

B E R I C H T E
der Wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung

Band 20/1971

**Bodenbedeckung und Terrassen
des Murtales zwischen
Wildon und der Staatsgrenze**

**Amt der Steiermärkischen Landesregierung — Landesbaudirektion
Wasserwirtschaftliche Rahmenplanung
Graz 1971**

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

	Seite
Fabiani, E.:	
Die Terrassen des Murtales zwischen Wil- don und der Staatsgrenze mit Erläuterun- gen zur geologischen Grundkarte	7
A) Einleitung	9
B) Die geologische Umrahmung des Murtales	11
1) Paläozoische Gesteine	12
2) Die Ablagerungen des Tertiärs	14
a) Die Ablagerungen der helvetischen Stufe	15
b) Die Ablagerungen des Torton	17
c) Ablagerungen des Samats	23
d) Tertiäraufschlüsse unter Quartär- bedeckung	23
e) Vulkanische Gesteine	26
C) Die quartären Terrassen des Murtales	27
I) Allgemeine Vorbemerkungen	27
II) Die Terrassen des Murtales	37
1) Die Au Landschaft	38
2) Die würmzeitlichen Terrassen	44
3) Die "Helfbrunner-Terrasse"	51
4) Die "Schweinsbachwaldterrasse"	55
5) Die "Rosenbergterrassen"	59
6) Ältere Terrassen	59
III) Die Seitentäler	60
IV) Schlußbemerkungen	65
Literatur	71
1 Abbildung	
2 Karten (Verkleinerung der geologischen Grundkarte auf 1 : 50.000)	
1 Legende	

	Seite
Eisenhut, M.:	
Die Bodenbedeckung des Murtales zwi- schen Wildon und der Staatsgrenze	75
Einleitung	77
I) Morphologie und Sedimentation	79
II) Die Bodeneinheiten	86
III) Profilbeschreibung typischer Böden	95
IV) Profilzeichnungen (3 Tafeln)	113
V) Prozentueller Anteil von Korn- fraktionen an den Böden in ein- zelnen Teilgebieten des Murtales	119
VI) Literaturhinweis	121

Beilagenmappe bestehend aus 9 Farbtafeln
der Bodenkarte 1 : 25.000 und 1 Legende

Verzeichnis der bisher erschienen Bände.

DIE TERRASSEN DES MURTALES
ZWISCHEN WILDON UND DER STAATSGRENZE
MIT ERLÄUTERUNGEN ZUR GEOLOGISCHEN GRUNDKARTE

von

DR. E. FABIANI.

A) Einleitung

Die stark zunehmende Inanspruchnahme der Wasservorräte, insbesondere der Grundwasservorkommen, läßt die Notwendigkeit der Heranziehung bodenkundlicher Kenntnisse über ein zu "bewirtschaftendes" Gebiet immer deutlicher werden. Speziell Fragen der Schutzwirkung, der Versickerungsfähigkeit und des Wasserhaushaltes deckenden Bodenschichten sind auch Fragen der Wasserwirtschaft.

Brennpunkt solcher Überlegungen in Steiermark ist als bedeutendstes Grundwasservorkommen naturgemäß das Murtal. Mit freundlicher Genehmigung der Bundesanstalt für Bodenkartierung und Bodenwirtschaft sollte im Rahmen der Berichte der Wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung vorerst über diesen Talbereich ein bodenkundlicher Überblick geschaffen werden. Als erster Talabschnitt wird der Teil Wildon bis Radkersburg vorgelegt.

Sowohl für die Bodenkunde als auch für die Wasserwirtschaft sind Kenntnisse über den geologischen Untergrund und die geologische Umgebung als Ausgangsmaterial bzw. das Herkunftsgebiet der Bodenbildungen von Interesse. Nachdem für die Bodenkarte 1 : 25.000 eine aus Literatur und ergänzenden Begehungen für den internen Amtsgebrauch erstellte, vereinfachte geologische Streifenkarte als Grundkarte zur Verwendung kam, sollte die Gelegenheit benutzt werden, einen Überblick über den geologischen Rahmen und die Terrassen des Murtales voranzustellen.

B) Die geologische Umrahmung des Murtales

Den geologischen Rahmen und die Basis des unteren steirischen Murtales bilden in erster Linie die tertiären Ablagerungen des sogenannten "Steirischen Beckens". Als solches wird eine am Südostrand der Alpen gelegene, im Tertiär aktive Senkungszone mit einer wechselnden Folge von Fluß-, Meeres-, Süß- und Seichtwasserablagerungen bezeichnet. Die aus diesen Ablagerungen hervorgegangene Hügellandschaft wird somit im allgemeinen aus einer Schichtfolge von silikatischen Sanden, Schottern und Tonen in reger Wechsellagerung aufgebaut. Eine Besonderheit des Murtalabschnittes zwischen Wildon und Spielfeld bilden jedoch die in Zusammenhang mit einer Grundgebirgsschwelle entstandenen Leithakalke und das nördlich Radkersburg in das Kartenblatt reichende jungtertiäre Vulkangebiet von Klöch.

Als einzige nichttertiäre Formation erreichen die paläozoischen Schiefer des Sausals und Diabase bei Lebring das Murtal. Sie gehören einer großteils von jüngeren Ablagerungen überdeckten Grundgebirgsschwelle an.

Das Murtal selbst erfährt in diesem Bereich, infolge der geringen Widerstandsfähigkeit der tertiären Schichten, eine beckenartige Ausweitung, welche ausgehend von einer Leithakalkschwelle bei Wildon bis Ehrenhausen und durch ein tektonisch bedingtes Südrängen der Mur weiter bis Radkersburg reicht. Im Bereich dieser breiten Ausräumungszone wird der tertiäre Untergrund durch eine Folge quaritärer Terrassensysteme von Sanden, Schottern und Lehmen überdeckt, in welche auch die jetztzeitige Flußlandschaft eingesenkt ist.

Aus der das gesamte Murtal umfassenden Legende zur geologischen Streifenkarte sind daher in diesem Bereich nur folgende Signaturen vertreten: Sausalschiefer, Diabase, Tertiär im allgemeinen, Leithakalke, höhere Schotter, Basalte, Lehme, die Folge quartärer Terrassensysteme und die Ablagerung des Holozäns.

1.) Paläozoische Gesteine

(Sausalschiefer, Sausalschieferbreccien, Diabase)

Paläozoische Gesteine tauchen an drei Stellen aus der tertiären Umhüllung auf: Südlich des Basaltbruches von Weitendorf, bei Lebring und im Sausalgebirge. Sie gehören einer Grundgebirgsschwelle an, welche als sogenannte "Mittelsteirische Schwelle" in Fortsetzung des Grazer Paläozoikums mit wechselnder Tiefenlage gegen den Remschnigg zieht. Diese Schwelle bildete während des Tertiärs gewissermaßen eine Grenze zwischen dem ost- und weststeirischen Sedimentationsraum, wobei die Meeresinbrüche in den weststeirischen Raum durch Lücken in dieser Schwelle erfolgten. Seit dem Torton wurde die Schwelle in diesem Bereich nicht mehr überschritten; die jüngeren Ablagerungen des Sarmat und Pannon sind deshalb nur mehr östlich der Schwelle vertreten.

Die paläozoischen Gesteine der mittelsteirischen Schwelle sind je nach Tiefenlage des Grundgebirges von marinen Ablagerungen, Seichtwasserablagerungen (Leithakalke) und Strandbildungen (Schieferbreccien, Konglomerate, Kalke) bedeckt.

Die südlich des Basaltbruches von Weitendorf auftretenden Grün- und Tonschiefer liegen bereits außerhalb des Kartenblattes und sind bei G. KOPETZKY (1957) beschrie-

ben. Bei Schönberg in 74 und bei Hengsberg in 40 bis 50 m das paläozoische Grundgebirge erreichende Bohrungen sind bei HILBER (1878) festgehalten.

Der paläozoische Aufbruch beim E-Werk Lebring, der Grünschiefer, Phyllite und Diabase im Murbett zeigt, konnte unter der vier bis acht Meter mächtigen alluvialen Schotterdecke des Murtales einerseits durch Schußbohrungen der RAG. (KOLLMANN 1965), andererseits durch Bohrungen und seismische Untersuchungen der Landesbaudirektion zwei bis drei Kilometer gegen Osten verfolgt werden. Östlich einer zwischen Holzstoff-Fabrik und Murwiesen gelegenen Linie scheinen die paläozoischen Schiefer steil gegen Osten abzusinken. Sämtliche Bohrungen verblieben in grauem Tegel, nur eine ca. 1930 in St. Georgen a.d. Stiefing niedergebrachte Tiefbohrung auf artesisches Wasser erreichte angeblich in 198 m Tiefe den Fels.

Das Sausalgebirge (H. LEITMEIER 1907/1908, H. BOCK 1939, W.K. SCHIMUNEK 1958) erreicht lediglich im Bereich des Sulmdurchbruches (Wiesberg, Schloß Seggau) das Murtal. Die tiefer als 420 m gelegenen Randzonen und Buchten des Sausalgebirges, insbesondere die zwischen Sausal und Wiesberg gelegene Zone des Muggenauertales und des Rückens von Altenberg bis Dexenberg sind meist von tertiären Ablagerungen, insbesondere Leithakalken, überdeckt. Sausalschieferbreccien kennzeichnen häufig Brandungszonen des tortonen Meeres.

Das aus dieser Ummantelung emporragende Paläozoikum des Sausals besteht im Bereich des Wiesberges aus als "Mallitschberg-Serie" bezeichneten Tonschiefern. Diese sind den Semriacher Schiefen vergleichbar, enthalten unterschiedlich Augit, Chlorit und Plagioglas und sind meist stark verwittert. Die tektonische Beanspruchung ist rela-

tiv gering. Am Wiesberg ist ein Vorkommen von Diabasen aufgeschlossen. Gegen Westen folgen darüber Phyllite und Grünschiefer der Kitzeck-Serie und serizitisch-quarzitische Schiefer der Gleinstättnerberg-Serie und des Mandlkogels.

2.) Die Ablagerungen des Tertiärs

Der das Murtal umfassende Rahmen tertiärer Schichten spannt sich von St. Georgen a.d. Stiefing über Wildon bis Spielfeld und jenseits der Staatsgrenze weiter bis Radkersburg. Das flache, doch reich gegliederte Hügel-land wird aus einer Schichtfolge des Miozäns aufgebaut, an der westlich der Mur nur Ablagerungen des Helvets und Tortonns beteiligt sind. Östlich bzw. nördlich der Mur folgen nach einer ausgedehnten Überdeckung durch quartäre Terrassensedimente die jüngeren Schichten der sarmatischen Stufe und des Pannons.

Ihre Entstehung verdanken diese Ablagerungen einer in Zusammenhang mit den alpinen Gebirgsbildungen stehenden Absenkung der Landoberfläche, die westlich der Grundgebirgsschwelle des Sausals im "Weststeirischen Becken" eine Tiefe von rund 800 m erreicht, während im Bereich der Oststeirischen Becken tertiäre Ablagerungen bis zu einer Mächtigkeit von 2600 m nachgewiesen werden konnten. Das vorhandene Grundgebirgsrelief, sowie ungleichmäßige Absenkungsvorgänge und Ablagerungsbedingungen führten zur Ausbildung faziell verschiedener Sedimentationsbecken und -buchten.

Den ersten Einsenkungen der Landoberfläche entsprechen limnisch-fluviale Ablagerungen in der Bucht von Eibiswald mit einer Folge von Rotlehmen, fein- und grobklastischen Sedimenten und einer Folge teils kohleführenden

der Schichten.

Der erste Meereseinbruch in den weststeirischen Raum erfolgte noch im Helvet im Bereich der Bucht von Gamlitz, wo schlierartige Ablagerungen gegen Westen zu Sanden und zu Konglomeraten übergehen.

In Zusammenhang mit der "steirischen Phase" der Gebirgsbildung erfolgte in der folgenden Stufe des Torton eine bis an die Koralpe reichende Meeresüberflutung. Einer ersten Folge grober Sande und Schotter, im Süden durch den Blockschutt des Urkogels und die Schotter des Kreuzberges vertreten, folgt im Bereich der Florianer Bucht eine rege Folge von wechselnd sandig-tonigen Lagen, die eine Unterbrechung der Überflutung im Untertorton und schließlich ein Zurückweichen des Meeres im oberem Torton anzeigen.

Eine spezielle Fazies kam, wie bereits erwähnt, im Bereich der sogenannten mittelsteirischen Schwelle zur Ausbildung, wo als Strand- und Seichtwasserbildung die Ablagerungen der Leithakalkserie entstanden. Die lediglich im Nordosten des Kartenteiles aufgeschlossenen Schichten des Sarmats sind vorwiegend bracktischen Charakters und werden gegen Osten von Sedimenten des Pannons überdeckt.

a) Die Ablagerungen der helvetischen Stufe.

Ablagerungen der helvetischen Stufe sind im Bereich dieses Kartenteiles nur zwischen Wagna und Spielfeld und im Einzugsgebiet des Gamlitzbaches aufgeschlossen.

Eine grobe Deltaschüttung, welche im Raume Arnfels durch bis 300 m mächtige, kalkreiche Konglomerate mit Zwischenlagen toniger Sandsteine (Arnfelser Konglomerate) vertreten ist, wird im Raume Leutschach von 150 m

mächtigen, teils groben Sanden überlagert (Leutschacher Sande). Es handelt sich bereits um marine Seichtwasserablagerungen, welche von WINKLER (1938), BEER (1953), KOLLMANN (1965) und FLÜGEL (1968) ins Helvet, von KOPETZKY (1957) möglicherweise schon ins unterste Torton gestellt werden.

Gegen Osten gehen diese Ablagerungen allmählich in die marinen Ablagerungen des sogenannten "Steirischen Schliers" über. Der "Schlier" entspricht einem über die Sausalschwelle reichenden, seichtbleibenden Meeresseinbruch mit im Westen überwiegend sandigen, gegen Osten zunehmend tonigen Mergeln. Einschaltungen von Konglomeraten und Sandsteinlagen, ähnlich dem Arnfelder Konglomerat, können immer wieder auftreten. Die Oberkante liegt bei Leutschach in 370 m, bei Ehrenhausen in 250 m Seehöhe.

Während der Schlier im Raume Gamlitz großteils von den grobklastischen Ablagerungen der "Kreuzbergschotter" und des "Urler Blockschutttes" überdeckt wird, liegt er im Bereich des Murtales fast zur Gänze unter untertortonnen Sanden und Tonmergeln, sowie unter Ablagerungen der Leithakalk-Serie.

Die bekanntesten Aufschlüsse sind der Steinbruch des Zementwerkes von Retznei, wo Tonmergel des Helvets unter 50 m mächtigen Leithakalkablagerungen aufgeschlossen sind, und beim Ziegelwerk Guidassoni bei Wagna, wo die geschichteten Schliermergel eine Mächtigkeit von rund 60 m erreichen. An diesen Aufschlüssen ist die Diskordanz zu den überlagernden Schichten des Torton deutlich sichtbar. Gegen Norden läßt sich der Schlier am Sulmufer teils unter Korallenriffkalken bis gegen Altenmarkt verfolgen.

Hydrogeologisch treten die Schliermergel als wasserstauender Horizont auf. Morphologisch neigen sie zu steiler Hangbildung mit teilweiser Neigung zu Rutschungen. Durch ihre Fähigkeit der Wasserhaltung bilden die Mergel, ein vor allem für den Weinbau günstiges Bodensubstrat.

b) Die Ablagerungen des Torton

An der Wende zum Torton kam es zu einer ausgedehnten Meeresingression, die durch Lücken der mittelsteirischen Schwelle wieder in die "Gamlitzer Bucht", weiters jedoch in die "Flamberger Bucht" im Sausalgebirge und über die "Florianer Bucht" bis zur Koralpe erfolgte. Die wichtigsten Ablagerungen im Bereich des Kartenteils sind die teils grobklastischen Ablagerungen der Gamlitzer Bucht, die Leithakalk-Serie im Bereich der Grundgebirgsschwelle mit dem Wildoner Buchkogel und den Übergängen zu den Ablagerungen der "Florianer Bucht".

Gamlitzer Bucht:

Im Bereich der Gamlitzer Bucht erfolgte, wie bereits ausgeführt, im Zusammenhang mit der steirischen Gebirgsbildung, eine diskordante Überlagerung der helvetischen Schichten, die gegen Westen wieder in deltaförmige Strandbildungen vorwiegend grobklastischen Materials übergeht.

So wird der "Schlier" südlich von Gamlitz vom teilweise überaus groben Urler Blockschutt überlagert, der wie die im Nordwesten verbreiteten, über den Leutschaacher Sanden folgenden "Kreuzbergschotter", vorwiegend aus kristallinen Geröllen mit einem nicht unerheblichen Anteil an paläozoischen Kalken besteht. Die bis 300 m

mächtigen Kreuzbergschotter und -konglomerate gehen in Hangenden (nach BEER (1953) Mittel- und Obertorton) zunehmend in wechselnde Sand-, Mergel- und Sandsteinlagen über. Gegen Osten nehmen die Korngrößen wiederum ab und im Bereich Gamlitz-Retznei-Spielfeld folgen über einem Basiskonglomerat und stellenweise auch geringmächtigen basalen Leithakalken Tonmergel und Sande (Spielfelder Sande).

Mittelsteirische Schwelle:

Die typischen Ablagerungen des Torton im Bereich der "mittelsteirischen Schwelle" sind zwischen Spielfeld und Wildon die sogenannten "Leithakalke".

Die Serie der Leithakalke folgt allgemein einer basalen Schichte von Konglomeraten, Schottern bzw. im Sausal auch als Strandbildung aufzufassenden Schieferbreccien.

Die sich über das Unter- und Mitteltorton hinziehende Ablagerungsfolge - auf genauere Untergliederungen wird hier verzichtet - weist den Typus von Seichtwasser, Riff- und Strandbildungen auf.

Dementsprechend ist sie bei stark wechselnder Mächtigkeit, diese kann zwischen wenigen Metern bis zu 150 m bei Riffbildungen schwanken, selten über größere Abschnitte gleichartig vorhanden.

Die Kalke, meist Algenkalke, vereinzelt Korallenkalke, sind nur selten rein ausgebildet; es überwiegen Übergänge zu Sandsteinen, Mergeln und Konglomeraten. Typisch ist der Fossilreichtum, der auch in zahlreich vorhandenen Makrofossilien die Strand- und Seichtwasserzone widerspiegelt.

Die südlichen Leithakalkvorkommen finden sich entlang der Bahnlinie Spielfeld-Ehrenhausen, wo über Konglomeraten bzw. unter Mergeln eine geringmächtige Schichte von Leithakalken, meist in Form von Sandsteinen, entwickelt ist.

Stärkere Verbreitung finden Leithakalke auch noch im Bereich Berghausen bis Platsch (Graßnitzberg, Obegg, Steinberg, Ottensberg, Ehrenhausener Schloßberg), wo sie zum Teil direkt über dem Schlier bzw. über Sanden liegen. (WINKLER-HERMADEN 1938).

Nördlich des Gamlitzbaches wird die Basis der Leithakalke durch Leithakonglomerate, -sandsteine und zum Teil auch -schotter bis maximal 20 m Mächtigkeit gebildet. Die kalkige Entwicklung (meist Nulliporenkalke mit mergeligen Zwischenlagen) ist geringmächtig und keilt gegen Westen aus (WINKLER-HERMADEN 1938, FLÜGEL-HERITSCH 1968, genaue Gliederungen auch bei H. BEER 1953).

Zwischen Ehrenhausen und Retznei werden die Leithakalke zunächst von Tonmergeln überlagert, um im Steinbruch des Zementwerkes von Retznei riffartig bis zu einer Mächtigkeit von 50 m anzuschwellen. In diskordanter Überlagerung des helvetischen Schliers folgen geröllführenden Mergeln Tonmergel im Süden und mächtige Nulliporenkalke und -mergel im nördlichen Teil des Bruches. Die Kalke keilen nach Süden und Westen rasch aus, gegen Norden gehen sie in die geringmächtigen, von tortonen Sanden und Mergeln überlagerten "Aflenzer Kalke" über. Dieser seit der Römerzeit als Baustein bekannte, zerriebene, doch gut verfestigte Nulliporenkalk wurde in unterirdischen Steinbrüchen gewonnen.

Bei Wagna folgen über den hier mächtigen Schlierablagerungen Sande, Mergel und Kalke. Im Bereich des Hasenber-

ges, besonders beim Gehöft Tittenbacher, ist die Leithakalk-Serie durch bekannt schönen Korallenriffkalk vertreten. Vereinzelt Dolinen weisen auf Karsterscheinungen hin.

Bei Frauenberg wird der hier untertauchende Sausalschiefer noch von bräunlich-grauem Sandstein mit Übergängen zu Leithakalk (F. ROLLE 1856) überlagert. Eine 1865 nahe der Ortschaft niedergebrachte Brunnenversuchsbohrung fuhr nach wenigen Metern Leithakalk an. 1970 für die Sulmregulierung in der Sulmschleife östlich Frauenberg niedergebrachte Bohrungen fuhr bis zu 20 m Tiefe verschiedentlich Folgen von Sandstein, Tonen und Mergeln an, nur eine beim "Silbersteg" niedergebrachte Bohrung erreichte in 3.50 m den Sausalschiefer.

Der Seggauer Schloßberg besteht bereits aus zum Teil mit 30 bis 40 m mächtigen Schieferbreccien überlagerten Sausalschiefern.

Flamberger Bucht:

Zwischen dem paläozoischen Schiefersporn des Kreuzberg-Wiesbergzuges im Sulmdurchbruch und dem eigentlichen Sausalgebirge erstreckt sich eine Zone tertiärer Ablagerungen, die als "Flamberger Bucht" bezeichnet wird. Dem Typus nach entsprechen die Ablagerungen weitgehend denen der mittelsteirischen Schwelle.

In der Literatur (R. ROLLE 1856, LEITMEIER 1907/1908, TEBZAGHI 1908) wird meist eine Folge von flachgelagerten, sandig bis lehmigen, häufig aus Tonmergeln entwickelten Schichten beschrieben, denen Breccien, Konglomerate und Leithakalke, diese wieder mit allen Übergängen zu Mergeln, Sandsteinen, Konglomeraten bis zu Korallenkalken, folgen. Verbreitet sind auch Gehängelehme, die besonders in Mulden und Sätteln größere Mächtigkeit erreichen.

Zwischen dem Kainberg und dem Kreuzberg erstreckt sich inmitten von Sausalschiefern in 360 bis 400 m Höhe eine Zone sandiger Leithakalke, zum Teil mit Korallen. Leithakalkreste (Konglomerate und kalkiger Sandstein) finden sich auch am Osthang des Wiesborges bei Grottenhof. Im Muggenauertal erstreckt sich, mit Unterbrechungen, beiderseits des Tales eine Folge von Sanden, Konglomeraten und Leithakalk, zum Teil auch Korallenkalk. Besonders an der Westseite des Tales ist die Auflagerung auf Brandungsterrassen ersichtlich. Am Nikolaiberg erstreckt sich eine schildförmige Auflagerung von Leithakalk sogar bis zum Gipfel des Berges (460 m).

Im oberen Maggatal (Tone, Sande, Sandsteine) ist beim Schloß Flamburg über Sanden eine Platte knolligen Kalkes aufgeschlossen.

Bei Dexenberg, einer Hügelgruppe westlich Lang, folgt über Tegeln und Sanden in rund 400 m Höhe eine Schichte mergeligen Leithakalkes, die anhand einer Quellnischenreihe unter einer Bedeckung sandigen Lehmes nördlich und östlich des Ortes weiterverfolgbar ist.

Buchkogel:

Ihre mächtigste Entwicklung erreichen die Leithakalke im Buchkogel bei Wildon, wo sie eine Mächtigkeit von nahezu 150 m erreichen.

In einer eingehenden Arbeit versuchte KOPETZKY (1957) eine stratigraphische Gliederung zu geben und über den Raum Hengsberg-Lichendorf eine Verbindung zur Sedimentfolge der Florianer Bucht herzustellen (Folge: Basisgrobsand, Mergelhorizont oder "Untere Florianer Tegel", zweiter Grobsandhorizont, Zone der Wechsellagerung oder "Obere Florianer Tegel", Hangendsande bzw. "Obere Sande" oder Pölser Sand und als Hangende grobe Versandungssedimente, z.B. dunkelgrüne Sande).

So unterscheidet er eine geringmächtige basale Leithakalk-Serie, der Sandsteine und feine Konglomerate folgen, eine Zone wechselnder Kalke und Mergelbänder, einen zwei bis zehn Meter mächtigen Grobsandhorizont und als mächtigstes Schichtglied eine bis 70 m mächtige Nulliporenkalkzone mit Mergelbändern. Den Abschluß bilden eine 10 bis 20 m mächtige Kalkbank und eine großteils von Mergeln und Glimmersanden bedeckte Kalkplatte (rd. 30 m), welche das Plateau des Buchkogels bildet. Dolinenreihen bedecken die Oberfläche, die meisten Quellen treten an der Unterkante der Nulliporenkalke zutage.

Die unteren Hangbereiche sind weitgehend von Gehängelehm und quartären Terrassenlehmen bedeckt. Typisch für den Aufbau des Buchkogelzuges ist der häufige Wechsel von Faciesausbildung und Mächtigkeiten auf engstem Raum, wobei allgemein ein Übergang von tonig-mergelig-sandiger Facies im Westen zu überwiegender kalkiger Entwicklung im Osten vorherrscht.

Der von Schloß Weißenegg gegen Afram ziehende Leithakalkzug ist durch Steinbrüche gut aufgeschlossen und wurde zuletzt von K. KOLLMANN (1965) eingehend bearbeitet. Eine wechselnde Folge von Nulliporenkalken, Tonmergeln und riffartiger Kalken mit teilweisem Haldencharakter (Schrägschüttung) weist auf eine Abfolge regressiver und transgressiver Phasen hin. Die flach gegen Nordwest bis Nordost fallenden Kalke werden von sarmatischen Schichten überdeckt, eine besonders im Grenzbereich reich entwickelte Dolinenlandschaft läßt die unterirdischen Entwässerungseinrichtungen erkennen.

Am Osthang des Stiefingtales konnten mergelige Leithakalke mit gut erhaltenen Makrofossilien bei Gerbersdorf (Steinbruchwald) nördlich St. Georgen festgestellt werden.

c) Ablagerungen des Sarmats

Dem Meeresrückzug im oberen Torton folgte ein neuerlicher Einbruch im Sarmat, der jedoch die mittelsteirische Schwelle mit Ausnahme der nordwestlichen Grazer Bucht (Becken von Thal - Waldhof) nicht mehr überschritt. Die Ablagerungen des Sarmats bestehen ähnlich den Ablagerungen des Torton großteils aus grauen Tonmergeln, Sanden und Schotterlagen. Die Fauna deutet jedoch auf zunehmende Aussüßung hin.

Im Bereich des Kartenblattes sind sarmatische Schichten nur zwischen Wildon und Ragnitz anzutreffen. Sie überdecken zunächst die tortonen Leithakalke von Weißenegg bis Allerheiligen, wurden von Schußbohrungen der RAG im anschließenden Stiefingtal angefahren und nehmen den Höhenrücken von St. Georgen bis Ragnitz (Grillberg) ein. In der Folge sind die Schichten des Tertiärs weitgehend von den Ablagerungen quartärer Terrassensysteme überdeckt. Nur z.B. in einer Lehmgrube östlich Ragnitz ist der tertiäre Sockel (graublauer Tegel) nochmals gut aufgeschlossen. Vereinzelt tritt das Tertiär des Sarmats auch nach nördlich Wittmannsdorf und Deutsch-Goritz und unter der Lehmbedeckung quartärer Terrassen auch am Südrand des Klöcher Massivs hervor.

d) Tertiäraufschlüsse unter Quartärbedeckung

Aufschluß über den tertiären Untergrund des Talbereiches geben Sondierbohrungen der steirischen Wasserkraft- und Elektrizitäts-AG. Graz, welche die Mur in einem dichten Netz von Werndorf bis Radkersburg begleiten, Schußbohrungen der Rohöl-AG. Wien zwischen Lebring und Stiefingtal, Untersuchungsbohrungen entlang der geplanten Autobahntrasse zwischen Schönberg und Spielfeld, Untersuchungs-

bohrungen der Landesbaudirektion, Referat für Wasserwirtschaftliche Rahmenplanung, im Raum Lebring - St. Georgen - Ragnitz, sowie lokale Brunnenbohrungen und Sondierbohrungen des Straßenbaues. Für die Überlassung von Bohrprofilen sei den genannten Stellen gedankt, denen auch eine weitere Bearbeitung und Veröffentlichung vorbehalten bleibt. Die Strukturbohrungen der Fa. R.K. von Sichle waren leider nicht zugänglich.

Allgemein wird der tertiäre Untergrund im nördlichen Teil von 8 bis 13 m mächtigen Sanden und Schottern überdeckt, deren Mächtigkeit gegen Süden auf 3 bis 8 m abnimmt. Auf die Form des tertiären Untergrundes wird bei der Beschreibung der Terrassensysteme näher eingegangen.

Schichten des Torton wurden in den genannten Tiefen bei sämtlichen Bohrungen im Raume Wildon bis Mureck angetroffen.

Leithakalk wurde im Zusammenhang mit dem Kalkband von Weissenegg bei Werndorf (Dampfkraftwerk) in 7,4 und südlich Wurzing (Brunnen Wildon) erreicht. Bei Werndorf konnte sogar eine Beeinflussbarkeit des Grundwasserhaushaltes durch Verkarstungserscheinungen nachgewiesen werden (H. NIEDERL 1972).

Leithakalke konnten auch durch zwei 19 m tiefe Schußbohrungen der RAG (KOLLMANN 1965) südlich Stocking erreicht werden, während die Bohrungen der Landesbaudirektion in diesem Raume mit Ausnahme einer Bohrung im Bereich der Murwiesen (mergelige Lagen, teils in grauem Tonmergel) bis gegen Ragnitz in 12 bis 13 m Tiefe sehr festen, grauen, teilweise sandigen Schluff anführen. Bei Steinfeld fuhr allerdings eine Bohrung zwischen 13 und 17 m noch eine Lage tertiärer Sande und Schotter an. Dieselben

Schichten wurden bei den folgenden Schußbohrungen der RAG gegen das Stiefingtal hin angetroffen und wurden von KOLLMANN (1964) als tortone Tonmergel angesprochen.

Östlich der Mur wurden entlang der Autobahntrasse dieselben festen, grauen schluffigen Feinsande angetroffen, welche gegen Hasendorf zunehmend mit Sanden wechsellagern und schließlich im Bereich von Gabersdorf in von schluffigen Lagen unterbrochene sandige Mergel übergehen. Blaugrauer, feinsandiger Schluff ist obertags auch beim Kraftwerk Gralla und einer einen tertiären Rücken erreichenden Schottergrube südlich Jöss aufgeschlossen und wurde auch bei verschiedenen Aufschlußbohrungen im Raume Tillmitsch, Leibnitz und Wagna erreicht.

Leithakalke wurden wieder in einer Schottergrube und durch zwei Aufschlußbohrungen für die Autobahn in 7 bis 12 m Tiefe nahe Wagendorf erreicht; ein weiteres Vorkommen wurde beim Bahnhof Ehrenhausen in 4,2 m Tiefe (STEWEG) und nördlich Spielfeld in 5 und 10 m Tiefe durch zwei Autobahnbohrungen angefahren.

Sonst überwiegen auch in diesem Abschnitt des Murtales blaugraue Tonmergel mit schluffigen bis sandigen, teils sandsteinartig verfestigten Lagen. Das östlichste Verbreitungsgebiet tortoner Schichten wurde durch die Tiefbohrung "Mureck 1" der Wintershall AG. nahe Gosdorf nachgewiesen.

Im östlich anschließenden Murtal erreichten sämtliche Aufschlüsse Schichten des Sarmats. So wurden bei Deutsch-Goritz in 7 bis 15 m Tiefe mergelige Kalke aus dem Sarmat angefahren, denen vermutlich carinthische Schotter folgen, welche auch im Bereich von Diepersdorf nachgewiesen werden konnten. Bohrungen im Laafeld erbrachten ab 7 m Tiefe blau-

grauen Tegel, bei Radkersburg wurde das Sarmat in Form wechsellagernder schluffiger, sandiger und toniger Lagen in 5 bis 7,5 m Tiefe angetroffen.

e) Vulkanische Gesteine

Abgesehen von Diabasvorkommen im paläozoischen Grundgebirge werden die tertiären Schichten mehrfach von Gesteinen eines jungtertiären Vulkanismus durchbrochen. Bei Klöch, dem einzigen im Kartenblatt vertretenen Kegel der oststeirischen Vulkanreihe liegt ein pliozäner Kesselkrater, der mit Basalten (Basanit), Schlacken und Tuff erfüllt ist, vor (FLÜGEL/HERITSCH 1968). Randlich des Kegels werden sarmatische Schichten und pliozäne Schotter von Tuffen überdeckt.

Vermutlich als Randerscheinung eines großen, unter Tertiär- und Quartärbedeckung verborgenen Vulkangebietes (Landler Vulkangebiet) sind von HAUSER (1953) beschriebene Dazit-Tuffe aus Bohrungen bei Mureck (Mureck 1) und Retznei sowie ein von HAUSER (1951) an der Basis des Steinbruches von Retznei angetroffener Biotit-Andesitgang zu werten.

Dieses Vulkangebiet konnte mittels Schwereanomaliemessungen und magnetischen Messungen von Retznei über Mureck bis Mitterlabil verfolgt und auch durch Tiefbohrungen bei Mitterlabil und Perbersdorf nachgewiesen werden. Das Basaltvorkommen von Weitendorf findet im Leibnitzer-Feld keine Fortsetzung.

C) Die quartären Terrassen des Murtales

I) Allgemeine Vorbemerkungen

Form und Ablagerungen der inneralpinen wie auch der den Alpen vorgelagerten Flußlandschaften können als den heutigen Klimabedingungen fremd bezeichnet werden. Ihre Entstehung war nur unter kaltzeitlichen Bedingungen möglich. Es ist zwar zwischen fluvioglazialen, von eiszeitlich vergletscherten Gebieten ausgehenden und periglazialen, außerhalb der Vereisungsgebiete gelegenen Flußlandschaften zu unterscheiden, doch wird das Hauptaugenmerk auf die fluvioglazialen Ablagerungsfolgen zu richten sein, nachdem die des Murtales mit einer bis Judenburg reichenden Vergletscherung zusammenhängen.

Bekanntlich ist für die Alpen die Existenz von vier, in sich wieder in Phasen teilbaren Eiszeiten gesichert, welche in den Zeitraum von 600.000 bis 20.000 vor Chr. einzuordnen sind, doch sind auch Anzeichen über vorangegangene Klimaverschlechterungen während des oberen Pliozäns (Donauzeit?) vorhanden.

Die während dieser Eiszeiten erfolgten Klimaverschlechterungen erbrachten Temperaturrückgänge von rund 8° - 9° C gegenüber den heutigen Mitteln bzw. in der Folge ein Absinken der Schneegrenze um 1.200 m bis 1.400 m gegenüber der heutigen Schneegrenzlage. Getrennt sind diese Eiszeiten durch teilweise langdauernde Interglazialzeiten, während derer die Temperaturen bis zu 3° C über dem heutigen Mittel lagen. Als Folge der Klimaverschlechterungen stießen Gletscher bis tief in die Täler vor, ganze Gebirge und Talsysteme lagen unter bis 2.000 m mächtigem Eis.

Unter diesen geänderten Klimabedingungen wurde das von den Flüssen angestrebte Gleichgewichtsverhältnis zwischen Schuttbelastung und Transportkraft ($\frac{m}{2} V^2$) empfindlich gestört.

Die wesentlichen Faktoren und Auswirkungen sind kurz gefaßt:

- 1.) Mit Einsetzen des Temperaturrückganges und der vermehrten Bindung der Niederschläge durch Schnee und Eis folgte ein Wechsel zwischen wasserbindenden Frostperioden von Herbst bis Frühjahr und einem extrem starken Wasseranfall während einer kurzen Schmelzperiode im Hochsommer. Die Wasserführung wurde somit gegenüber dem Normalregime zunehmend stoßweise und um vielfaches stärker auf die Schmelzperiode konzentriert.
- 2.) Vereisung, Frostsprengung und Rückgang der Vegetationsbedeckung führten zu einem extrem starken Schuttanfall bzw. in periglazialen Bereichen zu starkem Bodenfließen.
- 3.) Die stoßweise Wasserführung führte, solange die Schuttmassen noch bewältigt werden konnten, zu einer Verwilderung der Flußläufe und starken Seitenerosion. Durch gleichzeitige Seiten- und Tiefenerosion der schuttüberlasteten Flüsse entstand die für eiszeitliche Talanlagen typische Kastenform mit weitgehend ebener Sohle und unterschrittenen Seitenhängen. Vermutlich sind frühen Phasen Erosionsrinnen im Untergrund zuzuordnen, welche an der Schwemmkegelspitze am markantesten sind und talab zusehends verflachen.
- 4.) Vermutlich während des Hochstandes der Vereisung, als ein Maximum an Schuttanfall mit einem Maximum von durch Eis gebundenes Wasser zusammenfiel und die Flüsse das anfallende Material nicht mehr bewältigen konnten, kam

es zu einer Aufschotterung der Talebenen.

Die von den Endmoränen ausgehende, die Talsohle in ihrer gesamten Breite erfassende Aufschotterung weist alle Merkmale eines langgestreckten Schwemmfächers auf, doch kam es durch den Wechsel von Talengen und Talweitungen sowie durch seitliche Schutzzufuhr immer wieder zur Ausbildung sekundärer Schwemmfächer.

Allgemeine Merkmale von Terrassen sind:

- a) Die Gefällskurven sind allgemein bei fluvioglazialen Tälern stark, bei periglazialen Tälern hingegen nur schwach konkav. Die von der Schwemmfächer-
spitze ausgehende konkave Abnahme des Oberflächen-
gefälles wird jedoch häufig durch die Bildung se-
kundärer Schwemmkegel nach markanten Talengen und
durch die Änderung der Transportverhältnisse durch
seitliche Zubringer gestört.
- b) Das Schottermaterial ist an den Schwemmkegelspitzen
am größten sowie am wenigsten ausgewaschen und sor-
tiert. Talab der Endmoräne erfolgt mit Abnahme der
Transportkraft des Wassers eine Abnahme der Korn-
größen und eine Zunahme des Rundungsgrades. Diese
Erscheinung kann sich bei Talengen abgeschwächt
wiederholen, häufiger sind jedoch Unregelmäßigkei-
ten dieser Abfolge durch seitliche Schutzzufuhr
und auch damit verbundene Rückstauerscheinungen.
- c) Gemäß dem Aufbau eines Schwemmfächers konvergie-
ren Oberfläche und Basis, womit die größten Schot-
termächtigkeiten an der Schwemmkegelspitze mit tal-
ab zunehmender Verjüngung zu erwarten sind.

- 5.) Es wird angenommen, daß die extrem langen wasserlosen Zeiten während des Hochglazials verbunden mit heftigen Fallwinden aus den Vereisungsgebieten zu einer Ausbläsung der verwilderten Flußlandschaften und Anwehung von Staubsanden auf den jeweils älteren Terrassenresten führten. Dies würde die Bildung mächtiger Lößdecken im Bereich des pannonischen Klimas bzw. von Staublehmdecken im Übergangsbereich des Alpenvorlandes erklären. Gegen die Annahme, es handle sich am Alpenostrand um Aulehme (WINKLER v.H.), sprechen vor allem bodenkundliche Merkmale.
- 6.) Bei Rückzug des Eises wurden erneut große Wassermengen stoßweise frei. Es kann daher für diese Phase neuerlich mit einer lateralerosiven Ausräumung der Täler gerechnet werden. Wie bei jeder Änderung der Transportkraft des Wassers setzen die Vorgänge an der Spitze des Schwemmfächers am stärksten ein. So erfolgt an der Spitze des Schwemmfächers, dem Bereich des größten Gefälles, noch ein überwiegend lineares Einschneiden, mit abnehmender Transportkraft folgt talab eine Zunahme der Seitenerosion bis zu einer totalen Ausflachung und Akkumulation im Unterlauf. Als Folge dieser Mechanik öffnen sich die Erosionsrinnen bzw. schwingen Terrassenränder nach Talengen oft trompetenförmig aus (Trompetentäler nach C. TROLL (1948) im weiteren Sinne). Auf die Problematik der jüngsten Erosionsrinne wird in den Schlußbemerkungen noch eingegangen.
- 7.) Nach der Eiszeit bzw. im Holozän erfolgte eine Überdeckung der kaltzeitlichen Ablagerungen im Bereich der jüngsten Erosionsrinne. Infolge der beruhigten Wasserführung neigen die Flüsse zur Akkumulation und vor allem die Seitenbäche häufig zur Dammbildung. Dar

abgelagerte Material wird allgemein gegen die Oberfläche hin immer feiner, um schließlich in eine sandig-lehmige Deckschichte (Ausande und Aulehne) überzugehen. Diese holozäne Aulandschaft ist durch sekundäre Stufen, welche vermutlich mit spätglazialen Klimaver-schlechterungen zusammenhängen, gegliedert. Die Bodenkunde spricht von einer rezenten und subrezenten Aue bzw. höheren Austufen.

- 8.) Die hocheiszeitliche Terrassenflur wurde randlich durch Schwemmfächer und durch Bodenfließen entstandene Schlepphänge überdeckt. Weiters wurde das Schotterrelief von einer nivellierenden Feinsedimentschichte überdeckt. Im Bereich von Seitentälern konnte ein spätglaziales Bodenfließen nachgewiesen werden (H. RIEDL 1961), doch sind solche Vorgänge auch schon während jüngerer Teilphasen bzw. der Abschmelzperiode der letzten Eiszeit denkbar.

In periglazialen, also nicht mit Vereisungsgebieten zusammenhängenden Tälern sind die beschriebenen Erscheinungen ähnlich, jedoch stark abgeschwächt ausgebildet. Die Formen sind flacher, weniger markant, die Ablagerungen sind feinkörniger. Wohl sind Terrassensysteme ausscheidbar, da auch die periglazialen Klimaverhältnisse zu ähnlichen Bedingungen führten, doch macht sich das Fehlen eines beherrschenden, von Gletschern ausgehenden Flusses durch verstärkte solifluidale Erscheinungen bemerkbar. Intensives Bodenfließen von den Hängen und in Seitengräben führte zu einer Verflachung der Formen; abgesehen von einem stärker rückerosiven Oberlauf führten der hohe Feinmaterialanteil, der Rückstau an den Einmündungen in Haupttäler und die hohe Belastung durch seitliche Materialzufuhr (Bodenfließen, Seitentälchen) zu einer Verflachung der Gefällskurve.

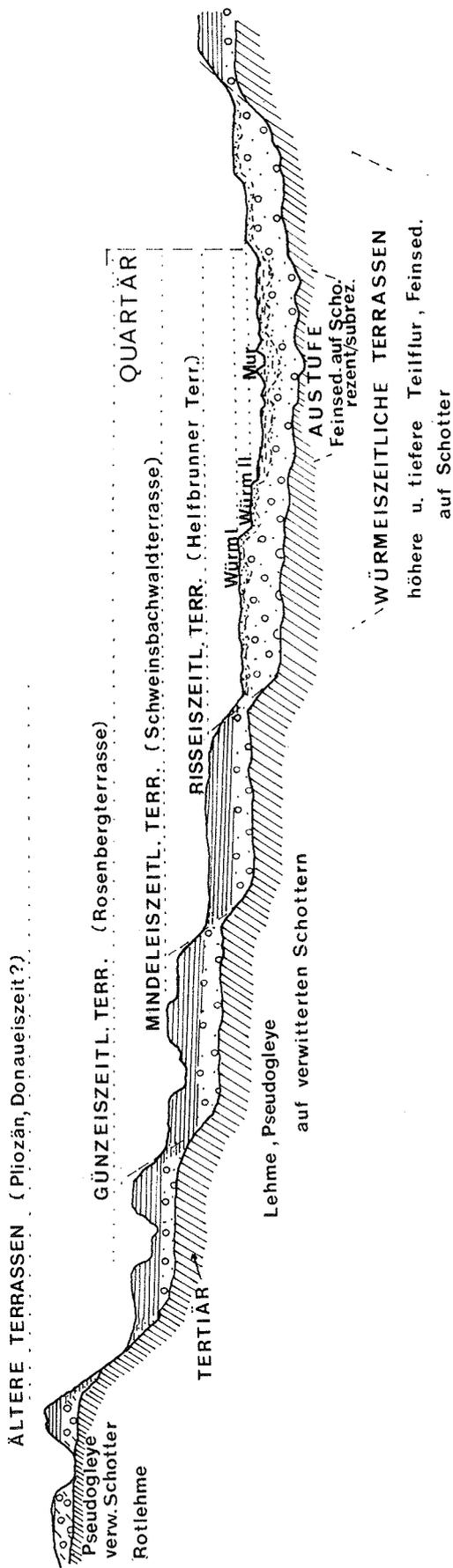
Über die quartäre Ablagerungsfolge bestehen naturgemäß verschiedene Ansichten. So sind mehrere Forscher (A. PENCK, C. TROLL u.a.) der Ansicht, daß die Aufschotterung gleichzeitig mit der Tiefen- und Seitenerosion während des Hochglazials und die Zerschneidung im Spät- und Postglazial erfolgte. Neuere Untersuchungen (I. SCHAEFFER 1950) ergaben jedoch deutliche Hinweise auf die hier beschriebene Folge. Auf die Deutungen A. WINKLERS für den steirischen Raum wird noch hingewiesen werden.

Abgesehen von der zeitlichen Gliederung ergibt sich jedoch für alle quartären Terrassenlandschaften ein einheitlicher Aufbau, wie er in der beiliegenden Skizze wiedergegeben wird. Es zeigt sich, daß in Wiederholung der Vorgänge jede Eiszeit einen breiten, kastenförmigen Talboden schuf, wobei die Talsohlen der jüngeren Eiszeiten jeweils schmaler und tiefer eingesenkt als die der vorhergehenden sind. Es ergibt sich daraus ein treppenförmiger Querschnitt, wobei die auf den Talbodenresten verbliebenen Schotterkörper auf den präwürmeiszeitlichen Terrassen durch einen fortschreitenden Verwitterungsgrad und eine teilweise mächtige Löß- bzw. Staublehmbedeckung auffallen. Die einzelnen Terrassen finden in dem auf das untere Murtal bezogenen Teil eine nähere Beschreibung.

Übersicht über die Terrassensysteme des unteren steirischen Murtales.

Bezeichnung	zeitliche Zuordnung	Höhenlage Wildon-Staatsgrenze	Neigung	Kurzbeschreibung
a) rezente Aue	Holozän	290-200	2,2-1,4 ‰	a) meist bewaldete Rinne-landschaft, aktives Überschwemmungsgebiet, junge Feinsedimente
b) subrezente Aue	Holozän			b) etwas abgesetzte, selten überschwemmte Flächen, Feinsedimente auf Sanden und Schottern
c) höhere Anstufen	Holozän/ Spätglazial? Würm III?			c) höhere, überschwemmungsfreie Flächen, reifere Böden, randlich gegen Würmterrasse häufig verläuft.
Würmterrasse				a-c) Lockersedimentmächtigkeit 7-3 m, Grundwasser nur 0-2 m überdeckt
tiefere Teilflur	Würm II?	282-205	2,0-1,5 ‰	Schotterterrassen, weiche Oberfläche mit 20-80 cm starker nivellierender Feinsedimentdecke, randlich Schwemmfächer und Schleppen aus Feinmaterial und Lehm. Höhenlage über Aue 4 - ca. 1 m bzw. 7 - 5 m.
höhere Teilflur	Würm I	297-262	2,3-2,0 ‰	Schottermächtigkeit 8-5 bzw. 13-9 m, Grundwasser-mächtigkeit 5-3 bzw. 7-4 m, Überdeckung 2-4 bzw. 7-4 m, harte, frische Schotter mit Kalk
Heilbann-Terrasse	Rißzeit	300-220	1,9-1,8 ‰	Über 2 bis 4 m mächtigen, stark verwitterten, kalk-freien Schottern 3 bis 7 m mächtige, vergleyte Lehmdecke, Oberfläche 10-12 m über Würmterrasse, weitgehend eben und unzerschnitten, meist bewaldet, nur geringmächtige Grundwasserführung
tiefere Teilflur		320-250		Über 3 bis 5 m mächtigen, stark verwitterten Schottern 4 bis 12 m mächtige, vergleyte Lehmdecke. Fläche durch Gräben und Tobeln stark aufgelockert, nur mehr Restflächen, meist bewaldet, kein geschlossenes Grundwasser, Tertiärbasis 20-30 m über Würm-terrasse
Schweinsbach-waldterrasse	Mindleiszeit	335-270	ca. 1,8 ‰	
höhere Teilflur				
Rosenbergterrasse	Günzeiszeit	ca. 370-320 u. höhere Reste	--	nur mehr in Festen erhalten, Lehmdecke über stark verwitterten Schottern teils stark reduziert
ältere Terrassenreste	Oberes Pliozän	425-400	--	nur mehr auf Kuppen und hochgelegenen Resten erhalten, Schotterbasis bis zu Rotlehnen verwittert, Lehmdecke teils völlig abgetragen, teils bis ca. 12 m mächtige Pseudogleye

SCHEMATISCHER SCHNITT durch die TERRASSEN des MURTALES



II) Die Terrassen des Murtales

Im Murtal geht die Folge eiszeitlicher Ablagerungen von einem im Raume Judenburg gelegenen Endmoränengebiet aus, wobei jedoch nur Moränen der letzten Eiszeit (Grünhübel und bei Rothenturm) erhalten sind. Ebenso sind im Murtal zwischen Knittelfeld und Graz über weite Strecken nur die Schotterfluren der letzten, der sogenannten "Würmeiszeit" vertreten, während die Ablagerungen vorangegangener Kaltzeiten (Riß, Mindl, Günz) nur lokal und in geschützten Lagen erhalten sind.

Erst im Leibnitzerfeld, wo die Mur endgültig in das Gebiet leicht ausräumbarer Tertiärschichten austritt, erfolgt im Verband mit einem tektonisch bedingten Süddrängen der Mur eine sich bis über 10 km Breite erstreckende Entwicklung der Terrassenlandschaft mit einer gut erhaltenen Ablagerungsfolge aus den verschiedenen Kaltzeiten.

Dementsprechend fand dieser Raum Beachtung in der Literatur und wurde nach V. HILBER (1912), T. WIESEBÖCK (1943) u.a. vor allem durch A. WINKLER v. HERMADEN (1940, 1955, 1963) Gegenstand eingehender Betrachtungen, weshalb sich auch jede weitere Bearbeitung in erster Linie mit seinen Ansichten auseinandersetzen muß. Während jüngere Arbeiten von H. FLÜGEL (1960) und S. MORAWETZ (1961) das Leibnitzerfeld nur randlich streiften, wurden im südsteirischen Raum vor allem von bodenkundlicher Seite neue Erkenntnisse gewonnen, die eine Änderung bzw. Modifizierung der herrschenden Ansichten zur Diskussion stellten. In der folgenden Übersicht und Beschreibung der Terrassensysteme wird üblicherweise die von A. WINKLER-HERMADEN geprägte, aus lokalen Bezeichnungen stammende Nomenklatur beibehalten werden.

1.) Die Aulandschaft

a) Morphologie, Bodenbedeckung

Die das Band der Mur in wechselnder Breite begleitende Aulandschaft ist zumindest, was Überdeckung und morphologische Gestaltung betrifft, das jüngste Glied der Terrassenlandschaft. Die Breitenentwicklung schwankt zwischen 1 bis 2,5 km südlich Wildon, 1 bis 1,5 km südlich Landscha und 0,5 bis 1 km östlich Straß, um sich schließlich östlich Mureck auf max. 7 km zu weiten. Infolge einer Konvergenz mit der Oberfläche der letzteiszeitlichen Schotterflur verringert sich der Abstand von 7 bis 5 m zur höheren Teilflur im Raume Lebring - Wildon, auf 3,5 bis 3 m zur tieferen Teilflur bei Vogau und 2 bis 1 m östlich Straß. Östlich Mureck verringert sich der Höhenunterschied bereits soweit, daß die Austufe nur mehr mittels bodenkundlicher Methoden von der tieferen würmeiszeitlichen Stufe trennbar ist, was auch zur Ansicht WINKLER-HERMADEN's führte, daß diese südlich Landscha nur mehr eine höhere Austufe darstelle.

Wie im bodenkundlichen Teil noch eingehend beschrieben wird, gliedert sich die Aulandschaft auf Grund bodenkundlicher, morphologischer und ökologischer Merkmale in eine rezente und subrezente Aue sowie höhere Austufen.

Als rezente Aue wird eine im heute noch aktiven Überschwemmungsgebiet gelegene Rinnenlandschaft bezeichnet. Kennzeichen sind ein unruhiges Relief mit häufig grundwasserüberfluteten Rinnen, kalkhaltige Böden aus schwach humosem, schluffig-sandigem Schwemmaterial und eine vorwiegende Waldbedeckung dieser Zone.

Die etwas abgesetzte, nicht mehr so überschwemmungsgefährdete subrezente Aue weist ebenfalls noch ein unruhiges Relief mit Hochwasserabflußrinnen auf, die Böden sind jedoch bereits tiefgründiger, kalkfrei und infolge der Regulierungsarbeiten ist bereits häufig der Ackerbau in diese Zonen vorgedrungen. Siedlungen sind in diesem Bereich noch selten.

Die höheren, durch kleine Stufen abgesetzten Austufen liegen bereits außerhalb der Überschwemmungsgebiete, die reiferen, teils bereits als Braunerde vorliegenden Böden ermöglichen Ackerbau auf weitgehend ebenen Fluren.

Die Randzonen gegen die Würmterrasse weisen durch seichtliegendes Grundwasser häufig Vernässungen auf, die ebenfalls durch Auwaldzonen gekennzeichnet sind; teils tritt auch Grundwasser aus der Würmterrasse in Form starker Quellen am Terrassenrand aus (Alla, Rohr, Haslach, Ragnitz, St. Veit, Leitring).

Im Bereich der Einmündung von Seitenbächen, aber auch vor vermutlich späteiszeitlichen Dellen und ehemaligen Bachmündungen im Abfall der Würmterrasse schieben sich häufig Schwemmfächer mit überwiegend lehmig-schluffigen Feinsedimenten in die Aue vor.

- b) Die Gefällsverhältnisse der Oberfläche sind, bedingt durch die Schwemmfächer einmündender Seitenbäche örtlich schwankend, nehmen jedoch gegen die Staatsgrenze hin deutlich ab. So schwankt das Gefälle zwischen 3 und 1,5 ‰ im Bereich der Murwiesen südlich Stocking, zwischen 2,2 und 1,6 ‰ zwischen Gralla und Landscha, 2,1 bis 1,8 ‰ zwischen Landscha und Ehrenhausen, 1,6 bis 1,1 ‰ im folgenden Abschnitt bis Mureck und schließlich

1,7 bis 1 ‰ bis zur Staatsgrenze. Im Mittel betragen die Neigungen zwischen Stocking und Landscha 2,2 ‰, zwischen Landscha und Ehrenhausen 1,8 ‰, Ehrenhausen und Mureck 1,5 ‰ und zwischen Mureck und Staatsgrenze 1,4 ‰.

- c) Der tertiäre Untergrund der Lockersedimentfüllung weist ein unregelmäßiges Relief auf. Rinnen von 1 bis 2 m Tiefe konnten östlich Lebring, bei Gralla, an der Sulm, tiefere Rinnen (2 bis 6 m) an der Laßnitz und bei Gattersdorf nachgewiesen werden (Bohrungen LBD, Steweag, seismische Untersuchungen (F. WEBER). Allgemeine Gefällsverhältnisse sind daher schwer zu rekonstruieren, nur wo ein entsprechend dichtes Bohrnetz vorliegt, konnten einigermaßen brauchbare Werte ermittelt werden. So sinkt das Gefälle im Bereich der Murwiesen südlich Stocking auf 1,3 bis 0,6 ‰, während das durchschnittliche Gefälle zwischen Wildon und Ehrenhausen 1,8 bis 1,9 ‰ beträgt. Im folgenden Abschnitt bis zur Staatsgrenze sinkt das Gefälle auf 1,7 bis 1,6 ‰.

Eine Fortsetzung der für das Grazer-Feld von H. FLÜGEL (1960) nachgewiesenen Tiefenrinne gegenüber dem Tertiärsockel der Würmterrasse konnte im Leibnitzerfeld nicht nachgewiesen werden, vielmehr scheint eine Stufung des Tertiärsockels zwischen Austufe und Würmterrasse zu fehlen. Soweit von einer Tiefenrinne der Mur im Sinne FLÜGELS (1960) gesprochen werden kann, sind hierfür nur örtliche Anzeichen im Bereiche der rezenten Aue und zwar in Form einer wenige Meter tiefen, schmalen Kerbe in Murnähe vorhanden.

d) Die Lockersedimentfüllung des Murtales erreicht im Bereich der Aue Mächtigkeiten zwischen 3 und 7 m. Ihrem Aufbau nach besteht sie aus einem 3 bis 6 m mächtigen Schotterkörper und einer 0,5 bis 2 m mächtigen Überdeckung durch Ausedimente. In den murnahen Bereichen kann eine tiefer in den basalen Schotterkörper eingesenkte, mit Sanden und Ausedimenten gefüllte Rinne festgestellt werden. Die Schotter haben ein frisches, wenig verwittertes Aussehen, neben Quarzen und Gneisen als Hauptkomponenten sind auch Kalke vertreten. Im Raume Stocking - Oedt erreichen die Schotter eine Mächtigkeit von 3 bis 4 m, im Bereich von Rinnen bis zu 6 m. Die Überdeckung durch Ausedimente beträgt 0,5 bis 2 m, doch reichen die Schotter im Bereich der Rinnen häufig bis an die Oberfläche; andererseits kann die Feinsedimentdecke, wie z.B. im Schwemmfächerbereich der Stiefing bis zu vier Meter Mächtigkeit erreichen. Die Schotter dieses Bereiches sind besonders an der Basis mittel bis grob mit Sandlagen. Murnaher Bohrungen weisen einen höheren Feinanteil auf. Talab werden die Sedimente der Schotterbasis zusehends feiner, bei Gralla und Gabersdorf sind bei Bohrungen der Steweag und der Autobahn überwiegend Feinkiese und Sande verzeichnet. Die Mächtigkeit beträgt nur mehr 1,5 bis 3 m bzw. im Bereich von Rinnen 3 bis 5 m. Die Überdeckung durch Feinsedimente beträgt 1,5 bis 3 m. Bei Spielfeld zeichnet sich wieder eine Zunahme der Mächtigkeiten ab. Für den folgenden Abschnitt sind zu wenige auswertbare Aufschlüsse vorhanden, doch scheinen ähnliche Verhältnisse mit einer leichten Zunahme der Mächtigkeiten vorzuliegen.

Die schwankenden Mächtigkeiten der Sedimentfüllung ergeben sich aus Konvergenzen bzw. Divergenzen der Neigungsverhältnisse von Oberfläche und Untergrund. So führt eine

Konvergenz im Ausmaße von ca. 0,3 ‰ (Basis 1,8 bis 1,9 ‰, Oberfläche rund 2,2 ‰) zu einer Abnahme der Sedimentmächtigkeit um bis zu 4 m und zwar von 7 auf 3 m zwischen Stocking und Landscha. Bis Ehrenhausen bleiben die Verhältnisse annähernd gleich, im folgenden Abschnitt bis zur Staatsgrenze kommt es durch eine leichte Divergenz (Tertiäroberkante rund 1,6 ‰, Oberfläche 1,4 bis 1,5 ‰) sogar zu einer Zunahme auf 5 bis 6 m Sedimentmächtigkeit. Die Voraussetzungen für diese Entwicklung sind in der nachlassenden Transportkraft des Flusses zu suchen, die im unteren Abschnitt bereits zu verstärkter Akkumulation führte.

- e) Die Grundwasserverhältnisse: Für die Erschließung von Grundwasser sind Quantität und Qualität von Interesse. Während die Quantität von der Mächtigkeit der wasserführenden Schichten, deren Durchlässigkeitsbeiwert und dem Nachschub abhängt, ist die Qualität an die chemischen Eigenschaften des Grundwasserleiters, fremde Einflüsse und vor allem die Qualität der Überdeckung gebunden. Die Tiefenlage des Grundwasserspiegels hängt weitgehend von dessen Gefälle und der Vorflut ab. Das Gefälle wieder wird von Faktoren wie Durchlässigkeit, durchflossener Querschnitt, Neigung des Untergrundes wie auch dem jeweiligen Grundwasserstand bestimmt. Dementsprechend sind die Verhältnisse örtlich und jahreszeitlich schwankend. So kann es durch einen höheren Feinsedimentanteil im Bereiche der Einmündung von Seitenbächen zu einem Rückstau und durch geringe Durchlässigkeit in diesen Bereichen zu einer nachfolgenden Gefällssteigerung kommen. Deutlich zeigt sich dies südlich Stocking, wo einerseits das Untergrundgefälle auf 0,6 bis 1,3 ‰ zurückgeh andererseits ein Rückstau durch die 3 bis 4 m mächtigen,

schwer durchlässigen Stiefingsedimente erfolgt. Das Grundwassergefälle geht hier im Rückstaubereich von rund 2 ‰ auf 1,2 bis 1,3 ‰ zurück, um im anschließenden Feinsedimentbereich auf 2,5 bis 3 ‰ anzusteigen. Als Folge dieser Erscheinung reicht das Grundwasser im Rückstaubereich bis an die Oberfläche heran. Im allgemeinen weicht jedoch das Grundwassergefälle mit 2,2 ‰ zwischen Stocking und Ehrenhausen und rund 1,6 ‰ zwischen Ehrenhausen und Radkersburg nur wenig vom Gefälle der Oberfläche ab, so daß die Grundwassermächtigkeiten mit den Schottermächtigkeiten weitgehend harmonisieren.

So betragen die mittleren Grundwassermächtigkeiten im Raume Stocking 4 bis 6 m, im Raume Lebring 3 bis 4 m, nur 1,5 bis 3 m bei Landscha, 2 bis 4 m bei Ehrenhausen und 3 bis 4 m bei Radkersburg. Bei Betrachtungen des Raumes Gralla - Gabersdorf sollte nicht unberücksichtigt bleiben, daß hier infolge starker Abnahme der Mächtigkeit des Grundwasserleiters Rückstauerscheinungen (übermäßige Hochstände bei starkem Zustrom) und ein stärkeres Einströmen in die Mur erwartet werden können.

Die Überdeckung des Grundwassers ist im Bereich der Austufe allgemein sehr geringmächtig und schwankt örtlich und jahreszeitlich verschieden zwischen 0 und 3 m. Die hohe Durchlässigkeit der Ausedimente und ihr geringes Wasserhaltungsvermögen ergeben einen nur geringen Schutz, die häufigen Schwankungen bis in den Humusbereich verschlechtern von sich aus die Qualität. Die Häufigkeit der Schwankungen ergibt sich wieder aus der leichten Beeinflußbarkeit durch Niederschläge und der Lage am Vorfluter. Nicht zuletzt übt die Mur einen denkbar schlechten Einfluß auf das Grundwasser aus; nähere Untersuchungen darüber sind im Gange. So weist die Austufe trotz örtlich

ausreichender Quantität durch mangelnde Qualität nur eine sehr geringe Eignung für Grundwassererschließungen auf.

Bezüglich einer eingehenderen Bearbeitung des Grundwasserhaushaltes sei auf die Arbeit von J. ZÖTL (1968) verwiesen. Auf die Frage, wieweit die Basisschotter der Lockersedimentfüllung noch der Eiszeit zugeschrieben werden können, wird in den Schlußbemerkungen näher eingegangen.

2.) Die würmzeitlichen Terrassen

a) Morphologie, Bodenbedeckung:

Als würmzeitliche, also der letzten Eiszeit zuzurechnende Terrassen, werden im Leibnitzerfeld zwei durch eine 1 bis 5 m hohe Stufe getrennte Teilfluren bezeichnet. Die höhere, mit der Hauptterrasse des Grazer-Feldes vergleichbare Flur ist linksseits der Mur nur zwischen Stocking - Haslach - Ragnitz und in einem schmalen Streifen zwischen Gabersdorf und St. Veit a.V. erhalten, rechts der Mur erstreckt sie sich zwischen Lebring - Neutillmitsch - Leibnitz und der Laßnitz. Die tiefere Teilflur, links der Mur, zunächst nur bei Alla angedeutet, erstreckt sich von Lebring über Bachsdorf bis Wagna und läßt sich linksseits der Mur über Landscha, Untervogau, Straß, Gersdorf, weiter bis Mureck als schwach ausgeprägter Abfall zur Aue verfolgen. Östlich Mureck ist sie, wie bereits erwähnt, nur mehr durch bodenkundliche Methoden von der Aue trennbar. Bei den Teilflächen gemeinsam ist eine wellig-kuppige Schotteroberkante, welche von einer 20 bis 30 cm mächtigen Feinsedimentdecke überdeckt ist. In ungestörten Bereichen konnten sich aus der sandig-lehmigen Sedimentdecke Braunerden bilden. Die Seitenbäche sind mit Ausnahme

der Sulm und der Laßnitz nur im Bereich der Stufe zur Aue leicht eingeschnitten, sonst mäandrieren sie auf Würmschottern und überlagern diese mit 2 bis 3 m mächtigen, lehmig-schluffigen Schwemmfächern. Überwiegend lehmige Schwemmfächer breiten sich auch vor Gräbchen und Dellen der höher gelegenen Terrassen (Helfbrunner-Schweinsbachwaldterrasse) aus; nur kann es vorkommen, daß über der Lehmdecke eine Schotterstreu folgt, wenn die Erosion auf den höheren Terrassen die Schotterbasis erreicht hat. Weiters sind die würmeiszeitlichen Schotter an den Innenrändern der Terrassen meist von aus überwiegend lehmig-schluffigem Material bestehenden Schlepphängen überdeckt, die als Produkt eines kaltzeitlichen bzw. späteiszeitlichen Bodenfließens anzusehen sind. Die gehemmte Durchlässigkeit dieser inneren Randzonen führt häufig zu Vernässungserscheinungen, die einerseits auf Tagwasserstau, andererseits auch auf im Bereich des höher gelegenen Tertiärsokkels älterer Terrassen austretende Wasseradern zurückzuführen sind.

Der Terrassenabfall gegen die Aue ist durch zahlreiche Dellen und Trockentälchen gegliedert, welche fast stets mit heute inaktiven oder verlegten Bachläufen in Zusammenhang gebracht werden können. Die ehemaligen Bachläufe sind meist von jüngeren Sedimenten völlig überdeckt und nur noch randlich erhalten.

- b) Die Gefällsverhältnisse der Oberfläche sind infolge der nivellierenden Feinsedimentdecke weitgehend ausgeglichen und die Einheitlichkeit der Flächen wird nur durch Schwemmfächer von Seitengerinnen, Schlepphänge und durch Dellen am Außenabfall gestört.

Die durchschnittliche Neigung der höheren Teilfluren beträgt östlich der Mur 2 ‰, wobei durch seitliche Schwemmfächer Schwankungen zwischen 1,4 und 2,4 ‰ auftreten, westlich der Mur weist die einheitliche Fläche zwischen Lebring und Leibnitz ein durchschnittliches Gefälle von 2 bis 3 ‰ auf.

Etwas geringer ist das Gefälle der tieferen Teilflur, welches zwischen Bachsdorf und Wagna 2,1 und 1,8 ‰ und im folgenden Abschnitt bis Straß zwischen 2,4 und 1,7 ‰ schwankt und im Schnitt rund 2 ‰ beträgt. Im östlich bis zur Staatsgrenze anschließenden Murtal sinkt das Gefälle im Bereiche einmündender Seitenbäche bis unter 1,2 ‰, beträgt jedoch im Schnitt 1,5 bis 1,6 ‰.

- c) Auf die Oberfläche des tertiären Untergrundes kann wiederum nur rückgeschlossen werden, wo ein entsprechend dichtes Netz von Bohrungen oder seismische Untersuchungen vorliegen, womit die Aussagemöglichkeiten auf den Bereich St. Georgen und die Autobahntrasse beschränkt bleiben.

In diesen Bereichen zeigen sich folgende Fakten:

Sowohl die Geländestufen gegen die tiefere Teilflur wie auch gegen die Aue finden im Untergrund kein deutliches Ebonbild. Vielmehr zeigt sich, daß anstelle scharf abgegrenzter ebener Sockelflächen eher ein sanftes muldenförmiges Ansteigen der in sich durch Rinnen und Mulden gegliederten Tertiäroberfläche gegen die Randzonen hin überwiegt.

Stärkere Seitengerinne vermochten im Bereich von Verschleppungen deutliche Rinnen im tertiären Untergrund zu prägen. So ist die Sohle des ehemaligen Stiefinglaufes deutlich um 2 bis 3 m in die tertiäre Basis der höheren Teilflur eingeschnitten und auch die Laßnitz fließt in einer ins Tertiär eingesenkten Rinne, wobei der Tertiärrücken südlich Jöss jedoch als ein würemzeitlich gekappter Tertiärsockel einer Ribterrasse angesehen werden kann.

Dadurch, daß ein durch Rinnen und Mulden relativ unruhiges Basisrelief vorliegt, sind die ermittelbaren Gefällswerte recht unterschiedlich. So schwanken sie im Bereich St. Georgen - Ragnitz zwischen 3 und 5 ‰ im Bereich von Rinnen und 2,4 bis 3 ‰ außerhalb dieser Bereiche. Entlang der Autobahntrasse schwanken die Werte zwischen 1,7 und 2 ‰ zwischen Lebring und Wagner und zwischen 3,6 und 1,5 ‰ zwischen Landscha und Gersdorf. Der starke Gefällsprung westlich Wagendorf (5,7 ‰) ist vermutlich einerseits auf den dort bekannten Leithakalksockel, verbunden mit einem Ausstreichen des rißeiszeitlichen Tertiärsockels, andererseits auf eine westlich St. Veit (Baggersee Schantl) offenbar vorhandene seichte Tiefenrinne zurückzuführen. Das durchschnittliche Gefälle beträgt zwischen Lebring und Wagner

1,7 ‰, zwischen Landscha und Gersdorf 2,4 ‰. Das Mittel beträgt 2 ‰ und zwischen Straß und Radkersburg 1,5 bis 1,6 ‰.

Der auffallende Gefällsknick im tertiären Untergrund des Murtales im Raume Landscha kann auch mit einem dort mehrfach erbohrten (E 31,32) Auftreten harten tortonen Mergelsteins in Zusammenhang gebracht werden.

- d) Die Mächtigkeit der Lockersedimente ist infolge der sich daraus ergebenden Konvergenzen und Divergenzen wie auch durch die verschiedene Höhenlage der Teilfluren sehr unterschiedlich und schwankt zwischen 3,5 und 13 m. Allgemein bestehen sie aus einem nur 0,2 bis 0,8 m durch lehmige Braunerden überdeckten Schotterkörper, doch schwillt die lehmig-schluffige Überdeckung im Bereiche von Seitenbächen und Schleppen auf 2 bis 3 m Mächtigkeit an (Afram, Stiefing, Badendorf u.a.).

Die Schotter haben wie die der Austufe ein frisches, wenig verwittertes Aussehen, sind allgemein gut gerundet und setzen sich hauptsächlich aus Quarzen und Gneisen u.a. kristallinen Komponenten zusammen, führen jedoch auch Kalke.

Allgemein ist zwischen den braunen, sandigen Schottern außerhalb des Schwankungsbereiches und den grauen, gut ausgewaschenen Schottern des Grundwasserbereiches zu unterscheiden. Auffallend ist eine Zunahme der Grobanteile gegen die Basis hin, welche häufig von einer 1 bis 2 m mächtigen Schichte von Grobschottern gebildet wird. So stieg der Anteil an Grobkies (Kies über 20 mm) im Bereich mehrerer Bohrungen im Raume St. Georgen von durchschnittlich 20 bis 30 ‰ auf 40 bis 60 ‰ gegen die Basis, was infolge Verringerung der Kf-Werte vor allem für

die Grundwassergewinnung von Bedeutung ist. Wenn auch Siebanalysen und andere exakte Untersuchungsergebnisse fehlen, ist allein anhand von Aufschlüssen durch Schottergruben auch bei den würmzeitlichen Terrassen eine Abnahme der Korngrößen und eine Zunahme der Feinanteile talab gegen die Staatsgrenze zu beobachten.

Die größten Schottermächtigkeiten werden im Bereich der höheren Teilflur im Raume Lebring - Tillmitsch und links der Mur zwischen Stiefing und Steinfeld (Stiefingrinne) mit 12 bis 13 m erreicht. Infolge der Konvergenz von Oberfläche und Basis verringert sich die Mächtigkeit bis Leibnitz auf 9 bis 10 m bzw. auf 9 m bei Ragnitz. Im Bereich der Teilflur von Bachsdorf - Gralla sinkt die Mächtigkeit von 9,5 auf 7 m, bei Landscha erreicht sie ein Minimum von 3,5 m und nimmt östlich St. Veit a.V. wieder auf bis über 8 m zu. Von Straß bis Radkersburg bleiben die Verhältnisse bei Mächtigkeiten von 4,5 bis 7 m weitgehend gleich.

c) Grundwasserverhältnisse:

Für die Erschließung von Grundwasser bieten die höheren Teilfluren der würmeiszeitlichen Terrasse günstige Voraussetzungen, da sie allein eine ausreichende Überdeckung bei nutzbaren Grundwassermächtigkeiten zu bieten vermögen.

Die günstigsten Voraussetzungen des Raumes zeigten sich im Bereiche der Tiefenrinne der Stiefing, wo bei Grundwassermächtigkeiten von 6 - 8 m eine Überdeckung von 5 bis 6 m, davon 2 bis 3 m schwer durchlässigen Lehmes als Deckschichte, vorliegen. Außerhalb dieser Rinne liegt die Grundwassermächtigkeit im Bereich der höheren Teilfluren zwischen 3 und 6 m, mit einer Überdeckung von 7 bis 4 m östlich der Mur und zwischen 3 und 5 m bei ei-

ner Überdeckung von 10 bis 4 m westlich der Mur. Die starke Abnahme der Überdeckung gegen das Wasserwerk Leibnitz ergibt sich aus der Konvergenz mit dem Oberflächengefälle, starke Schwankungen der Mächtigkeit resultieren aus dem unruhigen Untergrundrelief.

Kf-Werte sind aus dem Bereiche der östlichen Terrasse bekannt, wo sie mit 10^{-2} bis 10^{-3} überaus günstig liegen. Wie bereits erwähnt, sind die günstigsten Werte nahe der Schotterbasis anzutreffen. Eine eingehendere Arbeit über diesen Bereich ist in Vorbereitung.

Im Bereiche der tieferen würmeiszeitlichen Teilfluren liegt die Mächtigkeit des Grundwassers bei Gralla zwischen 3 und 4 m, die der Überdeckung zwischen 5 bis 3,5 m. Nachdem die mittlere Neigung des Grundwasserspiegels mit rund 2,2 ‰ anzunehmen ist, ergibt sich aus der Konvergenz zur Basis im Bereiche Leitring und Landscha wiederum eine starke Abnahme der Mächtigkeiten. Die Grundwassermächtigkeit sinkt auf 1,5 bis 0,8 m die der Überdeckung bei jeweils mittleren Grundwasserständen auf 3 bis 2 m (bei Grundwasserhochstand kann sich die Überdeckung um 1 bis 2 m verringern). Die Überdeckungsmächtigkeit bei hohem Grundwasserstand ist bei J. ZÖTL (1968) dargestellt.

Südlich Landscha nehmen die Grundwassermächtigkeiten wieder zu und erreichen im Bereiche einer Mulde westlich St. Veit mit 5 bis 6 m bei 2,5 bis 4 m Überdeckung ein weiteres Maximum. Diese Werte lassen in diesem Bereich neben der Stiefingrinne und der bereits genutzten höheren Teilflur von Leibnitz ein weiteres Wasserhoffungsgebiet vermuten, doch wird es durch die Autobahntrasse und Großschotterentnahmen in seinem Werte stark beeinträchtigt.

Im Raume Straß - Gersdorf nimmt die Mächtigkeit bereits wieder auf 3 bis 4,5 m bei 2 bis 3 m Überdeckung ab, im folgenden Abschnitt bis Radkersburg dürften die Verhältnisse bei 3,5 bis 5 m Grundwasser mit 2 bis 3,5 m Überdeckung ziemlich gleich bleiben.

Es zeigt sich somit, daß ausreichende Mächtigkeit und Überdeckung mit Ausnahme des Bereiches westlich St. Veit a. V. nur im Bereich der höheren Teilflur vorhanden sind, wobei die örtlichen Differenzierungen von Untergrundrelief, Neigungen und Überdeckung insbesondere den Raum westlich St. Georgen a. d. St. positiv hervortreten lassen.

3.) Die "Helfbrunner-Terrasse"

a) Morphologie, Bodenbedeckung

Die der Rißeiszeit zugeschriebene, nach dem typischen Aufschluß bei der Ziegelei Helfbrunn benannte höhere Terrassenfläche, ist durch weitgehend ebene Fluren, welche von einer mehrere Meter mächtigen Lehmdecke gebildet werden, gekennzeichnet. Über die Mächtigkeiten der Lehmdecke und der basalen Schotter liegen nur wenige Aufschlüsse vor.

Rechts der Mur ist die "Helfbrunner-Terrasse" nur zwischen St. Margarethen und Jöss als deutlich gegenüber den würmeiszeitlichen Flächen abgesetzte Terrasse erhalten. Nach Ergebnissen von Bohrungen entlang der Autobahntrasse sind sowohl Oberfläche als auch tertiäre Basis 10 m über den entsprechenden würmeiszeitlichen Flächen gelegen. Das Grundwasser ist nur 2 bis 3 m mächtig, über rund 10 m mächtigen Schottern folgen 2,5 bis 3,5 m tagwasserverlegte Lehme.

Links der Mur ist zunächst nur ein kleiner Rest im Zwickel zwischen Murtal und Stiefingtal erhalten. Der Sprung von Basis und Oberfläche beträgt hier nach Bohrungen der RAG ebenfalls 9 bis 10 m.

In der Folge setzt die Helfbrunner-Terrasse erst wieder bei Neudorf a.d.Mur ein, von wo sie sich als 2 bis 2,5 km breiter Streifen entlang der Linie St. Veit - Brunnsee, Helfbrunn, Salsach, Halbenrain, Goritz b. Radkersburg bzw. der nördlichen Begrenzung Perbersdorf, Weinburg, Deutsch-Goritz, Hürth und Pölten in 2 bis 4 km Abstand von der Mur erstreckt.

Die Oberfläche ist auffallend eben, randliche Dellen sind nur schwach ausgeprägt. Während die randlichen Bereiche gegen die Mur hin häufiger durch landwirtschaftliche Flächen genutzt werden, sind die inneren Zonen meist von Wäldern bedeckt. Daher auch die bezeichnenden Namen wie Wagendorfer Wald, Sugaritzwald, Pircher Wald, Hürther Wald oder "Herrschaftlicher Rotlehmbodenwald".

Grund für die wenig intensive Nutzung der inneren Terrassenflächen liegt in der Vernässung der schwer durchlässigen, in ihren mittleren Bereichen verdichteten Lehmdecke (Bircherdeböden). SOLAR (1962) sieht den Grund für die landwirtschaftliche Nutzbarkeit der Flächen zwischen Gabersdorf und Lind in einer weitgehend erfolgten Abtragung einer über Rotlehmen und schluffigen Lehmen lagernden Schichte lehmigen Schluffs. In einer späteren Arbeit (1963) hebt er die Eckflurstellung dieses Bereiches heraus. Er wirft die Frage auf, wie weit an der starken Vergleyung der inneren Bereiche nicht Quell- und Vernässungszonen entlang

höher gelegener Terrassen beteiligt sind, wobei die Eckflur nicht mehr beeinflusst wurde.

- b) Die Oberflächenneigung ist, soweit sie noch ungestört erhalten ist, von der der Würmterrasse nicht sehr verschieden. Sie beträgt durchschnittlich 2,0 bis 1,8 ‰, wobei lokale Schwankungen zwischen 2,4 und 1,6 ‰ auftreten. Der Terrassenabfall gegen die würmzeitlichen Fluren beträgt durchschnittlich 10 bis 12 m bzw. 10 bis 15 m gegen die tiefere Teilflur und nimmt in seiner Höhe gegen Radkersburg hin kaum ab.
- c) Die tertiäre Basis ist mit Ausnahme der Terrassen bei Jöss und St. Georgen a.d.St., wo Bohrungen niedergebracht wurden, nur vereinzelt am Terrassenabfall aufgeschlossen. Eine Aussage über Neigungsverhältnisse ist daher nicht möglich. Die wenigen Aufschlüsse zeigen jedoch, daß die tertiäre Basis der Helfbrunner Terrasse rund 10 m über der der würmzeitlichen Terrasse gelegen ist, sodaß sie annähernd in Höhe der würmzeitlichen Terrassenfläche ausstreicht. Den eiszeitlichen Erosionsbedingungen entsprechend ist sie als weitgehend ebene Sockelfläche anzunehmen.
- d) Der Aufbau des Terrassenkörpers zeigt bei allen bekannten Aufschlüssen über einem mind. 3 bis 4 m mächtigen Schotterkörper eine mind. ebenso mächtige Lehmdecke. Da fast alle Aufschlüsse, wie die der Ziegelwerke Pichla, Helfbrunn, Drauchen oder Lehmgruben bei Felleiten, Unterhart a.Ottersbach, Deutsch-Goritz, Unterpurkla u.a. am Außenrand liegen, kann gegen innen mit einer noch mächtigeren Lehmdecke gerechnet werden. So schlossen die RAG-Bohrungen nördlich Stiefing eine

5 bis 10 m mächtige Lehmdecke auf. Die Lehmdecke ist weitgehend steinfrei, schwer durchlässig und durch Tagwasservergleyung stark marmoriert. Typisches Merkmal jedes Aufschlusses sind die auf Reduktion bzw. Konzentration von durch Niederschlagswässern gelösten Eisen- und Manganbestandteilen zurückzuführenden Ausbleichungen und Konkretionen (Vergleyung). Wie später noch eingehender erläutert wird, werden die Lehme von bodenkundlicher Seite auf Grund ihrer Strukturmerkmale als Staublehme angesprochen, während WINKLER-HERMADEN (1955) in ihnen eine interglaziale (Mindl-Riß-Interglazial) Ausedimentation sieht. Über mineralogische Merkmale und verschiedene Eigenschaften der Lehme gibt A. HAUSER in den Heften 11 und 12 der Serie "Die bautechnisch nutzbaren Gesteine der Steiermark - Lehme und Tone Steiermarks" Auskunft. Vereinzelt läßt sich an der Basis der Lehmdecke noch eine dunkler gefärbte Bodenbildung, vermutlich aus dem Riß-Würm-Interglazial, erkennen.

Die basalen Schotter unterscheiden sich deutlich von denen der würmeiszeitlichen Terrasse. Sie weisen einen wesentlich stärkeren Verwitterungsgrad auf. Gesteinsleichen, rostige und verkittete Anteile (Eisen-Mangan-Konkretionen) sind häufig, Kalkschotter fehlen völlig. Sandlagen sind meist rostig-braun mit Ortsteinbändern, die Lagerung der Schotter und Sande ist des öfteren durch Kreuzschichtung stark wechselnd.

- e) Die Grundwasserverhältnisse wären der Überdeckung nach und durch optisch am Terrassenabfall häufig in Erscheinung tretende Quellen und Vernässungszonen dem ersten Eindruck nach als günstig zu beurteilen und es wird auch immer wieder auf mögliche Wasserreserven in diesen Terrassen hingewiesen. Die geologischen Gegebenheiten las-

sen jedoch einen solchen Optimismus nicht zu. Der basale Schotterkörper wäre zwar durchaus in der Lage, Grundwasser aufzunehmen, doch wird sich dieses in seiner Spiegel-lage auf das Grundwasser der letzteiszeitlichen Schotter-fluren einstellen, da dieses sozusagen als Vorflut dient. Da die undurchlässige tertiäre Basis der Helfbrunner-Ter-rasse großteils höher als der allgemeine Grundwasserspie-gel gelegen ist, wird das Grundwasser von einem zentralen Scheitelpunkt aus gegen die Terrassenränder, also gegen das Mur-tal und die Seitentäler hin, abfließen. Da zudem auf Grund der schwer durchlässigen Lehmbedeckung nur mit einem überaus geringen Nachschub zu rechnen ist, kann die Grundwasserführung nur geringmächtig sein und wird sich in den Randzonen teilweise überhaupt nur auf einzelne Wasseradern beschränken.

Weiters läßt der hohe Zersetzungsgrad der Schotter nach-teilige Wirkungen auf die chemische Beschaffenheit des Was-sers (Eisen) erwarten, sodaß trotz bester Überdeckung keine günstigen Voraussetzungen gegeben sind.

Der Wasserreichtum wird durch die in Bindung an die Ter-tiärbasis in Höhe der würmeiszeitlichen Fluren häufig aus-tretenden Wasseradern nur vorgetäuscht. Allerdings darf der unterirdische Wasserzustrom aus diesen Bereichen, wie die Grundwasserspiegelschwankungen nahe gelegener Brunnen auf der würmzeitlichen Terrasse zeigen, nicht unterschätzt werden.

4.) Die "Schweinsbachwaldterrasse"

a) Morphologie, Böden.

Die Schweinsbachwaldterrasse, benannt nach einem Wald bei Siebing, wird der Mindleiszeit bzw. in ihrer Lehm-

bedeckung der Riß- und Würmeiszeit zugeschrieben: Die nur links der Mur zwischen St. Georgen a.d. Stiefing und der Staatsgrenze erhaltenen Flächen heben sich, abgesehen von der Höhenlage, auch durch stärkere erosive Gestaltung deutlich von den ebenen Flächen der Helfbrunnerterrasse ab. Die ursprünglichen Flächen sind durch Gräbchen, Dellen und Tobel bereits stark aufgelöst und nur mehr in Resten vorhanden. Trotzdem scheinen an mehreren Stellen zwei Teilflächen ausscheidbar zu sein.

Die mächtige Lehmdecke ist im Bereiche von Kuppen und Rücken bereits vielerorts stark reduziert, nach SOLAR (1962) liegen in solchen Positionen gekappte Pseudogleye vor. Andererseits kam es wieder in den Unterhängen und Gräbchen zu einer kolluvialen Anreicherung des abgetragenen Materials; dort erreicht die kolluvial umgelagerte Lehmdecke große Mächtigkeiten. Die Lehmböden (Pseudogleye, Bircherdeböden) sind wie die der Helfbrunnerterrasse tagwasservergleyt, stark marmoriert und neigen zur Versauerung. Sie werden daher ebenfalls landwirtschaftlich nur wenig und nur in Randlagen, insbesondere in den flacheren Osthängen der Seitentäler, durch Ackerbau genutzt. Wie bei der Helfbrunnerterrasse kennzeichnen wieder Waldungen ihren Verlauf, der durch die Linie Reuholzwald-Karwald-Schweinsbachwald-Weinburgerwald-Glauningwald-Kaupauwald-Steinriegelwald gegeben ist. Bis auf die genannten Randlagen ist der gesamte Terrassenbereich nahezu siedlungsfrei.

Die Tälchen und Gräbchen der Terrasse wurden von S. MORAWETZ (1967) einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Als Ergebnis zeichnete sich die große Dichte der heute häufig funktionslosen Gräbchen ab, welche zwischen 1,6 und 1,7 km² schwankt, wobei die Abstände zwischen 400

und 800 m liegen. Die Länge schwankt zwischen 4 und 5 km in Nord-Südrichtung bzw. 2 und 3 km in Ost-Westrichtung. Die Wasserführung ist mit weniger als 10 l/s/km^3 eher gering. Die an den Seitentälern des Grabenlandes zu beobachtende Nord-Süd bzw. Ost-West-Asymmetrie ist kaum zu beobachten. Allgemein folgen flachen Dellen und Muldentälchen im ebenen Terrassenteil scharf eingeschnittene Kerben im Zerschneidungsbereich.

- b) Die Neigung der Terrassenoberfläche beträgt, soweit sie aus Restflächen rekonstruierbar ist, rund 1,8 ‰, womit keine Konvergenz gegenüber jüngeren Terrassen vorliegt. Der Höhenunterschied der Teilflächen gegenüber der Helfbrunner-Terrasse beträgt 25 bis 50 m.
- c) Die tertiäre Basis liegt, wie insbesondere an einem östlich Ragnitz gelegenen Aufschluß gut zu sehen ist, gut 20 bis 30 m über der würmeiszeitlichen Terrassenfläche. Allerdings sind solche Aufschlüsse, wie sie vereinzelt auch in Seitentälern beschrieben werden, äußerst selten, da die Hänge durchwegs von einer mächtigen kolluvialen Lehmdecke bedeckt sind. Über die Neigung des tertiären Sockels können daher keine Aussagen gemacht werden.
- d) Der Aufbau des Terrassenkörpers ist ähnlich dem der Helfbrunner-Terrasse. Über relativ geringmächtigen, stark verwitterten und verarmten Schottern und Sanden, deren Hauptbestandteile wieder Quarze und Gneise neben anderen kristallinen Gesteinen sind (Kalke fehlen wieder), folgt eine mächtige Lehmdecke. Typisch ist wieder der Aufschluß östlich Ragnitz, wo über stark verwitterten, von Konkretionsbändern durchzogenen ca. 3 m mächtigen

Schottern und Sanden randlich auf 4 bis 5 m Mächtigkeit reduzierte Lehme folgen. Neben den typischen Vergleyungserscheinungen und einem fossilen Boden waren 1970 noch deutliche Spuren kaltzeitlicher Würgetaschen zu sehen. Daß aber auch bis zu 3 m mächtige Lagen von Mittel- und Feinsanden vorkommen können, zeigte ein wieder verschütteter Aufschluß südlich Siebing. Der Aufbau der Lehmdecke ist infolge der Randlage der wenigen Aufschlüsse (gekappter Pseudogley, Umlagerung) nicht so gut erkennbar wie z.B. bei der gleichaltrigen Kaiserwaldterrasse (nur Terrasse nördlich Wundschuh!) oder bei Messendorf. Dort folgen über geringmächtigen, vermutlich mindeleiszeitlichen Schottern Grundwassergleye, nach FINK eine warmzeitliche Bodenbildung (Mindl-Riß Interglazial), darüber 8 bis 9 m marmorierter Pseudogley (Rißeiszeit) mit Spuren eines fossilen Bodens (Konkretionshorizont) im oberen Drittel (nach FINK: Riß-Würm Interglazial); die hangende Schichte von ca. 1,5 m Staublehmen wird der Würmeiszeit zugeschrieben. Dieser Hinweis auf eine sich über zwei Kaltzeiten erstreckende Staublehmablagerung läßt auch die große Mächtigkeit der Lehme erklären.

- e) Die Grundwasservorkommen sind infolge der hohen Lage des Tertiärsockels als noch dürftiger als die der Helfbrunner-Terrasse anzusehen. Wo die Schotterbasis von kleinen Gräbchen, wie z.B. beim Schloß Frauenheim, bei Siebing oder Wittmannsdorf, angeschnitten wird, treten nur unbedeutende Quellen aus. Allgemein dichtet die mächtige kolluviale Hangbedeckung das in der Schotterbasis vorhandene Wasser weitgehend ab, so daß es in Form von Vernässungszonen oder Brunnadern langsam hangab zieht.

5.) Die "Rosenbergterrassen":

Die in ihrer Lage der Günzeiszeit zuzuschreibenden Rosenbergterrassen sind als solche kaum mehr erhalten. Was von den einstigen Terrassenflächen übrig blieb, ist ein stark aufgelöstes Hügel- und Kuppenland, welches sich 25 bis mehr als 40 m über die Flächen der Schweinsbachwaldterrasse erhebt.

Die einst mächtige Lehmbedeckung ist vielerorts bereits stark abgetragen, doch ist stets der typische Aufbau mit einer stark verwitterten Schotterbasis und darüberliegenden, bis über 7 m mächtigen Pseudogleyen erkennbar. Die Kuppen tragen teilweise bereits Siedlungen und werden landwirtschaftlich genutzt, zum überwiegenden Teil werden jedoch auch diese Terrassenreste von Wäldern bedeckt. Neigungsverhältnisse und Schichtmächtigkeiten lassen sich in dieser Restlandschaft nicht mehr rekonstruieren. Geschlossene Grundwasservorkommen sind nicht mehr zu erwarten.

6.) Ältere Terrassen:

Über den doch noch eine ehemals zusammenhängende Fläche markierenden lehmbedeckten Rücken und Restflächen der Rosenbergterrasse sind noch immer auf Kuppen und Rücken typische Pseudogleye auf Schottern anzutreffen. Diese Vorkommen reichen bis über 400 m Höhe, das sind 140 m über der heutigen Mur. Häufig ist die Lehmdecke bereits bis zur Schotterbasis abgetragen, welche stellenweise durch starke Verwitterung bereits mit Rotlehm verkittet ist. Die Höhenlage der Schotterreste sowie die bis zur Rotlehmbildung fortgeschrittene Verwitterung führen zur Ansicht, daß es sich um Ablagerungen einer präquar-

tären, also oberpliozänen Klimaverschlechterung handeln könne.

Solche Reste sind z.B. bei Kurzragnitz nordöstlich St. Georgen a.d.St. in 420 m, bei Glojach in 400 m und am Droschen nördlich des Glauningwaldes in 380 m erhalten. Im übrigen hat die erosive Zergliederung der ehemals zusammenhängenden Flächen dazu geführt, daß diese Ablagerungen nur mehr als isolierte Reste auf tertiärer Basis erhalten blieben.

III) Die Seitentäler

Die im Murtales beschriebenen Verhältnisse finden sich in abgeschwächter Form auch in den Seitentälern wieder. Gewisse Differenzierungen können nach der Lage zu den Vereisungsgebieten und dem geologischen Aufbau der Quellgebiete getroffen werden. So weisen die aus einst lokalen Vereisungsgebieten der Koralpe entspringenden weststeirischen Flüsse, Sulm und Laßnitz, eine bei der Laßnitz allerdings mehr auf den Oberlauf beschränkte Schotterfüllung auf und vermochten sich mit ihren alluvialen Fluren deutlich in die würmzeitliche Schotterfüllung des Murtales einzuschneiden. Die wesentlich weniger erosionskräftigen Bäche des Grabenlandes führen hingegen wesentlich feineres Material, die Sedimentfüllung besteht aus umgelagerten tertiären Sanden, Schottern und Schluffen. Sie münden nicht nur gleichsohlig mit der letzteiszeitlichen Schotterflur aus, sondern vermochten diese zum Teil noch mit einem Schwemmfächer zu überdecken.

In diesem Zusammenhang verdient es jedoch nochmals hervorgehoben zu werden, daß stärkere Seitenbäche, nachweislich Stiefing und Laßnitz, ihr Bett bereits vor der Auffüllung des Mur-

tales mit Würmschottern, also syngenetisch mit der ersten erosiven Phase der Mur in die tertiäre Basis des Murtales einzusenken vermochten. Die Tiefenrinne des Grabenlandflusses wurde während der Akkumulationsphase von Murtalschottern überschüttet, während sich die Laßnitz nochmals einzuschneiden vermochte. Gemeinsame Merkmale im Talquerschnitt und sedimentalogischen Aufbau der Seitentäler sind:

- a) Mit Ausnahme lokaler Besonderheiten (z.B. unteres Gleinztal durch Sausalhebung) weisen alle Seitentäler des Murtales eine deutliche Nord-Süd-Asymmetrie auf. Diese von A. WINKLER (1955) einem Fortwirken tektonischer Kräfte aus der Alpenhebung zugeschriebene Asymmetrie führte zu einem Süddrängen aller West-Ost gerichteten Flüsse (Mur, Laßnitz, Sulm), einer einseitigen Entwicklung der Seitenbäche von Nord nach Süd (Bäche des Grabenlandes) und einer einseitigen Erhaltung älterer Terrassenreste auf der flacheren Nordseite der Täler.

Jedoch auch die Nord-Süd verlaufenden Täler der Grabenlandbäche weisen eine deutliche Asymmetrie auf. Gegen Osten sind die Hänge flach und durch Terrassenreste gegliedert, gegen Westen steil und unterschritten. Während A. WINKLER auch diese Asymmetrie durch lokale tektonische Differenzierungen zu erklären versucht, wird von klimamorphologischer Seite (RIEDL 1961, MORAWETZ 1967) auf die stärkere Wirkung solifluidaler Kräfte auf sonnexponierten Hängen hingewiesen, wobei die Bäche durch das sonnseitige Bodenfließen gegen die Schattseite hin abgedrängt werden konnten.

- b) Die Talböden weisen eine im Verhältnis zur Wasserführung unverhältnismäßig große Breite auf, die von wenigen hundert Metern bei kleinen Bächen bis zu 1 und 2 km bei größeren reicht.

- c) Im Aufbau der Sedimentfüllung folgen allgemein über größeren Basissedimenten (Schotter und Sande) gegen das Hangende feinere Anteile und schließlich eine bis mehrere Meter mächtige Decke aus Feinsedimenten (Schluffe, Feinsande, Aulehme).
- d) Die Bäche mäandrieren durchwegs auf aus jungen Feinsedimenten bestehenden Dämmen, in welche sie 1 bis 2 m eingeschnitten sind. Im Bereiche dieser Dämme erfolgt bei Überschwemmungen stets neue Sedimentation.

Durch die Dämme kommt es immer wieder zur Verschleppung von Seitengerinnen und Vernässungen überschwemmungsgefährdeter Talböden im bachnahen Bereich.

- e) Über den heutigen Talböden baut sich jeweils auf der flacheren Talseite analog zum Murtal eine Terrassenlandschaft mit Pseudogleyen über stark verwitterten Schottern und Sanden auf, wobei bei höheren Terrassenresten bereits häufig ein Abtrag bis zur Schotterbasis erfolgte. Die Terrassen des periglazialen Bereiches sind naturgemäß nicht so markant entwickelt wie die des Murtales. Vor allem die Terrassenstufen sind durch Schlepphänge, Dellen und Tälchen oft so stark verwischt, daß mancherorts ein einziger flacher Hang vorzuliegen scheint.

Über Neigungsverhältnisse, tertiären Untergrund, Sedimentfüllung und Grundwasserführung der Seitentäler ins Detail zu gehen, würde über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehen und wäre für die meisten Täler mangels ausreichender Aufschlüsse auch nicht möglich. Einige Angaben über die Mächtigkeit der Sedimentfüllungen bestehen für das Laßnitztal (BISTRITSCHAN 1940, RAG F 11), wo Mächtigkeiten von 6,5 bis über 10 m erbohrt wurden und aus RAG-Bohrungen für das Stainztal (5 - 7 m), das Stiefingtal (8 - 12 m), das Saßbachtal (F 15) und Teile des Schwarza- und Labiltales

(F 16, F 28), wo die erbohrten Tiefen meist zwischen 4 und 8 m liegen.

Die Grundwasserverhältnisse in den Seitentälern sind allgemein sowohl in qualitativer als auch in quantitativer Hinsicht schlecht. Die qualitativen Beeinträchtigungen liegen in einer meist seichten, in die Feinsedimente reichenden Grundwasserspiegellage, häufigen Überschwemmungen des Talbodens und nicht zuletzt im hohen Zersetzungsgrad der umgelagerten tertiären Schotter und Sande, der den bekannt hohen Eisengehalt des Grundwassers dieser Täler bewirkt. Auch die Quantität läßt zu wünschen übrig, da bestenfalls, wo in ausreichendem Maße gröbere Basissedimente vorliegen, günstige Kf-Werte erwartet werden können, während die auflagernden Feinsedimente sowohl das Durchströmen und besonders im Bereiche vergleyter Au-
lehme auch den Nachschub hindern. Theoretisch könnte ein Absenken des Grundwasserspiegels durch Regulierungen in den Bereich gröberer quartärer Schichten von Vorteil sein, die Praxis zeigt, daß einerseits vermutlich durch die Verlegung des Schwankungsbereiches des Grundwassers eine Zunahme des Eisengehaltes erfolgen kann, andererseits durch ein Tieferlegen der Bachsohle in durchlässige Schichten eine hygienische nachteilige Beeinflussung erfolgen kann. Die günstigsten Grundwasserverhältnisse können nur im Oberlauf der weststeirischen Flüsse erwartet werden, wengleich die Korallengneise zu raschem Zerfall (erhöhter Eisengehalt) neigen.

Die grundlegende Literatur über die Seitentäler stammt wiederum von A. WINKLER-HERMADEN (1940, 1943, 1955, 1963), wobei der Schwerpunkt seiner Betrachtungen im Laßnitztal liegt. Neben der Beschreibung der Terrassen, die sich wie auch im Sulmtal bis 80 m über den Talboden verfolgen las-

sen und der vermutlich durch tektonische Einflüsse außergewöhnlich flachen Gefällsverhältnisse, geht A. WINKLER vor allem auf die Stellung des holozänen Talbodens ein. Er vertritt auf Grund von Bohrerergebnissen die Ansicht, daß die gesamten Talfüllungen der Seitentäler wie auch die der Austufe des Murtales holozän seien.

Einer frühholozänen Ausräumung mit Bildung einer Tiefenrinne sei eine nach oben hin feinkörnig werdende Auffüllung gefolgt. Als Gründe werden die Feinheit der Sedimente, das Einschneiden in die Würmterrassen des Murtales und in 3,5 m Tiefe aufgefundene Holzreste mit einem Alter von 1.200 - 1.500 Jahre angeführt.

Von bodenkundlicher Seite wird hingegen die Ansicht vertreten, daß der rezente Talboden der Seitentäler seiner Anlage nach eiszeitlich sei und die Ausedimente nur als Deckschichte über einer jungquartären Sedimentfüllung abgelagert wurden. Nachdem FINK (1959) bereits die Ansicht vertreten hatte, daß sowohl die Seitenbäche als auch die Mur auf quartären Schottern fließen, konnte H. RIEDL (1961) in einem kleinen oststeirischen Seitental (Goggitschtal) den Nachweis erbringen, daß die den rezenten Talboden bildenden quartären Schotter durch bis zur postglazialen Aue reichende Schlepphänge überdeckt wurden. Die Schlepphänge bestehen aus durch Bodenfließen verfrachteten Pseudogleyen von der Ribterrasse und wurden von der die Hälfte bis ein Drittel des Talbodens einnehmenden holozänen Aue unter-schnitten. Es stellt daher die von rund 60 m starken Kolluvien überdeckten Schlepphänge in das Spätglazial, die überlagerten Schotter ins Quartär und die nur unbedeutend eingeschnittene Aue in das Postglazial.

SOLAR (1963) unternahm den Versuch einer genauen zeitlichen Gliederung im Raabtal und wies vor allem auf die zwi-

schen den Dämmen und Schwemmfächern verbleibenden Depressionen hin. So unterscheidet er zwischen den jungen Dämmen der rezenten und subrezentem Aue, mit gegenüber älteren Sedimenten gröberer Körnung der schluffig-sandigen Sedimente, den älteren Schlepphängen und Schwemmfächern und den jungen Aufschüttungen der verschleppten Seitengerinne. Die dazwischen verbleibenden Konkavfenster weisen tonig-schluffige Sedimente mit starker Vernässung von der Seite her auf.

An der Laßnitz konnte M. EISENHUT (1965) eine ähnliche Gliederung feststellen. Die rezente Aue nimmt ca. die Hälfte, im unteren Bereich $1/4$ des Talbodens ein. Schleppen, Schwemmfächer und Depressionen den übrigen Teil.

In der eingehenden Arbeit wird vor allem ein aus wärmzeitlichen Schottern bestehender Schwemmkogel beschrieben, welcher vom Gebirgsrand ausgehend ab St. Florian allmählich unter jüngere Feinsedimente taucht und schließlich auskeilt. Einem schmalen postglazial eingeschnittenen Auboden im Bereich des Schwemmfächers folgt ein Aufschütten und Mäandrieren der Laßnitz im Bereich der Feinsedimente. Für die Überdeckung der Schotter durch Feinsedimente und die niedrigen Gefällsverhältnisse wird die Möglichkeit eines Rückstauens mit dem verzögerten Einsetzen der Akkumulationsphase im Murtal geltend gemacht. Dadurch wäre auch eine bis zu diesem Zeitpunkt reichende Erosionsphase mit Bildung einer Tiefenrinne erklärbar.

IV)Schlußbemerkungen

Fragen, die immer wieder zur Diskussion gestellt werden, sind im Rahmen der steirischen Forschungsgeschichte über

quartäre Terrassen vornehmlich die Erosionszyklen und deren zeitliche Zuordnung, die Herkunft der Lehmdecken und die Genese der Austufe.

Zur Frage der Lehmbedeckung vorwürmzeitlicher Terrassen stehen sich zwei Ansichten gegenüber. A. WINKLER-HERMADEN sieht in den Lehmdecken eine interglaziale, also warmzeitliche Bildung. Seiner Meinung nach führten die Beruhigung der Sedimentationsbedingungen, möglicherweise auch eustatische Schwankungen, zur Ablagerung mächtiger Aulehmdecken. Weiters weist er auf die Andersartigkeit der vorwürmzeitlichen Terrassen und die Rotlehmverwitterung auf älteren Terrassenresten hin.

Von bodenkundlicher Seite werden diese Lehmdecken hingegen als äolische Staublehmbildungen angesprochen. Es wird vor allem auf die großzonale Gliederung hingewiesen (FINK 1959), derzufolge der Südostalpenrand ein klimatisches Grenzgebiet zum Lößgebiet des trockenen, pannonischen Raumes darstellt. Die ockergelben Löße des innerpannonischen Raumes gehen gegen Westen infolge vermehrten Niederschlages in braune Löße (tonreich, nicht kalkhältig, plattige Struktur) und schließlich am Alpenostrand in Staublehme über, deren Tagwasservergleichung ein Zeichen weitersteigenden Niederschlages ist. Als Merkmale der äolischen Natur der Staublehme werden plattige Struktur Kapillaren, weitgehende Steinfineinheit und Reste von Bodenbildungen angesehen. Die Bodenbildungen an der Schotteroberkante und auch innerhalb der Lehmpakete konnten nur erfolgt sein, wenn diese Flächen durch Tieferlegen der Erosionsbasis bereits trocken gefallen waren. Zu erwähnen sind auch noch sedimentpetrographische Untersuchungen von H. KOLMER und H. HOLLER (1965, 1968), die die Lößsedimente des Grazer Raumes als Ausblasungsprodukt einer vermutlich hocheiszeitlich verwilderten Flußlandschaft erkannten.

Will man demnach sämtliche Terrassen mit ihrer Lehmbedekung in Kaltzeiten stellen, so verbleibt als zweite Diskussionsfrage die interpleistozäne Zuordnung der Erosionszyklen.

Auf die grundsätzliche Problemstellung: Lateralerosive Gestaltung mit gleichzeitiger Akkumulation während der Eiszeit und nachfolgende Zerschneidung im Interglazial - oder frühglaziale Lateralerosion, hochglaziale Akkumulation und spätglaziale Zerschneidung (SCHÄFER, 1950) wurde bereits eingangs verwiesen.

Diese an sich rein wissenschaftlichen Fragen haben jedoch auch eine wasserwirtschaftliche Bedeutung. So spricht für die Existenz einer frühglazialen Erosionsphase die Tatsache, daß an vorerst zwei Seitenbächen der unteren steirischen Mur (Stiefing und Laßnitz) Tiefenrinnen festgestellt werden konnten. Zumindest die Tiefenrinne der Stiefing wurde von hochglazialen Terrassenschottern mit verhältnismäßig groben Basissedimenten wieder aufgefüllt. Dies bedeutet, daß im Bereiche von Mündungen größerer Seitenbäche Tiefenrinnen erwartet werden können, die nicht mit holozänen Feinsedimenten, sondern mit hochglazialen Grob- sedimenten aufgefüllt wurden.

Ein weiterer Diskussionspunkt ist die Stellung der Austufe. Wie bereits mehrmals erwähnt, sieht A. WINKLER-HERMANN in der Aulandschaft eine mit holozänen Sedimenten aufgefüllte, postglaziale Erosionsrinne. Bodenkundliche Arbeiten (PINK 1959, RIEDL 1961, SOLAR 1963, EISENHUT 1965) sehen hingegen im überbreiten Talboden der Seitentäler eine kaltzeitliche Erosionsform und sehen nur in den Schlepplängen und Schwemmfächern eine spätglaziale bzw. in den Feinsedimenten der $1/3$ bis $1/2$ des Talbodens einnehmenden Auzone eine postglaziale Bildung. Die basalen

Schotter werden in das Quartär gestellt, der holozänen Aue wird eine nur unbedeutende Erosionsleistung zugebilligt.

Für wasserwirtschaftliche Belange bedeutet dies, daß unter der ein bis fünf Meter mächtigen Feinsedimentdecke der holozänen Aue gröbere Sedimente (Sande und Schotter) des Jungquartärs folgen müßten und keine totale Ausräumung vorhergegangen ist. Allerdings werden die in diesen Bereichen zu erwartenden Grundwasservorkommen aus bereits erwähnten Gründen sowohl qualitativ als auch quantitativ beeinträchtigt. Auch im Murtal wurden mehrfach unter Ausedimenten Schotter und Sande erbohrt, die demnach als quartär angesprochen werden können und mit Kf-Werten um 10^{-3} noch gute Grundwasserergiebigkeiten erwarten lassen.

Nicht einfach zu klären ist jedoch die zeitliche Einordnung der Austufe, da bei konsequenter deduktiver Durchverfolgung der Erosionszyklen offene Fragen verbleiben.

So zeigt das heutige Murtal im wesentlichen zwei pleistozäne Terrassenflächen und eine von holozänen und spätglazialen Sedimenten überdeckte Erosionsfläche, welche als Aue bezeichnet wird. Die zeitliche Zuordnung der höheren Teilfluren zur würmzeitlichen Hauptvereisung (Würm I) wird allgemein angenommen und ist durch Fossilfunde (Graz, St. Michael) belegt.

Die tiefere Teilflur läßt sich, von Judenburg ausgehend und immer wieder durch Reste vertreten, durch das gesamte Murtal verfolgen. Die Zuordnung zu Würm II, einer vielerorts nachgewiesenen Vorstoßphase innerhalb der Würmvereisung, ist naheliegend und durch urgeschichtliche Funde in Graz (HILBER 1912) wahrscheinlich. Von H. SPREIZER werden diesem Vorstoß Moränen bei Rothenturm zugesprochen, doch muß darauf hingewiesen werden, daß Würm II häufig als Maximal-

abstand mit einem Überfahren der Würm I - Moränen in Erscheinung tritt.

Für die deutlich in die würmeiszeitlichen Schotterfluren eingesenkte Austufe sind, will man von einer holozänen Ausräumung und Auffüllung absehen, zwei Erklärungen möglich:

- a) Die lateralerosive Einsenkung der Austufe in die hochwürmzeitliche Schotterflur erfolgte durch die beim Abschmelzen freiwerdenden Wasser- und Schuttmassen. Dies setzt voraus, daß, wenn man mit SCHÄFER (1950) sowohl zu Beginn wie auch zu Ende jeder Vereisung eine lateralerosive Phase annimmt, jeder Eiszeit mindestens zwei Terrassensysteme zuzuordnen seien. Eines wären die Reste des interglazialen Talbodens nach einer früheiszeitlichen Ausräumung, ein zweites die Reste der hochglazialen Schotterfüllung nach späteiszeitlicher Ausräumung. Bei Hereinbrechen einer neuerlichen Eiszeit käme es danach zur Existenz von drei würmzeitlichen Terrassen, sofern der interglaziale Auboden nicht völlig ausgeräumt bzw. in die Lateralerosion einbezogen wird. Keine Anzeichen für zwei Terrassenflächen liegen mit Ausnahme eines fraglichen Restes bei Weitendorf für die Rißterrasse vor, wohingegen für die Mindl-Terrasse trotz erosiver Zergliederung teilweise eine Zweigliederung möglich wäre.
- b) Eine zweite Erklärungsmöglichkeit besteht darin, die lateralerosive Phase der Austufe einem dritten würmeiszeitlichen Vorstoß zuzuschreiben. Dieser Vorstoß, als Würm III bezeichnet, ist nicht im Murtales selbst, wohl aber im Alpenvorland häufig nachgewiesen worden. Ein Hinweis auf die Abfolge könnte jedoch mit der prachtvoll erhaltenen Folge von drei Vorstoßmoränen im obersteirischen Lamingtal bestehen. Dem spätglazialen Schlernstadium wird eine so starke Erosionskraft allgemein nicht zugeschrieben,

wenngleich die periglazialen Auswirkungen dieses Klimarückfalles durch Bodenfließen und Dellenbildung beachtlich waren.

Beide hier beschriebenen Möglichkeiten lassen es jedoch als wahrscheinlich erscheinen, daß die Austufe zumindest an der untersteirischen Mur und ihrer Seitentäler aus glazialen Schottern mit holozäner Feinsedimentüberdeckung besteht.

Abgesehen von diesem in die Genese des Murtales greifenden Exkurs wurde in diesem Beitrag versucht, einen geologisch-morphologischen Rahmen zum bodenkundlichen Beitrag dieses Berichtsbandes zu geben, wobei hydrogeologische Fragen besondere Berücksichtigung fanden.

Dr. Ernst Fabiani, Regierungsbaurat
Referat für Wasserwirtschaftliche
Rahmenplanung
Graz, Landhausgasse 7

L i t e r a t u r :

- Beer, H.: Das Miozän zwischen Sulm, Saggau, Pößnitz und Gamlitzbach.
Unveröffentlichte Dissertation, Graz, 1953.
- Bistritschan,
K.: Wissenschaftliche Studienergebnisse der Arbeitsgemeinschaft für geologisch-bodenkundliche Untersuchungen im Einzugsgebiet des Laßnitzflusses in Südweststeiermark. Bericht über Arbeiten aus dem Grenzgebiet von Geologie, Wasserwirtschaft und Flußbau im Laßnitzgebiet.
S.Ber.Akad.Wiss. Wien math.-nat.Kl. Abt.I, 149, 1940.
- Boigk, H.: Vorläufiger Bericht für 1938 zur Aufnahme des Sausalgebirges in Südsteiermark.
Verh. Geol. B.A., 1939.
- Eisenhut, M.: Sedimentationsverhältnisse und Talentwicklung an der mittleren Laßnitz (Weststeiermark).
Mitt.naturw.Ver.Steiermark, 95, 1965.
- Fink, J.: Leitlinien der quartärgeologischen und pedologischen Entwicklung am südöstlichen Alpenrand.
Mitt.Österr.Bodenkundl.Ges., Wien, 1959.
- Flügel, H.: Die jungquartäre Entwicklung des Grazer-Feldes (Steiermark).
Mitt.d.Österr.Geogr.Ges., 102, 1, Wien, 1960.
- Flügel, H. u.
Heritsch, H.: Das steirische Tertiärbecken.
Sammlung Geologischer Führer Band 47, Berlin-Stuttgart, 1968.
- Hauser, A.: Ein Vorkommen von Biotitandesit in Retznei bei Ehrenhausen.
Tschermaks min.-petr.Mitt. 2/H 3, Wien, 1951.
- Hauser, A.-
Kaponnek, J.: Das Vulkangebiet Mureck - Retznei (Stmk.)
Mitt.-naturw.Ver.Steiermark, 83, Graz, 1953.
- Hilber, V.: Die Miozänablagerungen um das Schiefergebirge zwischen den Flüssen Kainach und Sulm in Steiermark.
Jb.Geol.R.A. 28, Wien, 1878.

- Hilber, V.: Die Taltreppe, eine geologisch-geographische Darstellung.
Graz, 1912.
- Höllner, H.-
Kolmer, H.: Sedimentpetrographische Untersuchungen an steirischen Lössen und Lösslehmen.
Mitt.naturw.Ver.Steiermark, Graz, 1965.
- Kollmann, K.: Jungtertiär im steirischen Becken.
Mitt.Geol.Ges.Wien, Bd. 57, Heft 2, 1964,
Wien 1965.
- Kolmer, H.: Über Lösssedimente des Murtales.
Mitt.naturw.Ver.Steiermark, Graz, 1968.
- Kopetzky, G.: Das Miozän zwischen Kainach und Laßnitz in Südweststeiermark.
Mitt.Mus.Joanneum, 18, Graz, 1957.
- Leitmeier: Geologie der Umgebung von Kainberg im Sausal.
Mitt.naturw.Verein Steiermark, Bd. 44, Graz, 1907,
Zur Geologie des Sausalgebirges in Steiermark,
2. Teil.
Mitt.naturw.Ver.Steiermark, Bd. 45, Graz, 1908.
- Morawetz, S.: Zur Frage der Entstehung der jungdiluvialen Murterrassen.
Mitt.Österr.Geogr.Ges., 103, Wien, 1961.
- Morawetz, S.: Zur Frage der asymmetrischen Täler im Grabenland zwischen Raab und Mur.
Mitt.naturw.Ver.Steiermark, Bd. 97, Graz, 1967.
- Niederl, H.: Überraschende Ergebnisse von Grundwasserentnahmen im südlichen Grazer-Feld.
Steir.Bitr.zur Hydrogeologie, Graz, 1972.
- Riedl, H.: Ergebnisse einer Taluntersuchung in der Oststeiermark.
Mitt.naturw.Ver.Steiermark, Bd. 91, Graz, 1961.
- Rolle, F.: Die tertiären und diluvialen Ablagerungen in der Gegend zwischen Graz, Köflach, Schwanberg und Ehrenhausen in Steiermark.
Jb.Geol. R.A.), Wien, 1856.
- Schaefer, J.: Die diluviale Erosion und Akkumulation.
Erkenntnisse aus Untersuchungen über Talbildung im Alpenvorland.
Forschungen zur deutschen Landeskunde, Bd. 49, 1950.

- Schimunek, W.K.: Das Paläozoikum des Sausals in der Südweststeiermark.
Unveröffentlichte Dissertation, Graz, 1958.
- Solar, F., -
Fink, J.: Österreichische Bodenkartierung, Erläuterungen zur Bodenkarte 1 : 5.000, Arbeitsbereich Leibnitz I und II Nr. 062 u. 063, BM.f.Land-u.Forstw. Wien, 1962.
- Solar, F.: Jüngste Formung, Bodenbildung und Standorte im Bereich der Talauen des Gleisdorfer Raumes. Mitt.naturw.Ver.Steiermark, 93 (Sonderband), Graz, 1963.
- Terzaghy, K.: Geologie der Umgebung von Flamberg im Sausal. Mitt.naturw.Ver.Steiermark, 44, Graz, 1907.
- Troll: Tiefenerosion, Seitenerosion und Akkumulation der Flüsse im fluvioglazialen und periglazialen Bereich. Geom. Studien (Machatschek Festschr.) PM Ergh. 262, 1957.
- Wiesböck, T.: Die Terrassen des unteren Murtales. Mitt.d.geogr.Ges.Wien, 86, 1943.
- Winkler A.v.
Hermaden: Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte Marburg. Geol.B.A. Wien, 1938.
- Winkler A.v.
Hermaden: Die geologischen Verhältnisse im mittleren und unteren Laßnitztal als Grundlage einer wirtschaftlichen Planung. Sitzungsber.d.Akad.d.Wiss.Wien, mathem.-naturw. Kl Abt. I, 149, 1940.
- Winkler A.v.
Hermaden: Geologie und Bodenbeschaffenheit im Grabenland und unteren Murgebiet. Mitt.d.geogr.Ges.Wien, 86, 1943.

Winkler, A. v. Hermaden: Ergebnisse und Probleme der quartären Entwicklungsgeschichte am östlichen Alpensaum außerhalb der Vereisungsgebiete. 1959.

Denkschriften Österr. Akad. Wiss. math.-naturw. Kl. 110, Wien, 1955.

Winkler-Hermaden, A. -

Schoklitsch, K.: Studienergebnisse zur jüngsten Quartärgeschichte im Bereich der unteren steirischen Mur. Mitt.naturw.Verein, Bd. 93 (Sonderband), Graz, 1963.

Zötl, J.: Das Grundwasser im Leibnitzerfeld (Steiermark). Steir. Beiträge zur Hydrogeologie, Graz, 1968.

DIE BODENBEDECKUNG DES MURTALES

ZWISCHEN WILDON UND DER STAATSGRENZE

von

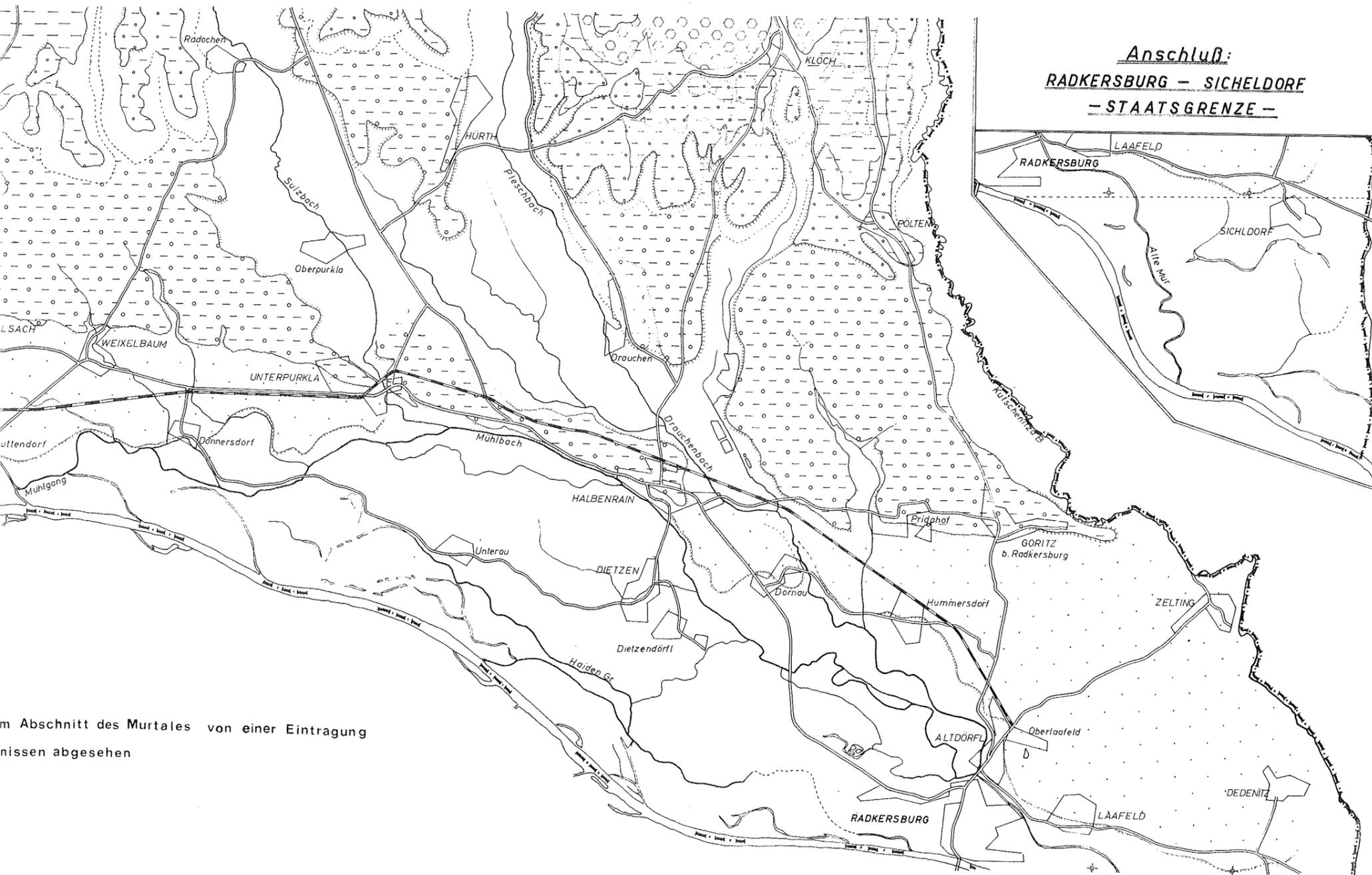
DR. M. EISENHUT

DIE TERRASSEN DES MURTALES

Abschnitt:

Maßstab: 1:50 000

SPIELFELD - RADKERSBURG



Anschluß:
RADKERSBURG - SICHELDORF
- STAATSGRENZE -

Im Abschnitt des Murtales von einer Eintragung
nennen abgesehen

Entw. u. Zeichn.: E. Fabiani

Mangels ausreichender Unterlagen wurde in die
von Bohrer

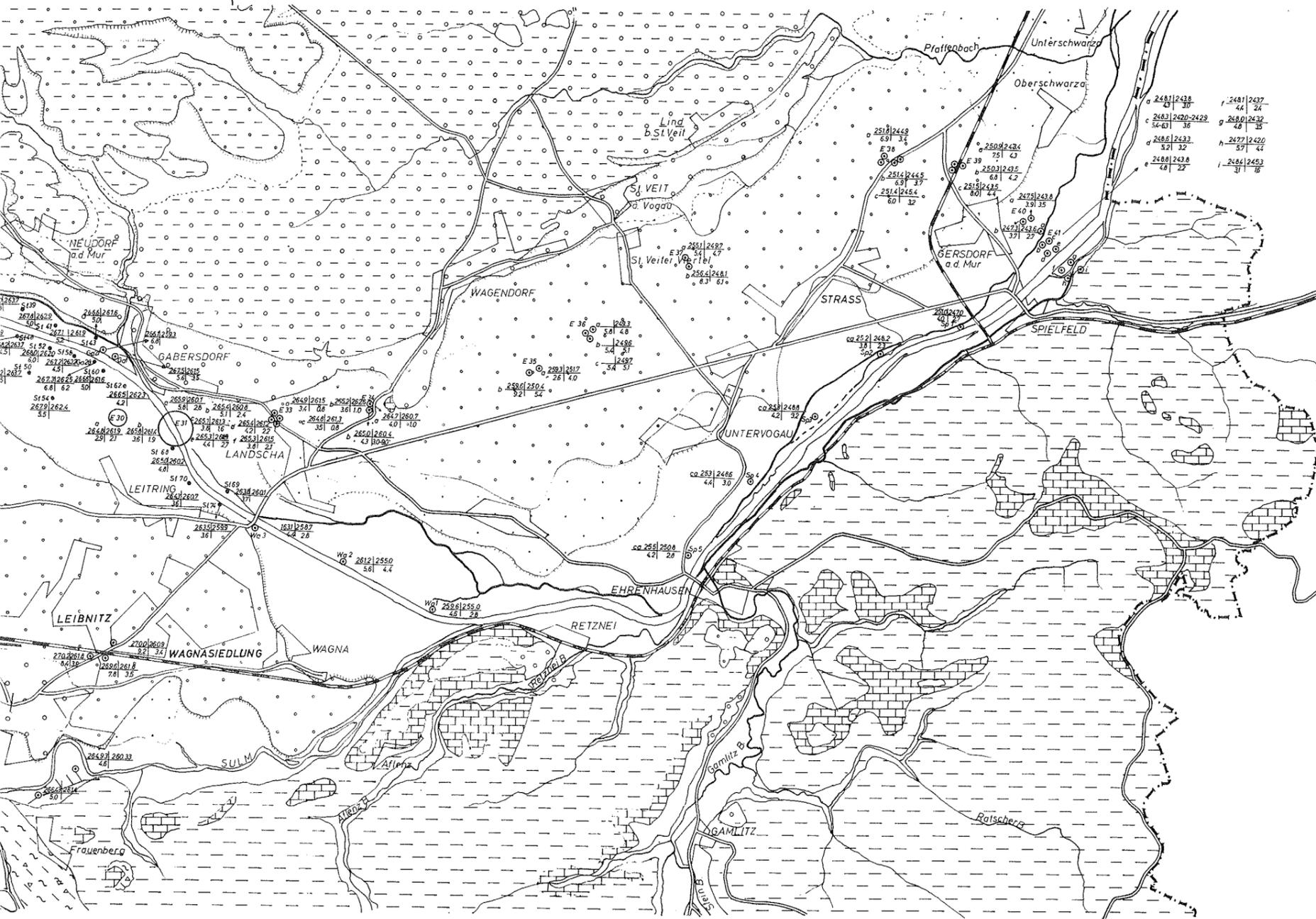


N

Abschnitt: WILDON - SPIELFELD

ab 1:50000

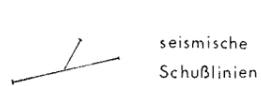
geologischen Grundkarte des Murtales 1:25000)



a	2481 2438	i	2481 2437
b	43 38	j	44 24
c	2483 2429-2429	k	2480 2432
d	54-61 36	l	48 35
e	2486 2433	m	2477 2420
f	52 32	n	57 44
g	2488 2438	o	2486 2453
h	48 22	p	31 16

Legende zu den in der Karte eingetragenen Bohrungen

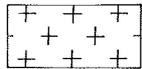
- | | | | |
|----------------|--------------------------------|--------------|--------------|
| B, P, G, S | LBD Ref. f. wasserw. Rahmenpl. | ⊙ B | (Bohrungen) |
| | | ● P, G, S | (Rammsonden) |
| E | LBD Autobahn | ⊕ E | (Bohrungen) |
| St, Sp, Wa, Ga | Steweag | ● St | (Rammsonden) |
| | | ⊙ Sp, Wa, Ga | (Bohrungen) |
| F 291-305 | RAG | ○ | (Bohrungen) |



seismische
Schußlinien

LEGENDE zur GEOLOGISCHEN GRUNDKARTE

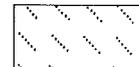
KRISTALLIN



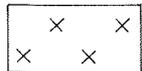
GNEISE i.A.



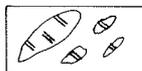
GLIMMERSCHIEFER



QUARZIT



SECKAUER
GRANITGNEIS



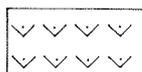
PEGMATIT



MARMOR



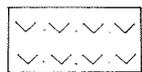
GRANODIORIT
der Gleinalpe



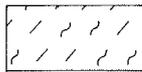
AMPHIBOLIT



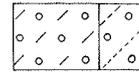
SERPENTIN



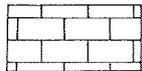
PRASINIT



CHLORIT u. SERIZIT-
PHYLLIT (Murauer Pal.)



PAALER KONGLOMERAT
ARKOSEN an der Basis



MURAUER KALKE

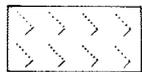


DOLOMITE im
MURAUER PALÄOZOIKUM

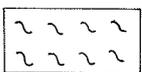


RAUHWACKEN im
MURAUER PALÄOZOIKUM

GRAUWACKENZONE



QUARZITE
der Rannachserie



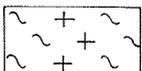
QUARZPHYLLITE
und andere PHYLLITE



KALKE
in der GRAUWACKENZONE



GRAPHITPHYLLITE



PHYLLITE mit
KRISTALLINEN SCHOLLEN

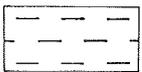


DIABASE i.A.
(Grauwackenzone, Grazer-
u. Murauer Paläozoikum)

GRAZER PALÄOZOIKUM



SCHÖCKELKALK

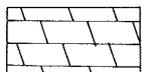


TERTIÄR i.A.



SCHOTTER-
TERRASSE
OHNE
LEHMBE-
DECKUNG

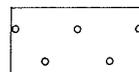
tiefe
Teilflur



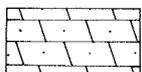
DEVONISCHE KALKE
u. CRINOIDENKALK



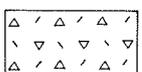
LEITHAKALK



Hauptterrasse
der
Würmeiszeit
(jungpleistozän)



DEVONISCHE DOLOMITE



EGGENBERGER BRECCIE
GEHÄNGEBRECCIEN i.A.

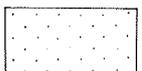


Schotterterr.
mit mäßiger
Lehmbedeck.
(<1m-2,5m)

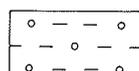
Flur von
Windorf bzw
Weitendorf



HOCHLANTSCHKALK



HÖHERE SCHOTTER
(Pliozän)

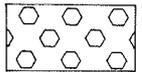


SCHOTTER-
TERRASSE
MIT

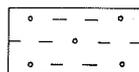
"Helfbrunner"
Terrasse
(mittelquartär)



TONSCHIEFER
des KARBONS

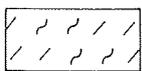


BASALT (Klösch, Weitendf.)
⊙ BASALTTUFF

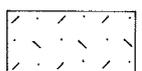


LEHMBE-
DECKUNG

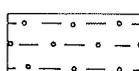
Schweinsbach-
wald- u. Rosen-
bergterrasse"
(altquartär)



SEMRIACHER SCHIEFER
(Phyllite, Tonschiefer, Grünsch.)

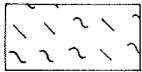


SCHUTT i.A.

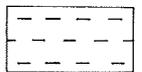


Schotterterr.
mit mäßiger
bis fehlender
Lehmbedeck.

ältestquartäre
- oberpliozäne
Terrassen



SAUSALSCHIEFER i.A.
(Tonschiefer, Phyllite, Serizit)



LEHM i.A.
GEHÄNGELEHME



HOLOZÄN

alluviale
Schotter, Sande
u. Lehme (Aulehm)

E I N L E I T U N G

Der vorliegende Band enthält eine Karte der Bodenbedeckung des Murtales samt Erläuterungen.

Die Karte wurde mit freundlicher Genehmigung durch Herrn Ministerialrat Dipl.-Ing. A. KNAPPITSCH, Bundesamt für Bodenkartierung und Bodenwirtschaft durch Vereinfachung und Zusammenfassung vorwiegend der unveröffentlichten bodenkundlichen Spezialaufnahmen gewonnen.

Die bei der Beschreibung der Böden verwendeten Termini decken sich mit den in Band 13 der Mitteilungen der bodenkundlichen Gesellschaft festgelegten Bezeichnungen.

Die Karten umfassen Aufnahmen im Maßstab 1 : 5000 der Gerichtsbezirke Leibnitz und Mureck und zum Teil Aufnahmen der Gerichtsbezirke Wildon und Radkersburg im Maßstab 1 : 10.000.

Herrn Regierungsoberbaurat Dipl.-Ing.Dr.techn. Lothar Bernhart danke ich für das an dieser Arbeit entgegengebrachte Interesse.

Dr. M. Eisenhut

I. Morphologie und Sedimentation

Nach der Enge von Wildon, die durch die Leithakalkaufragungen des Wildoner Schloßberges (450 m) und des Kollisch- und Afram-Berges gebildet wird, tut sich ein weites Feld, das untere Murtal, auf, das über die Staatsgrenze bei Radkersburg hinausreicht. Dieser Abschnitt des Murtales soll im folgenden beschrieben werden.

Die Mur ist in dem zu beschreibenden Teil begradigt, die einstmals häufigen Laufverlegungen nach Katastrophenhochwässern sind seitdem nicht mehr möglich.

Zwischen Wildon und St. Margarethen fließt die Mur eng an den Schloßberg-Buchkogel geschmiegt, schwingt dann gegen Osten aus, um zwischen Laubegg und Gabersdorf die altquartären Terrassen zu unterschneiden. Im weiteren Verlauf schwingt sie wieder gegen Westen zurück und prallt nördlich Retznei an das tertiäre Hügelland, das sie in stetem Süddrängen unterschneidet. Denn das Murtal wendet sich, bislang Nord-Süd erstreckt, nunmehr gegen Osten. Zahlreiche Uferanrisse (im heutigen Slowenien) zeugen von der Aktivität des Flusses. Nur zwischen Mureck und Radkersburg schwingt die Mur gegen Norden aus, um bei Radkersburg wieder auf das Tertiär zu stoßen.

Das untere Murtal wird auf Grund der Landschaftsentwicklung, der Sedimentationsverhältnisse und der Bodenbildung in folgende Landschaftsräume gegliedert: den Aubereich der Mur und Sulm, die Talböden der Grabenlandgerinne, die Niederterrasse und die älteren, lehmbedeckten Terrassen.

Die Aue: In der Enge von Wildon ist die Aue auf einen schmalen Streifen östlich der Mur beschränkt (200 - 300 m), eingeengt von einer Niederterrasse. Sie wird jedoch rasch breiter und die Niederterrasse springt zurück. Ihre Breite schwankt in der Folge zwischen einem bis drei Kilometern, wobei die schmalsten Partien vielfach im Bereiche der Prallstellen liegen.

Bedingt durch das Pendeln der Mur und das damit verbundene Unterschneiden der Talbodenränder liegt der Auenstreifen über weite Strecken nicht beiderseits des Gerinnes.

Auf Grund der Morphologie, der Sedimentation und der Bodenausprägung, kann die Aue in einen rezenten und subrezenten Bereich gegliedert werden.

Die rezente Aue liegt in einem schmalen Streifen entlang des Flusses. Ihre Oberfläche ist unruhig und von zahlreichen Altarmen und verlandeten Flußschlingen durchzogen. Die rezente Aue wird regelmäßig überschwemmt und ist daher auch großteils bewaldet. Sie wird von einem sandigen, kalkhaltigen, unreifen jungen Schwemmaterial aufgebaut. Der Schotter liegt meist tiefer als ein Meter, nur selten tritt er in Linsen oder Strängen höher.

Zwischen Lebring und Untergralla fließt die Mur seit der Regulierung in einem neuen Flußbett am Rande ihrer einstigen Aue. Dies hat zur Folge, daß die ehemalige rezente Aue heute fernab vom Gerinne liegt (zwischen Haslach und Laubegg). Der bewaldete Bereich der Gralla-Auen stellt eine erst nach der Regulierung aktivierte, rezente Aue dar.

Auch zwischen Mureck und Unterpurkla erhielt die Mur ein neues Bett. Der größte Teil der Aue liegt im heutigen Jugoslawien (Abstaller-Becken). Es entstand zwischen Mühlgang und Mur eine rezente Aue, so daß die subrezente Aue stellenweise fast zur Gänze aufgezehrt wurde.

Nur dort, wo die Mur ihr ursprüngliches Bett annähernd beibehalten konnte, blieb ein ausgewogenes Verhältnis zwischen der rezenten und subrezenten Aue erhalten.

Die subrezente Aue liegt meist um einen halben bis einen Meter über der rezenten; meist ist sie durch eine deutlich wahrnehmbare Stufe von ihr abgesetzt, oftmals bildet auch ein Mühlgang die Grenze. Die subrezente Aue wird nur von wenigen Rinnen (ehemalige Flußläufe) durchzogen, die bei Katastrophenhochwässern in reißende Bäche verwandelt werden. Der Großteil der Fläche bleibt jedoch von einer stärkeren Überschwemmung weitgehend verschont.

Aufgebaut wird die subrezente Aue von einem lehmig-sandigen oder sandig-schluffigen Schwemmmaterial, das den Schotterkörper mehr oder minder mächtig überlagert. Meist liegt die Schotteroberkante unter einem Meter.

Im Einzugsbereich der Grabenlandbäche ist kleinflächig auch ein lehmig-schluffiges Schwemmmaterial abgelagert.

Die Talböden der Seitengerinne: Die Laßnitz schwenkt aus einer West-Ost-Richtung nach dem Austritt aus dem Hügelland in eine Südrichtung um, da sie nicht in der Lage ist, den mächtigen Terrassenkörper des Leibnitzer-Feldes zu überwinden. Sie schuf sich einen im Vergleich zum Mittellauf sehr bescheidenen Talboden, auf dem sie kräftig mäandriert.

Auch nach der Mündung in die Sulm, die nördlich Schloß Seggau einen Kristallinsporn der Sausalscholle zersägt, um ins Leibnitzer-Feld austreten zu können, wird der Talboden nicht wesentlich breiter. Denn auch die Sulm wird vom Terrassenkörper abgedrängt und muß so lange an den Rand des Tertiärhügellandes geschmiegt nach Süden fließen, bis die Mur nach Westen ausschwingt, selbst ihre Terrasse weggeräumt hat und die Sulm aufnimmt.

Die Laßnitz und Sulm haben in ihrem Auebereiche ein lehmig-sandiges, kalkfreies Schwemmaterial abgelagert.

Die Grabenlandtäler haben einen sehr gleichförmigen Aufbau. Das Gerinne fließt auf einem schmalen, flachen Flußdamme, der aus einem sandig- bis lehmig-schluffigen Schwemmaterial aufgebaut ist. Gegen den Talbodenrand hin schließt eine breite, vernäßte Randzone an, die tiefer als der Flußdamme liegt und aus einem bindigen, schluffig bis tonig-lehmigen Material aufgebaut wird.

Die Talsohle ist nicht auf die Muraue, sondern auf die Niederterrasse eingestellt, d.h. die Nebengerinne fließen ohne sich einzuschneiden oder das Gefälle zu ändern, auf der Niederterrasse weiter. Dies hatte zur Folge, daß die Nebengerinne ihr bindiges Sediment den Murschottern auflagern konnten. Im Bereich der Niederterrasse wurde kein Flußdamme aufgeschüttet, das Gerinne hat sich lediglich in sein bindiges Sediment eingeschnitten.

Die Niederterrasse: Die Enge von Wildon stellt die Wurzel für einen mächtigen Schwemfächer dar, der in der Würmkaltzeit abgelagert, seither von den Gerinnen zerschnitten, die Niederterrasse bildet.

Die Niederterrasse weist teilweise zwei Fluren auf (Leibnitzer-Feld, zwischen Wagendorf und Gabersdorf), meist jedoch nur eine. Sedimentologisch und pedologisch sind zwischen beiden Fluren keinerlei Unterschiede feststellbar.

Die Niederterrasse besteht aus einem Schotterkörper, dessen Oberkante ein starkes Mikrorelief aufweist. Darüber liegt reliefnivellierend eine durchschnittlich 50 - 70 cm mächtige Feinsedimentdecke, die teilweise aus einem lehmig-sandigen Material besteht, das von der Mur abgelagert wurde. Im Schüttungsbereich der Grabenlandgerinne (Stiefing-, Schwarza-, Saß-, Otters-, Gnas-, Sulz-, Drauchen-Bach, Kutschenitza) sind die Terrassenschotter von einer schluffig-lehmigen Decke überzogen, die von Lichendorf gegen Osten eine zusammenhängende, große Fläche bildet.

Die Niederterrasse hat eine recht bedeutende Verbreitung: Bei Wurzing setzt eine Niederterrasse an, die sich bis Ragnitz hinzieht. Sie liegt ca. 5 m über der Aue und weist einen meist sehr prägnanten Terrassenabfall auf. Von Stocking gegen Süden überlagern den hügeländnäheren Bereich der Terrasse die schweren "Stiefingsedimente", den murnahen Bereich die leichten Sedimente.

Das Leibnitzer-Feld wird zum überwiegenden Teil von der Niederterrasse eingenommen. Nur im nordwestlichsten Teil (JöB - Stangersdorf) ist der Rest einer lehmbedeckten älteren Terrasse (Helfbrunner Terrasse nach A. Winkler-Hermaden) erhalten. Die Niederterrasse liegt zwischen der Mur und der Laßnitz-Sulm und besteht aus zwei Teilfluren, deren höhere den westlichen, die tiefere den östlichen Teil einnimmt. Gegen Süden verschmelzen die

beiden Teilfelder. Über den Schotterkörper liegt das leichte Mursediment. Der Terrassenabfall ist fast durchwegs prägnant und steil.

Südlich Gabersdorf setzt sich eine Niederterrassenflur mit dem Niveau des Leibnitzer-Feldes in einem kleinen Vorkommen fort. Den weitaus größten Teil des gegen Osten folgenden Murfeldes nimmt eine tiefere Flur der Niederterrasse ein, die bei Obervogau noch etwa drei Meter über der Aue liegt, gegen Osten allmählich mit der Aue konvergiert und im Raume Radkersburg mit ihr verschmilzt. Zwischen Unterpukla und Halbenrain ist die Niederterrasse völlig ausgeräumt.

Der Übergang zur Aue wird teilweise durch eine prägnante Stufe gebildet, tritt teils in Form von kleinen Teilfeldern (Stufen) von wenigen Dezimetern Höhendifferenz auf oder ist stellenweise ganz verschliffen.

Bis zur Schwarza kommt nur das leichte Mursediment vor, dann bedecken die schweren Sedimente der Grabenlandbäche den inneren Bereich der Terrasse, die leichten Mursedimente den äußeren, murnäheren Bereich.

Die höheren, lehmbedeckten Terrassen: Sie werden mit den von A. Winkler-Hermaden eingeführten Namen bezeichnet, und zwar die unterste oder Riß-Terrasse als Helfbrunner-Terrasse, die mittleren oder Mindel-Terrassen als Schweinsbachwald-Terrassen und die obersten oder Günz-Terrassen als Rosenberg-Terrassen.

Gemeinsam ist diesen Terrassen, daß über dem Schotterkörper eine mehrere Meter dicke Lehmdecke liegt. Die Helfbrunner-Terrasse ist eben und wird nur von den Graben-

landbächen zerschnitten. Der prägnante Terrassenrand ist durch Dellen zerlappt. Sie liegt ca. 10 Meter über der Niederterrasse.

Die höheren Terrassen sind, dem höheren Alter und der größeren Reliefenergie entsprechend, stärker zerschnitten und in breite, flache Rücken aufgelöst. An den Abfällen tritt allenthalben das tertiäre Substrat des Terrassensockels zu Tage. Es zeigt sich, daß im Bereich der höheren Terrassen die quartäre Auflage über dem Tertiär nicht mehr so mächtig ist, als auf der Helfbrunner-Terrasse.

II. Die Bodeneinheiten

Die Bodeneinheiten wurden weniger nach pedologischen, als vielmehr nach sedimentologischen und hydrologischen Gesichtspunkten gefaßt, das heißt, es wurden Böden zusammengefaßt, die sich bezüglich Kornfraktion, Durchlässigkeit, Wasserdurchpulsung, vor allem aber ihrer morphologischen Position weitgehend gleichen. Es muß jedoch festgestellt werden, daß die genannten Eigenschaften vielfach auch als Kriterien für die Ausscheidung von Bodentypen und Subtypen zu gelten haben.

Die Bodeneinheiten sollen im folgenden Abschnitte beschrieben werden, wobei der in Klammer angeführte Boden (Varietät) untergeordnet in der Fläche vorkommt.

Die Aue der Mur:

- a₁) Grauer Auboden (Varietät vergleyter Grauer Auboden):

Auf dem jungen, kalkigen Schwemmaterial der rezenten Aue (Sand über Schotter) ist ein unreifer Boden von höchster Durchlässigkeit und sehr geringer Kapillarität ausgebildet. Sein Wasserhaushalt ist vom Stand des Flusses und des Grundwassers abhängig, daher kommt es im Jahresgang oftmals zu einer Durchpulsung bis in die Krume, häufiger jedoch zum Abreißen der Kapillarität und zur Austrocknung des Bodens.

Der Boden leidet unter einer extremen Auswaschung von Nährstoffen aus der Krume in den Unterboden.

Die Rinnen (verlandete Altarme) sind zeitweilig überstaut, ganzjährig jedoch stark grundwasserbeeinflusst.

a₂) Vergleyter Grauer Auboden:

Im Raume Haslach-Laubegg-Gralla-Auen tritt, abseits von der heutigen Mur, ein unreifer Boden auf Sand auf. Hier verlief die rezente Aue der Mur vor der Regulierung. Wegen des Fehlens regelmäßiger Überschwemmungen ist der Boden oberflächlich entkalkt. Er ist ebenfalls von höchster Durchlässigkeit und geringer Kapillarität und deshalb ist der Wasserhaushalt vom Grundwasserstand abhängig.

Das Grundwasser steht in diesem Bereich relativ hoch und reicht oftmals bis in die Krume, trotzdem kommt es auch zur Austrocknung der obersten Bodenschichten, wenn das Grundwasser absinkt und der kapillare Aufstieg unterbrochen wird.

Wegen des Fehlens eines Ton-Humuskomplexes ist die Auswaschung aus dem Oberboden extrem hoch.

a₃) Brauner Auboden (Varietät: vergleyter Brauner Auboden):

Wegen des höheren Alters des Schwemmaterials und der Seltenheit von Überschwemmungen (1924, 1942, 1965, 1966) konnten hier die Böden reifen. Es kam zu einer Entkalkung, weiters zur Eisenfreisetzung (Verbraunung) und zur Tonneubildung (8 - 12 % Roh-ton gegenüber 2 - 4 % in der rezenten Aue). Die Bodenart ist hier ein lehmiger Sand oder feinsandiger Schluff.

Der Boden weist einen ausgeglichenen Wasserhaushalt auf; neben einem mäßigen Grundwassereinfluß im Untergrund (der Braune Auboden ist unvergleyt, der vergleyte Braune Auboden ist ab 50/80 cm

schwach vergleht), kommt auch ein geringes Speicher-
vermögen zum Tragen.

Der Ton - Humuskomplex in der Krume, die gute
Strukturierung und die nur geringe Grundwasser-
durchpulsung führt dazu, daß die Auswaschung hier
schon wesentlich geringer ist, als in der rezen-
ten Aue.

ag) Gleyböden (Augleye)

In Rinnen und Mulden, sowie den Randpartien der
Aue zur Niederterrasse liegt das Grundwasser so
hoch, daß es den Boden ganzjährig, meist sogar
bis in die Krume reichend, stark beeinflusst. Un-
ter Sauerstoffmangel, der durch die träge Wasser-
bewegung und mangelnde Durchlüftung des Bodens
entsteht, kommt es zur Reduktion des Eisens
($2 \text{ Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{S} \text{ ---- } 2 \text{ Fe}^{2+} + \text{S} + 2 \text{ H}^+$), damit zu
einer Graufärbung der tieferen Bodenhorizonte.

Ein leichter Gleyboden tritt vor allem im Bereich
des Leibnitzer Feldes (Aue der Mur und Sulm - Laß-
nitz) auf. Er ist auf schluffigem Sand oder fein-
sandigem Schluff entstanden. Dieses Sediment neigt
zur mäßigen Dichtlagerung und ist ungünstig struk-
turiert. Trotz der trägen Wasserbewegung ist je-
doch die Auswaschung wegen der ständigen Durchpul-
sung sehr stark.

Im Einflußgebiet der Grabenlandbäche ist der Gley-
boden auf einem mittelschweren Sediment (lehmgiger
Schluff, seltener schluffiger Lehm) entwickelt.
Der Boden ist dicht gelagert und ungünstig struktu-
riert. Die Wasserbewegung ist wesentlich träger
als beim leichteren Sediment, die Auswaschung deut-
lich geringer.

Die Aue der Laßnitz und Sulm:

- a₄) Alloctoner Brauner Auboden
(Varietät: vergleyter Brauner Auboden).

Auf dem jungen, leichten (lehmig-sandigen) Schwemmaterial der Laßnitz und Sulm ist ein Auboden anzutreffen, dessen Braunfärbung dadurch bedingt ist, daß schon braunes Material (erodiertes Bodenmaterial) sedimentiert wurde. Das Grundwasser beeinflusst vorwiegend den Untergrund; die jahreszeitliche Schwankung ist mäßig.

Die Auswaschung ist, bedingt durch die leichte Bodenart und den bescheidenen Ton-Humuskomplex, relativ hoch.

Der Talboden der Grabenlandbäche:

- t_a) Vergleyter Brauner Auboden.

Auf dem Flußdamm der Grabenlandgerinne herrscht Auedynamik, das heißt, daß der Boden in seinem Wasserhaushalt vom Stand des Gerinnes abhängig ist. Da die Grabenlandbäche tief eingeschnitten sind, wird der Boden nur mäßig beeinflusst. Auf dem mittelschweren, kalkfreien Schwemmaterial ist ein gut strukturierter, mäßig durchlässiger Auboden ausgeprägt. Auf Grund der Reife des Bodens und der nur geringen Sedimentation des Gerinnes ist ein kräftiger Humushorizont entwickelt, der im Vereine mit der Tonsubstanz eine gute Filterkraft des Bodens bewirkt.

- t_g) Typischer Gley (Varietät: Extremer Gley).

Die weiten Randmulden der Grabenlandtäler werden von Gleyböden eingenommen. Das schwere bis sehr

schwere Ausgangslateral bewirkt eine sehr ungünstige Bodenstruktur, eine dichte Lagerung der Schluff- und Tonteilchen und somit eine extrem träge Wasserbewegung (1 - 10 mm/Tag). Bei stärkerem Wasserangebot (Schneesmelze, Starkregen) tritt eine Überstauung ein, in lang anhaltenden Trockenperioden trocknet der Oberboden aus, da die träge Wassernachlieferung mit der Verdunstung nicht Schritt halten kann.

Da die Durchlässigkeit äußerst gering ist, ist ein ausgezeichneter Schutz des Grundwassers gegeben. Allerdings kann sich in diesem Aulehm kein Grundwasserkörper entwickeln. Es muß vielmehr angenommen werden, daß sich das Grundwasser in mehreren Horizonten von geringer Mächtigkeit bewegt. Dieses Grundwasser hat nur sehr wenig Zusammenhang mit dem Oberflächenwasser, nämlich jenem Wasser, das die Vernässung der Böden bewirkt.

Dieses Oberflächenwasser setzt sich vielmehr aus dem Niederschlagswasser und dem an den Talbodenrändern austretenden Hangwasser zusammen und hat einen mäßigen Zug vom Talbodenrand zum Gerinne hin.

t_u) Trockengefallener Gley:

Durch die immer stärker fortschreitende Regulierung der Grabenlandgerinne kommt es zu einer Absenkung des Grundwassers, vor allem aber zu einer rascheren Abführung des Oberflächenwassers (Vorflutgräben, Drainagen). Die schweren Gleye fallen trocken; das heißt, sie verlieren ihre Gleydynamik (ständige, stagnierende Vernässung) und werden, gleich den terrestrischen Böden, in ihrem Wasserhaushalt allein von den Niederschlagswässern abhängig.

Es vollzieht sich ein Umschlagen des Wasserhaushaltes, das über ein mäßig feuchtes Zwischenstadium (zur Zeit vor allem an der Kutschenitzza anzutreffen) zur Wechselfeuchtigkeit führt. Denn durch die Umstellung auf die ausschließlich vertikale Wasserbewegung kommt es zu einer Tonauswaschung in den Untergrund, somit zur Verlegung der Wasserleitbahnen und damit zum Tagwasser-(Niederschlagswasser)stau.

Während man das mäßig feuchte Übergangsstadium an den jüngst regulierten Grabenlandgerinnen häufig antrifft, ist das Endglied dieser Entwicklung auf dem schweren Sediment auf der Niederterrasse zu beobachten.

Die Böden auf der Niederterrasse:

nb₁) Seichtgründige Lockersediment-Braunerde.

Dieser leichte Boden ist auf den Schottersträngen und Linsen der Niederterrasse des Leibnitzer Feldes anzutreffen. Wegen seiner Seichtgründigkeit vermag er nur einen sehr geringen Teil des Niederschlagswassers zu speichern, der größte Teil versickert sogleich und bewirkt eine starke Auswaschung aus dem Boden.

Als Hitzeriegel stellt die seichtgründige Lockersediment-Braunerde einen minderwertigen Acker-Standort dar.

nb₂) Mittel- bis tiefgründige Lockersediment-Braunerde.

Durch die wellige Schotteroberkante bedingt, schwankt die Gründigkeit in dieser Bodenform sehr stark; damit auch die Kornfraktion. Die mittelgründige Varian-

te hat einen Rohtonanteil von 10 - 14 %, die tiefgründige einen Rohtonanteil von 14 - 18 %. Daher hat die tiefgründigere Lockersedimentbraunerde ein etwas höheres Speichervermögen und eine etwas geringere Durchlässigkeit.

Wegen der Reife dieser Bodenform, die einen ausgeprägten Ton-Humuskomplex sowie eine günstige Bodenstruktur mit sich bringt, ist ein noch mäßiger Schutz des darunter liegenden Grundwassers gegeben.

nb₃) Vergleyte Lockersediment-Braunerde.

In flachen Depressionen auf der Niederterrasse, im Bereich des Einflusses der Nebengerinne, am Terrassenrand (sowohl gegen die Aue als auch gegen die höheren Terrassen) tritt das Grundwasser so hoch, daß der Unterboden einen mäßigen Einfluß zeigt.

Da dieser Boden mittelschwer (sandiger Lehm, lehmiger Schluff), gut strukturiert und tief humos ist, ist die Auswaschung in den Untergrund trotz des mäßigen Grundwassereinflusses nur mäßig. Der Schutz des Grundwassers in diesem Bereich ist viel besser gewährleistet als in der Aue.

nb₄) Tiefgründige Lockersediment-Braunerde.

Dieser Boden ist auf dem schweren Sediment entstanden, das die Grabenlandgerinne der Niederterrasse aufgelagert haben. Dabei ist ein Mischungsbereich und ein Kernbereich feststellbar. Im Mischungsbereich des Mursediments mit jenem der Nebengerinne liegt der Rohtonanteil zwischen 22 - 30 %, im Kernbereich der Sedimentation der Nebengerinne zwischen 30 - 40 %. Die Krume ist jeweils am leichtesten.

Die Durchlässigkeit in diesem Boden ist gering bis sehr gering, das Speichervermögen hoch. Eine mäßige Tonverlagerung bewirkt eine gehemmte Wasserbewegung in den Untergrund, daher stellt dieser Boden einen ausgezeichneten Schutz des darunter liegenden Grundwassers dar.

ng) Typischer Gley (Variante Extremer Gley).

In den Randgebieten zu den höheren Terrassen und in Rinnen tritt das Druck- und Grundwasser hoch und beeinflußt den Boden teils bis an die Krume, teils bis in die Krume.

Der Gleyboden liegt auf einem mittelschweren Sediment (sandiger Lehm, lehmiger Schluff) über Schotter. Der Boden ist mäßig durchlässig, ungünstig strukturiert und schlecht durchlüftet. Auf Grund der nur mittleren Feinsedimentauflage über dem Schotter ist ein nur geringer Schutz des Grundwassers gegeben.

nm) Niedermoor.

Am Fuße der Helfbrunnerterrasse zwischen St. Veit a.V. und Seibersdorf und ein Stück ins Schwarza-tal hinein liegt ein Niedermoor. Durch besonders hohes Wasserangebot und stagnierende Wasserverhältnisse kam es hier zu einer mächtigen Akkumulation von Pflanzenresten (Schilf, Seggen), die infolge anaerober Verhältnisse nicht zersetzt und abgebaut wurden, sondern vertorfte.

Das Niedermoor ist als Deckschicht über dem Grundwasser von geringem Wert, da es zu einer starken Auswaschung von Säuren (Gerbsäure, Huminsäure) kommt.

np) Pseudogley (Variante: Tagwasservergleyte Braunerde).

Im Sedimentationsbereich der Grabenlandbäche war zur Zeit der Ablagerung der schweren Sedimente der Grundwasserstand wesentlich höher als heute. Erst mit der Bildung der Muraue und der Murregulierung wurde das Grundwasser so weit abgesenkt, daß es jeden Einfluß auf die rezente Bodendynamik verlor.

Mit der Grundwasserabsenkung ging eine starke Tonverlagerung in den Untergrund und eine Verdichtung des Bodens Hand in Hand. Dies führte dazu, daß die ehemaligen Gleyböden heute alle mehr oder weniger deutlich tagwasserstauend wirken.

Da diese Böden das Tagwasser an der Versickerung in den Untergrund hindern, stellen sie den optimalen Schutz des Grundwassers dar.

Die Böden der lehmbedeckten Terrassen:

Auf der mächtigen Decke der höheren Terrassen dominieren die Pseudogleye (tagwasserstauende Böden), np, nur im Bereiche Gabersdorf - St.Veit a.V. - Seibersdorf ist eine tiefgründige Lockersediment-Braunerde, hb, ausgebildet.

Die Lehmdecke ist jedoch in beiden Fällen so mächtig, daß kein Tagwasser hindurchzusickern vermag. Das Grundwasser liegt im Bereich der höheren Terrassen so tief und die Ergiebigkeit ist so gering, daß eine Nutzung trotz optimalster Deckschichten nicht wahrscheinlich ist.

III. Profilbeschreibung typischer Böden

a₁
==

Bodentyp: Grauer Auboden

Muttergestein: junges Schwemmmaterial der Mur

Profilstelle: KG. Oberschwarza, Parz. 701/9 Bl. 2/3,
Seehöhe 245 m,

Relief wellig, Wasserverhältnisse: wechselfeucht mit
Überwiegen der trockenen Phase.

Profilbeschreibung:

- A_i 0 - 5 cm sandiger Schluff, Rohhumus, stark kalkhaltig, pH = 7,3, undeutlich mittelkrümelig, mittel-stark porös, leicht zerdrückbar, nicht plastisch, nicht klebend, sehr dunkel-grau-braun (2,5Y 3/2), stark durchwurzelt, mäßige Regenwurmtätigkeit, absetzend;
- A 5 - 15 cm lehmiger Sand, stark humos (Modermull), kalkhaltig, pH = 7,1, undeutlich mittelkrümelig, mittel-stark porös, leicht zerdrückbar, nicht plastisch, nicht klebend, sehr dunkel-braun (10YR 2/2), stark durchwurzelt, mäßige Regenwurmtätigkeit, absetzend;
- C₁ 15 - 35 cm schluffiger Sand, humos, stark kalkhaltig, pH = 7,3, lose, dunkel-grau-braun (2,5 Y 4/2), stark durchwurzelt, geringe Regenwurmtätigkeit übergehend;
- C₂ ab 35 cm Sand, stark kalkhaltig, lose, dunkel-grau-braun (2,5Y 4/2), gut durchwurzelt.

Analysenergebnisse in %

Entnahmetiefe (cm)	5	10	25	
Fein-	Sand	31	41	62
boden	Schluff	60	53	36
%	Ton	9	6	2
Humus		6,0	4,6	1,5
Kalk		5,8	1,8	5,4
pH		7,3	7,1	7,3

a₂

===

Bodentyp: Vergleyter, verbraunter Grauer Auboden

Muttergestein: Junges Schwemmaterial der Mur

Profilstelle: KG. Ragnitz, Parz. 2736, Bl. 4, Seehöhe 276 m

Relief eben, von einzelnen, verlandeten Flußschlingen durchzogen, Wasserverhältnisse: wechselfeucht.

Profilbeschreibung:

- A 0 - 20 cm sandiger Schluff, mullhumos, kalkfrei, pH = 6,0, undeutlich mittel-krümelig, stark porös, leicht zerdrückbar, nicht plastisch, nicht klebend, dunkel-graubraun (10YR 4/2), mäßig durchwurzelt und belebt, absetzend;
- Bg 20 - 40 cm schluffiger Sand, kalkfrei, pH = 5,6, undeutlich kleinblockig, mittel-porös, zerfallend, mehrere undeutliche Oxydationsflecken, wenig durchwurzelt, geringe Regenwurmtätigkeit, dunkel-graubraun (2.5Y 4/2), nicht plastisch, nicht klebend, übergehend in
- CG ab 40 cm schluffiger Sand, kalkhältig, pH = 7,3, lose, zahlreiche mittelgroße Rostflecken und große Gley- und Fahlflecken, unbelebt, auslaufende Durchwurzlung, nicht plastisch, nicht klebend.

Analysenergebnisse in %

Entnahmetiefe(cm)	10	30	70
Fein-	Sand 33	55	32
boden	Schluff 57	41	61
%	Ton 10	4	5
Humus	4,6	-	-
Kalk	-	-	3,3
pH	6,0	5,6	7,3

a₃

Bodentyp: Brauner Auboden

Muttergestein: Schwemmaterial

Profilstelle: KG. Gersdorf, Parz. 1008, Bl. 3, Seehöhe 249 m.

Relief eben, Wasserverhältnisse gut versorgt.

Profilbeschreibung:

- A 0 - 20 cm sandiger Schluff, humos (Mull), kalkfrei, pH = 4,6, deutlich krümelig, stark porös, leicht zerdrückbar, gut durchwurzelt, starke Regenwurm-tätigkeit, dunkelgrau-braun (2,5 Y 4/2 - 3/2), plastisch, nicht klebend, absetzend (deutliche Pflugsohle);
- B 20 - 60 cm lehmiger Sand, humusfleckig (Regenwurmlo-sung und coatings), kalkfrei, undeutlich feinblockig-scharfkantig, fein porös, leicht zerdrückbar, gut durchwurzelt, mäßige Regen-wurm-tätigkeit, dunkelgrau (2,5 Y 4/1), pla-stisch, nicht klebend, übergehend;
- Bg ab 60 cm lehmiger Sand, kalkfrei, pH = 5,7, undeutlich feinblockig-scharfkantig, porös, leicht zer-drückbar, mehrere undeutliche Oxydations-flecken (1 - 2 mm Ø), wenig durchwurzelt, geringe Regenwurm-tätigkeit, dunkelgrau (2,5 Y 4/1), plastisch, nicht klebend.

Analysenergebnisse in %

Entnahmetiefe(cm)	10	40	90	
Fein-	Sand	34	45	41
boden	Schluff	58	50	53
%	Ton	8	5	6
Humus		3,5	0,9	1,2
Kalk		-	-	-
pH		4,6	5,4	5,7

ag
==

Bodentyp: Gley

Muttergestein: Schwemmmaterial

Profilstelle: KG. Straß, Parz. 519/1, Bl. 3, Seehöhe 251 m,
Relief eben, Rinne, Wasserverhältnisse naß.

Profilbeschreibung:

- AG 0 - 5 cm sandiger Schluff, stärkst humos (Mull-Anmoor), kalkfrei, pH = 5,4, deutlich krümelig (Wurzelkrümel), stark porös, leicht zerdrückbar, einzelne deutliche Oxydationsflecken (1 mm Ø), stark durchwurzelt, Mischfarbe: dunkelgrau (10 YR 4/1 - 3/1), plastisch, nicht klebend, übergehend;
- G₁ 5 - 45 cm sandiger Schluff, humos (Mull-Anmoor), kalkfrei, pH = 4,8, undeutlich feinblockig-scharfkantig, porös, leicht zerdrückbar, viele deutliche unregelmäßige und röhrenförmige Oxydationsflecken (2-5 mm Ø), einzelne undeutliche Reduktionsflecken (10 mm Ø, insbesondere als glänzende Kolloidhäutchen an Aggregatflächen, Flecken im Kern vereinzelt konkretionsartig verhärtet), gut durchwurzelt, Mischfarbe: dunkelgrau-braun bis graubraun (2,5 Y 4/2 - 5/2), stark plastisch, klebend, absetzend;
- G₂ 45 - 90 cm lehmiger Schluff, kalkfrei, pH = 5,0, ohne Struktur (massiv) dicht (ganz undeutliches Aulehmgefüge), schwer zerdrückbar, mehrere deutliche Oxydationsflecken (20-30 mm Ø), deutliche Reduktionsflecken, Wurzeln auslaufend. Mischfarbe: dunkelgrau (2,5 Y 4/0), stark plastisch, klebend, absetzend;
- D₁ ab 90 cm Feinsand und Schluff, kalkfrei, ohne Struktur (massiv), dicht, leicht zerdrückbar, deutliche Reduktionsflecken, Mischfarbe: grau (2,5 Y 5/0), nicht plastisch, nicht klebend, absetzend;
- D₂ ab 130 cm Schotter, kalkfrei;

Analysenergebnisse in %

Entnahmetiefe(cm)	0 - 5	25	75
Fein-	Sand	19	16
boden	Schluff	68	70
%	Ton	13	14
Humus		8,0	3,6
Kalk		-	-
pH		5,4	4,8
			5,0

a₄
==

Bodentyp: Allochthoner Brauner Auboden

Muttergestein: feines Schwemmmaterial der Sulm

Profilstelle: Grottenhof, Parz.Nr. 121, Bl. 1/3, Seehöhe 270 m,

Wasserverhältnisse: mäßig trocken.

Profilbeschreibung:

- A 0 - 25 cm lehmiger Sand, humos (Mull), kalkfrei, pH: 5,0, undeutlich krümelig, stark porös, leicht zerdrückbar, gut durchwurzelt und belebt, dunkelgrau-braun (10 YR 4/2), plastisch, nicht klebend, übergehend in
- B 25 - 50 cm lehmiger Sand, humusfleckig, kalkfrei, pH: 4,6, undeutlich grobblockig, mittelporös, leicht zerdrückbar, schwach plastisch, nicht klebend, dunkelbraun (10 YR 4/3), mäßig belebt und durchwurzelt, übergehend in
- BC 50 - 80 cm Sand, kalkfrei, pH = 4,6, lose gelagert, nicht belebt, auslaufende Durchwurzlung, gelblich-braun (10 YR 5/6), nicht plastisch, nicht klebend, übergehend in
- CG ab 80 cm Sand, kalkfrei, pH = 4,4, lose gelagert, undeutliche kleine Gleyflecken und deutliche kleine Oxydationsflecken, nicht belebt und durchwurzelt, nicht plastisch, nicht klebend.

Analysenergebnisse in %

Entnahmetiefe(cm)	10	40	70	100
Fein- Sand	50	62	87	85
boden Schluff	39	27	9	11
% Ton	11	11	4	4
Humus	1,4	0,7	-	-
Kalk	-	-	-	-
pH	5,0	4,6	4,6	4,4

nb₁

===

Bodentyp: Silikatische Braunerde

Muttergestein: Feines Terrassensediment

Profilstelle: KG. St. Veit, Parz. 1579/1, Bl. 4, Seehöhe 260 m,

Relief eben, Wasserverhältnisse trocken.

Profilbeschreibung:

- A 0 - 25 cm lehmiger Sand, geringer Grobanteil (Kies, Schotter), stark humos (Mull), kalkfrei, pH = 4,7, undeutlich krümelig, porös, leicht zerdrückbar, gut durchwurzelt, dunkelgrau-braun (10 YR 3/2), plastisch, nicht klebend, übergehend;
- AB 25 - 40 cm lehmiger Sand, mäßiger Grobanteil (Kies, Schotter: 2 - 4 cm Ø), schwach humos (mullartig), kalkfrei, pH = 4,4, undeutlich feinkrümelig, porös, leicht zerdrückbar, wenig durchwurzelt, dunkelgrau-braun (10 YR 4/2 - 2,5 Y 4/2), plastisch, nicht klebend, absetzend;
- D ab 40 cm Kies und Schotter (2 - 10 cm Ø), dazwischen Sand, kalkfrei, Wurzeln auslaufend.

Analysenergebnisse in %

Entnahmetiefe (cm)	15	30
Fein- Sand	55	64
boden Schluff	36	28
% Ton	9	8
Humus	4,4	1,5
Kalk	-	-
pH	4,7	4,4

nb₂

===

Bodentyp: Silikatische Braunerde

Muttergestein: Feines Terrassensediment

Profilstelle: KG. Gersdorf, Parz. 91/2, Bl. 4, Seehöhe 251 m,

Relief eben, Wasserverhältnisse mäßig trocken.

Profilbeschreibung:

- A 0 - 25 cm lehmiger Sand, geringer Grobanteil (Kies, Schotter: 2 - 5 cm Ø), humos (Mull), kalkfrei, pH = 5,3, deutlich grobkörnig, stellenweise undeutlich grobkrümelig, porös, leicht aufbrechbar, gut durchwurzelt, mäßige Regenwurmtätigkeit, dunkelbraun (10 YR 3/2 - 2,5 Y 3/2), plastisch, nicht klebend, absetzend;
- B 25 - 70 cm stark lehmiger Sand, humusfleckig, kalkfrei, pH = 4,6, deutlich feinblockig-scharfkantig, porös, leicht zerdrückbar, wenig durchwurzelt, mäßige Regenwurmtätigkeit, dunkelgrau (2,5 Y 4/1), plastisch, nicht klebend, mit einem kiesigen Feinsandband übergehend;
- D ab 70 cm Kies und Schotter (2,5 cm Ø), kalkfrei.

Analysenergebnisse in %

Entnahmetiefe (cm)	15	45	
Fein- Sand	45	42	
boden Schluff	47	44	
% Ton	8	14	
Humus	3,0	0,8	
Kalk	-	-	
pH	4,8	4,2	

nb₃

===

Bodentyp: Schwach vergleyte Braunerde

Muttergestein: Feinsediment der Nebengerinne

Profilstelle: KG. Gosdorf, Parz. 514, Bl. 3, Seehöhe 235 m,

Relief eben, Wasserverhältnisse: gut versorgt.

Profilbeschreibung:

- A_p 0 - 20 cm sandiger Schluff, humos (Mull), kalkfrei, pH = 4,4, deutlich mittel-krümelig, mittelstark porös, leicht zerdrückbar, plastisch, nicht klebend, dunkelbraun (10 YR 3/3), stark durchwurzelt, starke Regenwurmtätigkeit, absetzend;
- AB 20 - 50 cm sandiger Lehm, schwach humos, kalkfrei, pH = 4,0, undeutlich feinblockig-kantengerundet, mittelporös, leicht zerdrückbar, plastisch, nicht klebend, dunkelbraun (10 YR 4/3), gut durchwurzelt, mäßige Regenwurmtätigkeit, allmählich übergehend;
- B 50 - 80 cm sandiger Lehm, schwach humos, kalkfrei, pH = 4,1, deutlich mittel-blockig-kantengerundet, mittelstark porös, leicht zerdrückbar, plastisch, nicht klebend, gelblich-braun (10 YR 5/4), undeutlich einzelne runde Verwitterungsflecken, wenig durchwurzelt, geringe Regenwurmtätigkeit, allmählich übergehend;
- Bg ab 80 cm lehmiger Schluff, schwach humos, kalkfrei, pH = 4,2, deutlich mittel-blockig-kantengerundet, mittelporös, leicht zerdrückbar, plastisch, nicht klebend, gelblich-braun (10 YR 5/4), deutlich mehrere mittlere runde Rost- und Gleyflecken, Konkretionen.

Analysenergebnisse in %

Entnahmetiefe (cm)	10	35	65	100
Fein- Sand	31	32	31	11
boden Schluff	56	49	51	67
% Ton	13	19	18	22
Humus	2,2	0,7	0,6	0,5
Kalk	-	-	-	-
pH	4,4	4,0	4,1	4,2

nb₄
===

Bodentyp: Silikatische Braunerde

Muttergestein: Schwemmaterial der Nebengerinne

Profilstelle: KG. Unterschwarza, Parz. 543/1, Bl. 1, Seehöhe 248 m, Relief eben (Niederterrasse), Wasserverhältnisse: gut versorgt.

Profilbeschreibung:

- A_h 0 - 20 cm lehmiger Schluff, stark humos (Mull), kalkfrei, pH = 4,3, deutlich mittel-krümelig, mittel-stark porös, leicht zerdrückbar, plastisch, nicht klebend, dunkelbraun (10 YR 3/3), stark durchwurzelt, starke Regenwurm-tätigkeit, übergehend;
- AB 20 - 50 cm schluffiger Lehm, humos (Mull), kalkfrei, pH = 3,7, deutlich fein-blockig-kantengerundet, mittel-stark porös, leicht zerdrückbar, plastisch, nicht klebend, dunkelgrau-braun (10 YR 4/2), gut durchwurzelt, mäßige Regenwurm-tätigkeit, absetzend;
- A_{foss} 50 - 80 cm schluffiger Lehm, humos (Anmoormull), kalkfrei, pH = 3,9, deutlich mittel-prismatisch-kantengerundet, mittel-porös, schwer zerdrückbar, stark plastisch, klebend, schwarz (10 YR 2/1), undeutlich einzelne kleine runde Rost- und Fahlflecken, wenig durchwurzelt, absetzend;
- B ab 80 cm lehmiger Ton, schwach humos, kalkfrei, pH = 4,1, deutlich mittel-blockig-scharfkantig, mittel-porös, schwer zerdrückbar, stark plastisch, klebend, dunkelbraun (7,5 YR 4/4), undeutlich einzelne mittlere runde Fahlflocken, Konkretionen, wenig durchwurzelt;

Analysenergebnisse in %

Entnahmetiefe(cm)	10	30	70	90	
Fein-					
boden	Sand	21	11	8	7
	Schluff	64	60	55	52
%	Ton	15	29	37	41
Humus		4,0	1,7	2,3	1,2
Kalk		-	-	-	-
pH		4,3	3,7	3,9	4,1

ng
==

Bodentyp: Gley

Muttergestein: Älteres Schwemmmaterial der Mur auf Schotter

Profilstelle: KG. Pichla, Parz. 54, Bl. 5, Seehöhe 247 m,

Relief Niederterrasse, Wasserverhältnisse: feucht.

Profilbeschreibung:

- A_g 0 - 20 cm sandiger Schluff mit geringem Grobanteil (Kies), stark humos (Anmoormull), kalkfrei, pH = 5,3, undeutlich mittel-krümelig, fein porös, leicht zerdrückbar, plastisch, nicht klebend, sehr dunkelgrau (10 YR 3/1), undeutlich einzelne kleine Rost- und Fahlflecken, stark durchwurzelt, geringe Regenwurmtätigkeit, übergehend;
- G_{or} 20 - 60 cm sandiger Lehm, mit mäßigem Grobanteil (Kies und Schotter), kalkfrei, pH = 4,1, deutlich fein-blockig-kantengerundet, mittel-porös, leicht zerdrückbar, plastisch, nicht klebend, deutlich viele große Gleyflecken (2,5 Y 4/0), deutlich mehrere kleine Rostflecken (7,5 YR 3/2), wenig durchwurzelt, übergehend;
- D ab 60 cm ausschließlich Grobanteil (Kies und Schotter).

Analysenergebnisse in %

Entnahmetiefe (cm)	10	40	
Fein-			
boden	Sand	30	31
%	Schluff	60	54
	Ton	10	15
Humus		6,0	0,8
Kalk		-	-
pH		5,3	4,1

np
==

Bodentyp: Pseudogley aus Gley

Muttergestein: Älteres Schwemmaterial der Nebengerinne

Profilstelle: KG. Mureck, Perz. 890/2 Bl. 4, Seehöhe 238 m,

Relief Niederterrasse, Wasserverhältnisse: wechselfeucht.

Profilbeschreibung:

- A 0 - 20 cm Lehm, humos (Mull), kalkfrei, pH = 4,9, deutlich grob-krümelig, mittel-stark porös, leicht zerdrückbar, stark durchwurzelt, mäßige Regenwurmtätigkeit, sehr dunkelbraun (10 YR 2/2), stark plastisch, klebend, allmählich übergehend;
- P 20 - 50 cm Lehm, kalkfrei, pH = 5,1, deutlich feinprismatisch-kantengerundet, porös, schwer zerdrückbar, stark plastisch, klebend, viele deutliche große Rost- und Fahlflecken, Konkretionen, wenig durchwurzelt, geringe Regenwurmtätigkeit, übergehend;
- S₁ 50 - 70 cm Lehm, kalkfrei, pH = 5,3, deutlich mittel-prismatisch-kantengerundet, mittel-schwach porös, schwer zerdrückbar, stark plastisch, klebend, viele deutliche große Rost- und Fahlflecken, Konkretionen, marmoriert, übergehend;
- S₂ ab 70 cm schluffiger Lehm mit mäßigem Grobanteil (Kies, Schotter), kalkfrei, massive Struktur, mittel-schwach porös, schwer zerdrückbar, stark plastisch, klebend, mehrere deutliche Rost-, viele deutliche Fahlflecken, marmoriert;

Analysenergebnisse in %

Entnahmetiefe (cm)	10	40	60
Fein-			
Sand	17	11	21
boden			
Schluff	53	50	42
%			
Ton	30	39	37
Humus	2,3	1,2	0,7
Kalk	-	-	-
pH	4,9	5,1	5,3

nm
==

Bodentyp: Niedermoor

Grundgestein: Schwemmaterial

Profilstelle: KG. Seibersdorf, Parz. 1116, Bl. 3, Seehöhe
255 m, Relief eben, Wasserverhältnisse: naß durch Druck-
und Grundwasser.

Profilbeschreibung:

O	5 -	0 cm	Rohhumus verfilzt, absetzend;
T	0 -	100 cm	Niedermoortorf mäßig zersetzt, kalkfrei, pH = 4,2, schwarz (10 YR 2/1), gut durch- wurzelt, übergehend;
G _r	ab	100 cm	schluffiger Lehm, massive Struktur, stark plastisch, klebend, dunkelgrau (5 Y 4/1).

Analysenergebnisse in %

Entnahmetiefe (cm)	30
Fein- Sand	-
boden Schluff	-
% Ton	-
Humus	87,0
Kalk	-
pH	4,2

ta
==

Bodentyp: Vergleyter Brauner Auboden

Muttergestein: Schwemmmaterial der Nebengerinne

Profilstelle: KG. Perbersdorf, Parz. 717 Bl. 2, Seehöhe 259 m,

Relief Flußdamm, Wasserverhältnisse: mäßig feucht.

Profilbeschreibung:

- A 0 - 15 cm sandiger Schluff, humos (Mull), kalkfrei, pH = 4,8, undeutlich grob-krümelig, mittel-stark porös, leicht zerdrückbar, plastisch, nicht klebend, dunkelbraun, stark durchwurzelt, mäßige Regenwurm-tätigkeit, übergehend;
- AB 15 - 40 cm lehmiger Sand, schwach humos (Mull), kalkfrei, pH = 4,6, undeutlich mittel-krümelig, mittel-stark porös, leicht zerdrückbar, plastisch, nicht klebend, dunkel-gelblich-braun (10 YR 4/4), gut durchwurzelt, geringe Regenwurm-tätigkeit, übergehend;
- BG 40 - 90 cm lehmiger Schluff, kalkfrei, pH = 3,8, deutlich grob-blockig-kantengerundet, mittelstark porös, leicht zerdrückbar, stark plastisch, nicht klebend, gelblich-braun, deutlich mehrere kleine runde Rost- und Gleyflecken, wenig durchwurzelt, geringe Regenwurm-tätigkeit, allmählich übergehend;
- G₀ ab 90 cm lehmiger Sand, schwach humos (Mull), kalkfrei, pH = 4,2, deutlich grob-blockig-kantengerundet, mittel-stark porös, leicht zerdrückbar, plastisch, nicht klebend, deutlich viele mittel-runde Mangan- und Gleyflecken, Konkretionen.

Analysenergebnisse in %

Entnahmetiefe (cm)	10	30	65	100
Fein- Sand	28	35	24	38
boden Schluff	57	53	58	50
% Ton	15	12	18	12
Humus	2,5	1,4	1,4	0,6
Kalk	-	-	-	-
pH	4,8	4,6	3,8	4,2

tg
==

Bodentyp: Gley

Muttergestein: Schwemmmaterial der Nebengerinne

Profilstelle: KG. Perbersdorf, Parz. 583, Bl. 2, Seehöhe 257 m,

Relief Talboden, Wasserverhältnisse: feucht.

Profilbeschreibung:

- A_g 0 - 10 cm schluffiger Lehm, humos (Mull), kalkfrei, pH = 4,1, undeutlich mittel-krümelig (Wurzelkrümel), feinporös, leicht zerdrückbar, stark plastisch, klebend, dunkelgrau-braun (10 YR 4/2), undeutlich mehrere kleine Rost- und Fahlflecken, stark durchwurzelt, mäßige Regenwurm-tätigkeit, übergehend;
- G_{or} 10 - 60 cm schluffiger Lehm, kalkfrei, pH = 3,9, deutlich grob-prismatisch-kantengerundet, mittelporös, schwer zerdrückbar, stark plastisch, klebend, deutlich viele kleine Rost- (2,5 YR 5/6) und Gleyflecken (2,5 Y 5/2), Konkretionen, wenig durchwurzelt, geringe Regenwurm-tätigkeit, übergehend;
- G_r ab 60 cm lehmiger Ton, humos, kalkfrei, pH = 4,2, undeutlich grob-blockig-scharfkantig, mittelporös, schwer zerdrückbar, stark plastisch, klebend, deutlich viele mittel Gleyflecken (2,5 Y 4/0), deutlich mehrere kleine Rostflecken (5 YR 5/6), Konkretionen.

Analysenergebnisse in %

Entnahmetiefe (cm)	5	40	80	
Fein-				
boden	Sand	4	1	7
%	Schluff	64	64	50
	Ton	32	35	43
Humus		1,5	2,1	3,0
Kalk		-	-	-
pH		4,1	3,9	4,2

tu
==

Bodentyp: Trockengefallener Gley

Muttergestein: Schwemmmaterial der Nebengorinne

Profilstelle: KG. Siebing, Parz. 29/b Bl. 1, Seehöhe 259 m,

Relief Talboden, Wasserverhältnisse: mäßig feucht, Drainage.

Profilbeschreibung:

- A_{pg} 0 - 20 cm schluffiger Lehm, stark humos, kalkfrei, pH = 4,4, deutlich mittel-krümelig, fein-porös, leicht zerdrückbar, stark plastisch, klebend, dunkelgrau-braun (10 YR 4/2), undeutlich mehrere kleine Rost- und Fahlflecken, Konkretionen, stark durchwurzelt, mäßige Regenwurmaktivität, absetzend;
- G_{orel} 20 - 50 cm schluffiger Lehm, kalkfrei, pH = 4,3, deutlich grob-prismatisch-kantengerundet, fein-porös, schwer aufbrechbar, stark plastisch, klebend, deutlich viele mittel Rost-, Gley flecken und fahle Überzüge, gut durchwurzelt, geringe Regenwurmaktivität, übergchend;
- G_{orrel} ab 50 cm schluffiger Lehm, kalkfrei, pH = 4,5, massive Struktur, fein-stark porös, stark plastisch, klebend, deutlich viele mittel-röhrenförmige Rostflecken (5 YR 5/8), deutlich viele große fahle Überzüge (5 Y 5/2), Konkretionen, wenig durchwurzelt.

Analysenergebnisse in %

Entnahmetiefe (cm)	10	35	70	
Fein-				
boden	Sand	4	2	1
%	Schluff	60	61	55
	Ton	36	37	44
Humus	4,5	0,8	0,7	
Kalk	-	-	-	
pH	4,4	4,3	4,5	

hb
==

Bodentyp: Silikatische Braunerde

Muttergestein: lehmig-schluffige Sedimente

Profilstelle: KG. St. Veit, Parz. 356, Bl. 5, Seehöhe 278 m,

Relief eben, Wasserverhältnisse: gut versorgt.

Profilbeschreibung:

- A 0 - 20 cm Schluff, Streuschotter an der Oberfläche (3 - 6 cm Ø), humos (Mull), kalkfrei, pH = 4,2, deutlich krümelig, stark porös, leicht zerdrückbar, gut durchwurzelt, starke Regenwurmtätigkeit, olivbraun (2,5 Y 4/3), plastisch, nicht klebend, übergehend;
- AB 20 - 65 cm lehmiger Schluff, schwach humos (Mull), kalkfrei, pH = 4,2, deutlich grob-krümelig, stark porös, leicht zerdrückbar, gut durchwurzelt, starke Regenwurmtätigkeit, olivbraun (2,5 Y 4/3), plastisch, nicht klebend, allmählich übergehend;
- B₁ 65 - 90 cm lehmiger Schluff, Humusfilme, kalkfrei, pH = 4,4, undeutlich feinblockig-scharfkantig, porös, leicht zerdrückbar, wenig durchwurzelt, mäßige Regenwurmtätigkeit, lichtolivbraun (2,5 Y 5/4 - 5/3), plastisch, nicht klebend, allmählich übergehend;
- B₂ ab 90 cm lehmiger Schluff, kalkfrei, pH = 4,2, deutlich grobblockig-scharfkantig, porös, leicht zerdrückbar, Wurzeln auslaufend, mäßige Regenwurmtätigkeit, gelblichbraun (10 YR 5/4), plastisch, nicht klebend.

Analysenergebnisse in %

Entnahmetiefe (cm)	10	45	75
Fein- Sand	7	5	7
boden Schluff	76	74	73
% Ton	17	21	20
Humus	2,8	1,2	0,4
Kalk	-	-	-
pH	4,2	4,2	4,4

hp

==

Bodentyp: Pseudogley

Muttergestein: Feinsediment

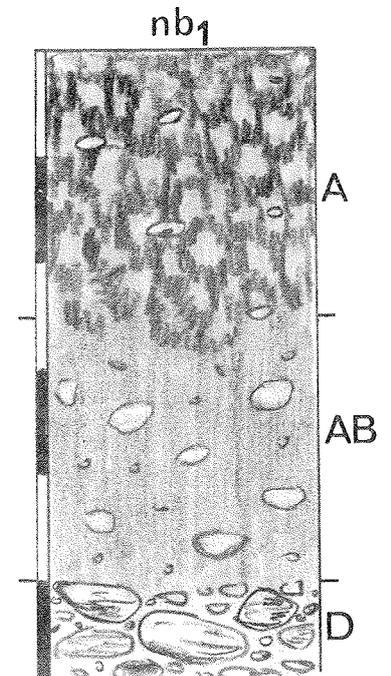
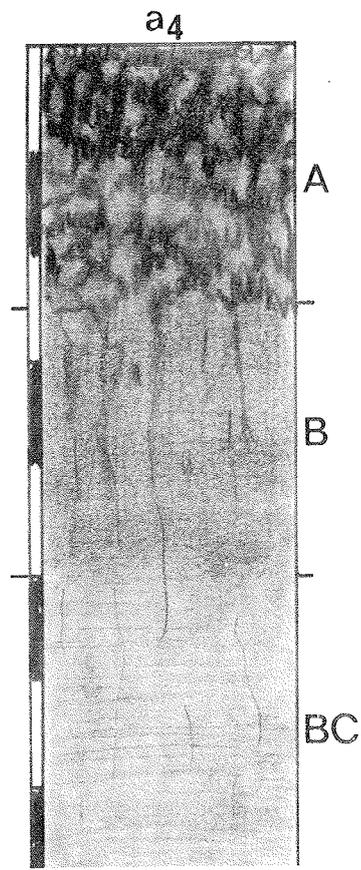
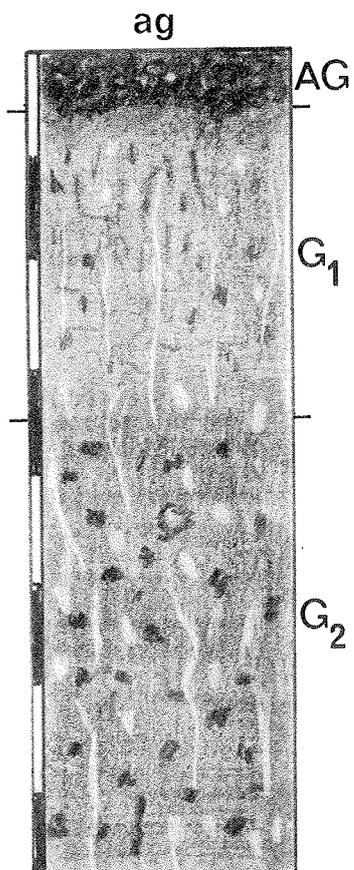
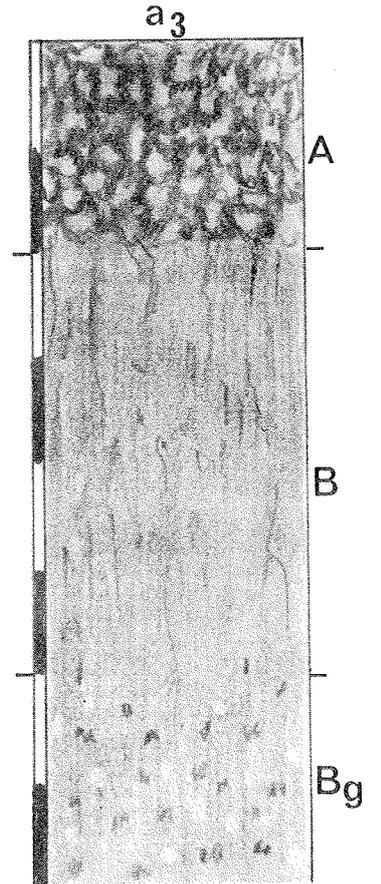
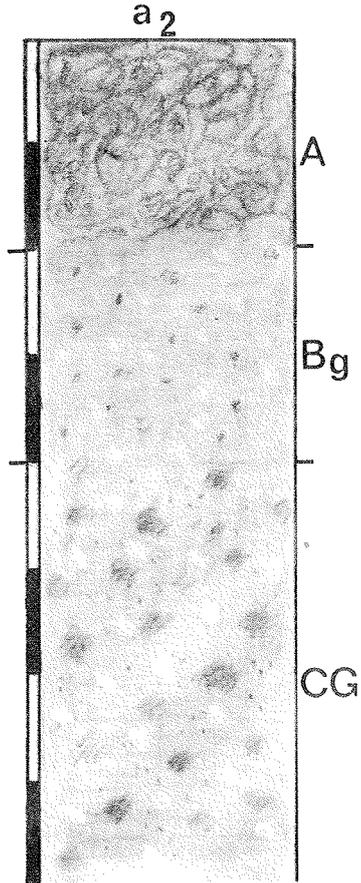
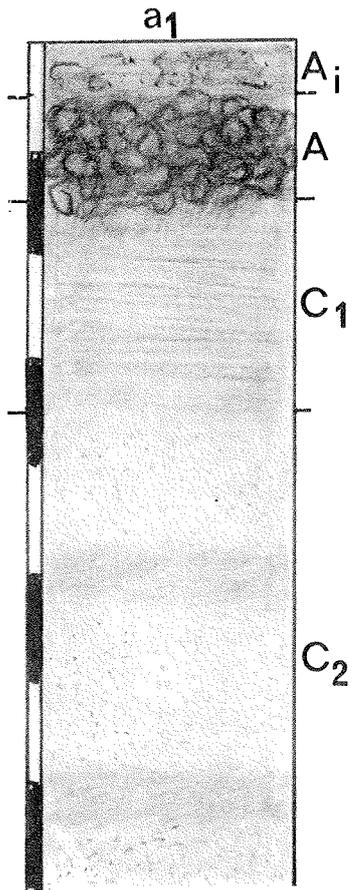
Profilstelle: KG. Wittmannsdorf, Parz. 454/2, Bl. 4, Seehöhe
335 m, Relief eben, Wasserverhältnisse: wechselfeucht.

Profilbeschreibung:

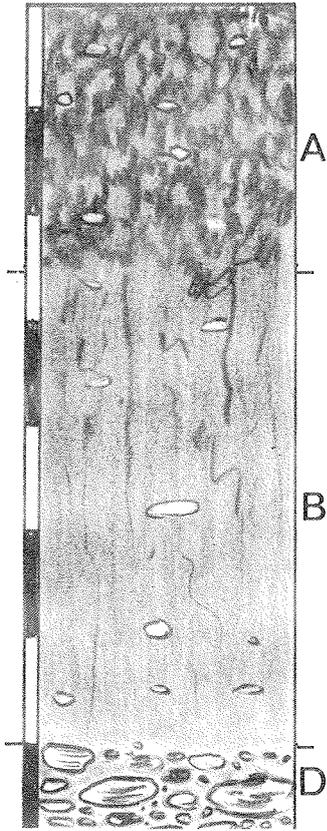
- A_p 0 - 20 cm Schluff, stark humos (Mull), kalkfrei, pH = 5,3, deutlich grob-krümelig, mittel-stark porös, leicht zerdrückbar, stark plastisch, nicht klebend, dunkelgrau-braun (10 YR 4/2), stark durchwurzelt, mäßige Regenwurmtätigkeit, scharf absetzend;
- P 20 - 50 cm lehmiger Schluff, kalkfrei, pH = 4,7, undeutlich fein-prismatisch-kantengerundet, mittel-stark porös, leicht zerdrückbar, stark plastisch, nicht klebend, lichtolivbraun (2,5 Y 5/4), deutlich mehrere mittelrunde Manganflecken, Konkretionen, wenig durchwurzelt, geringe Regenwurmtätigkeit, übergehend;
- S ab 50 cm schluffiger Lehm, kalkfrei, pH = 3,9, deutlich grob-prismatisch-kantengerundet, mittelschwach porös, schwer zerdrückbar, stark plastisch, nicht klebend, deutlich viele große runde Rost-, Mangan-, Fahlflecken, Konkretionen.

Analysenergebnisse in %

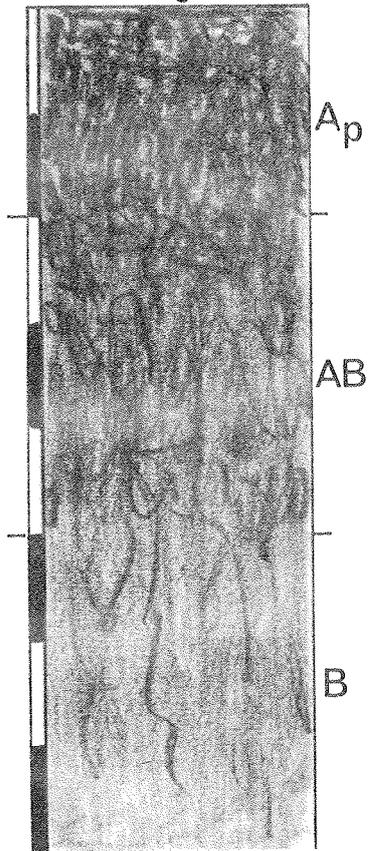
Entnahmetiefe (cm)	10	35	70
Fein- Sand	8	9	5
boden Schluff	78	72	68
% Ton	14	19	27
Humus	4,2	0,7	0,3
Kalk	-	-	-
pH	5,3	4,7	3,9



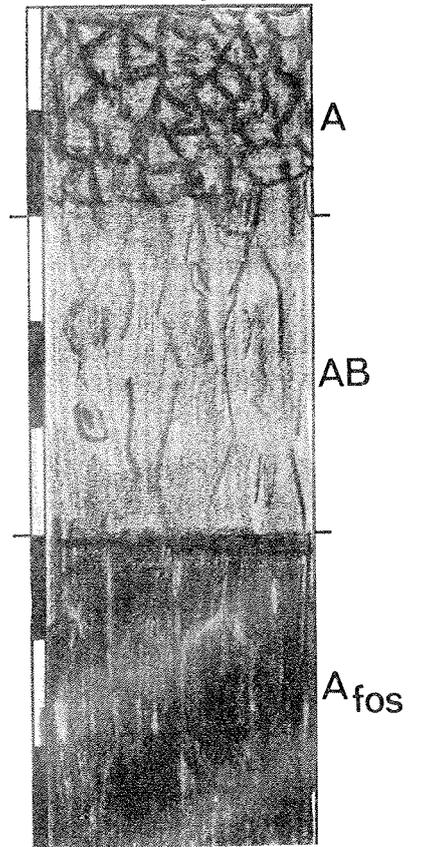
nb2



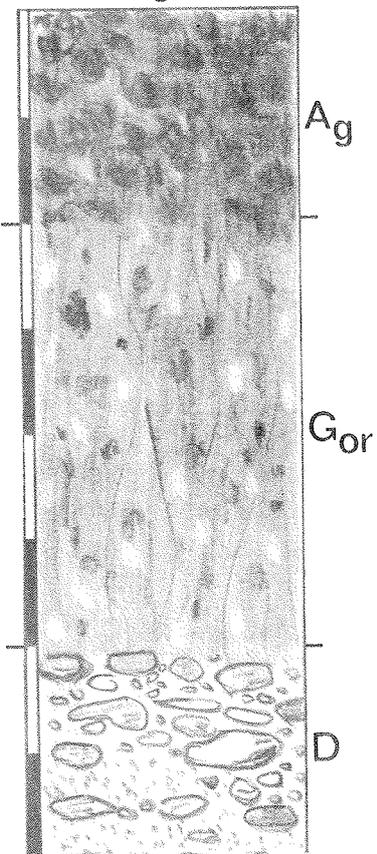
nb3



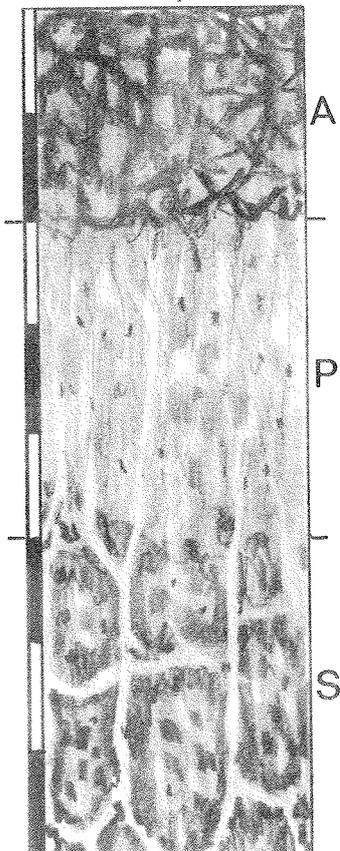
nb4



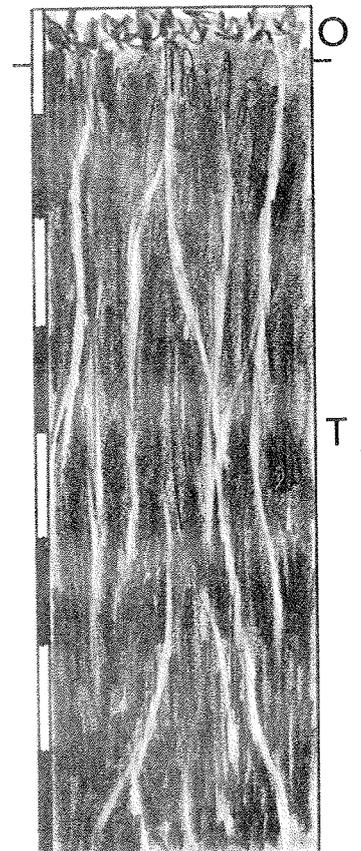
ng



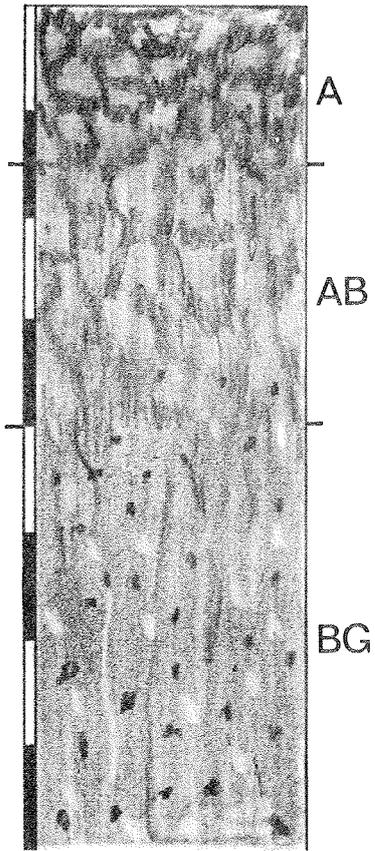
np



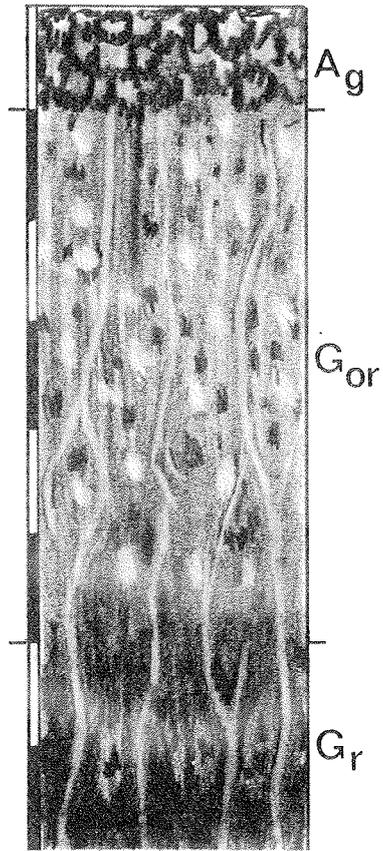
nm



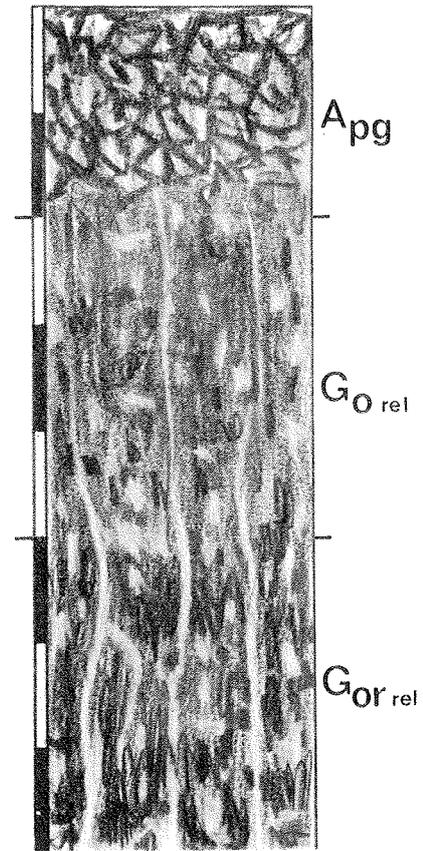
ta



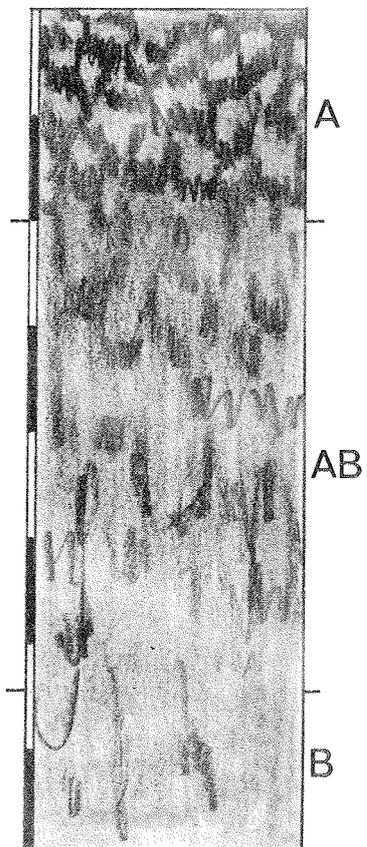
tg



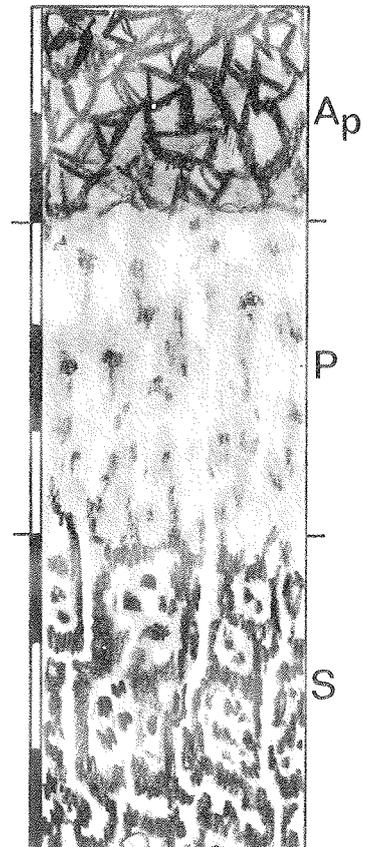
tu



tb



tp



V) Prozentueller Anteil von Kornfraktionen an den Böden in einzelnen Teilgebieten des Murtales

	Horizont	Leibnitzer Feld			Raum Straß			Raum Mureck			Raum Radkersburg		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
a1	A	70	27	3	74	23	3	41	53	6	keine Werte		
	C	66	31	3	63	35	2	62	36	2			
a3	A	21	67	12	34	58	8	45	48	7	31	58	11
	B	27	65	8	45	50	5	48	45	7	52	49	6
	Bg	21	72	7	41	53	6	54	39	7	16	75	9
ag	AG	13	75	12	19	68	13	20	63	17	11	62	27
	G1	33	62	5	16	70	14	17	59	24	3	54	43
	G2	18	70	12	13	67	20	5	54	41	3	63	34
nb1	A	38	50	12	55	36	9	-			-		
	AB	41	52	7	64	28	8						
nb2	A	34	51	15	45	47	8	34	47	19	39	54	7
	B	35	46	19	42	44	14	42	40	18	45	37	18
nb3	A	48	45	7	25	63	12	31	56	13	keine Werte		
	AB	47	40	13	21	60	19	32	49	19			
	E	42	42	16	29	51	20	31	51	18			
	Bg	41	42	17	37	47	16	11	67	22			
nb4	A	22	60	18				21	64	15			
	AB	24	54	22				11	60	29			
	A _h							8	55	37			
	B	18	60	22				7	52	41			
np	A	17	62	21				17	53	30	17	49	34
	B/P	14	58	28	-			11	50	39	9	50	41
	S	22	38	40				21	42	37	13	45	42
ng	Ag	43	45	12	22	63	15	30	60	10	keine Werte		
	Gor	25	59	16	23	61	16	31	54	15			
	CG	40	52	8	29	54	57						
tg	Ag	5	61	34				4	64	32	keine Werte		
	Gor	3	68	39	-			1	64	35			
	G _r	2	68	35				7	50	43			

	Ho- ri- zont	Leibnitzer Feld			Raum Straß			Raum Mureck			Raum Rad- kersburg		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
tu	A _{pg}	2	62	36				4	60	36			
	G _o rel	3	63	34		-		2	61	37			keine Werte
	G _{or} rel	11	65	24				1	55	44			
hb	A	12	75	13	7	76	17						
	AB	9	68	23	5	74	21		-				-
	B	8	68	24	7	73	20						
hp	A	12	68	20	11	74	15	8	78	14	8	77	15
	P	12	70	18	8	74	18	9	72	19	7	72	21
	S	10	64	26	8	72	20	5	68	27	7	72	21

Kornfraktionen 1 Sand 2 - 0.06 mm
 2 Schluff 0.06 - 0.002 mm
 3 Rohton 0.002 mm

DR. MAXIMILIAN EISENHUT
 Bundesanstalt für Bodenkar-
 tierung und Bodenwirtschaft
 Luthergasse 4, 8010 Graz

VI) Literaturhinweis:

Für die Erstellung der Karte der "Bodenbedeckung des Murtales" wurden unveröffentlichte Bodenkarten 1 : 10.000 der Bundesanstalt für Bodenkartierung herangezogen.

Für den Bereich Gersdorf - Vogau wurden die Bodenkarten 1 : 5.000 (Arbeitsbereich Leibnitz I und II) samt Erläuterungsheften, aufgenommen von Dr. Dipl.-Ing. F. SOLAR, herausgegeben von der Bundesanstalt für Bodenkartierung, Wien 1962, verwendet.

Berichte der Wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung des Amtes
der Steiermärkischen Landesregierung - Landesbaudirektion -

Verzeichnis der bisher erschienenen
Bände:

Band 1	Vortragsreihe Abfallbeseitigung 18. April 1964, Neuauflage 1968	S	90.-
Band 2	Ein Beitrag zur Geologie und Morpho- logie des Mürztales 1965	S	90.-
Band 3	Vortragsreihe Abfallverarbeitung 18. März 1965	S	90.-
Band 4	"Gewässerschutz ist nötig", 1965	S	60.-
Band 5	Die Müllverbrennungsanlage. Versuch einer zusammenfassenden Darstel- lung von Dipl.-Ing. Dr. techn. Franz Weigl, 1965	S	150.-
Band 6	Vortragsreihe Abfallverarbeitung 18. Nov. 1965, 1966	S	120.-
Band 7	Seismische Untersuchungen im Grundwas- serfeld Friesach, nördl. von Graz, 1966	S	150.-
Band 8	Der Mürzverband, 1966	S	150.-
Band 9	Raumplanung, Flächennutzungspläne der Gemeinden, 1966	S	150.-
Band 10	Sammlung, Beseitigung und Verarbeitung der festen Siedlungsabfälle von Dr.-Ing. habil. Heinrich Erhard, 1967	S	70.-
Band 11	Siedlungskundliche Grundlagen für die wasserwirtschaftliche Rahmenplanung im Mürztal, 1967	S	140.-
Band 12	Hydrogeologie des Murtales von Dr. N. Anderle, 1969	S	140.-
Band 13	10 Jahre Gewässergüteaufsicht in der Steiermark 1959 - 1969, 1969	S	120.-
Band 14	Gewässerschutzmaßnahmen in Schwerpunkts- gebieten Steiermarks, 1970 (Das vorläufige Schwerpunktsprogramm 1964 und das Schwerpunktsprogramm 1966)	S	70.-
Band 15	Industrieller Abwasserkataster Steier- marks, 1970	S	200.-

Band 16/ 17	Tätigkeiten und Organisation des Wirtschaftshofes der Landeshaupt- stadt Graz Abfallbehandlung in Graz	
	Literaturangaben zum Thema Abfall- behandlung (von Dipl.-Ing. Wasle)	S 120.-
Band 18	Abwasserfragen aus Bergbau und Eisen- hütte, 1971	S 70.-
Band 19	Maßnahmen zur Lösung der Abwasserfragen in Zellstoffabriken, 1971	S 160.-
Band 20	Bodenbedeckung und Terrassen des Murta- les zwischen Wildon und der Staatsgren- ze mit Kartenbeilagen, 1971	S 180.-

