

ERLÄUTERUNGEN
ZU DEN
GEOGENEN NATURRAUMPOTENTIALKARTEN
DES
BEZIRKES RADKERSBURG
VON

G. SUETTE und Th. UNTERSWEG

Mit Beiträgen von I. ARBEITER, M. EISENHUT,
J. FLACK, W. GRÄF, P. ORNIG.

PROJEKTRÄGER:
FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM

PROJEKMLEITUNG:
UNIV.DOZ.DR. WALTER GRÄF

Graz, 1981

Das Projekt

"ERFASSUNG UND DARSTELLUNG DES NATURRAUMPOTENTIALS KOMPLEXER LANDSCHAFTSTYPEN - ERSTELLUNG VON NATUR- RAUMPOTENTIALKARTEN FÜR DEN VERWALTUNGSBEZIRK RADKERSBURG"

wurde in Kooperation zwischen dem Bund (Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung) und dem Bundesland Steiermark beschlossen und finanziert.

Der Bund beauftragte die Teilprojekte

Geologie/Rohstoffgeologie/Baugeologie
Bodenkunde
Vegetation*)
Klima*)

das Land die Teilprojekte

Hydrologie/Hydrogeologie
Schutz- und Schongebiete

*) Über die Teilbereiche Vegetation und Klima wird ein eigener Bericht vorgelegt.

INHALT

	Seite
EINFÜHRUNG (von W. GRÄF)	1
VORWORT	9
EINLEITUNG	11
DAS STEIRISCHE NEOGENBECKEN (ex H.W. FLÜGEL)	13
DIE GEOLOGIE DES PRÄTERTIÄREN BECKENUNTERGRUNDES (ex K. KOLLMANN)	20
DIE GEOLOGIE DES BEZIRKES RADKERSBURG	26
Das Murtal und die Terrassen des Plio- und Pleistozäns	27
Das tertiäre Hügelland	42
Das Vulkangebiet von Klöch und Straden	48
DIE AUSWERTUNG DER BOHRUNGEN IM BEZIRK RADKERSBURG	56
Erläuterungen zur Bohrprofilkarte	59
Das Relief des tertiären Untergrundes und die Quartärmächtigkeit	62
Die Mächtigkeit des Sand- und Kieskörpers	65
ERLÄUTERUNGEN ZUR BAURISIKOKARTE	69
ERLÄUTERUNGEN ZUR BÜSCHUNGSWINKELKARTE	75
DIE MASSENROHSTOFFE IM BEZIRK RADKERSBURG	81
ERHEBUNG DER ABBAUSTELLEN IM BEZIRK RADKERSBURG	97
ANMERKUNG ZUR GEWÄSSERGÜTEKARTE	116
DIE ARTESISCHEN BRUNNEN	117
SÄUERLINGE UND THERMEN IM BEZIRK RADKERSBURG	119
ERLÄUTERUNGEN ZU DEN GRUNDWASSERSCHICHTENLINIEN- KARTEN SOWIE DER KARTE DER NIEDERSTEN UND HÖCHSTEN GRUNDWASSERSTÄNDE DES UNTEREN MURTALES (I. ARBEITER)	125
ERLÄUTERUNGEN ZUR KARTE DER GRUNDWASSERMÄCHTIGKEIT	132
ERLÄUTERUNGEN ZU DEN KARTEN DER GRUNDWASSERÜBER- DECKUNG	133

	Seite
ERLÄUTERUNGEN ZU DEN ANGEWANDTEN BODENKARTEN (M. EISENHUT)	136
ERLÄUTERUNGEN ZU DEN NATURRAUMPOTENTIALKARTEN - BODENWERTKARTEN DES VERWALTUNGSBEZIRKES RADKERSBURG (F. ORNIG)	147
ERDÖLPROSPEKTION IN DER STEIERMARK (K. KOLLMANN) mit einer Übersicht über die Tiefbohrungen im Bezirk Radkersburg	155
SCHUTZ- UND SCHWEGEBIETE IM POLITISCHEN BEZIRK RADKERSBURG (J. FLACK)	159
VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN	199
VERZEICHNIS DER TABELLEN	202
VERZEICHNIS DER BEILAGEN	204
STICHWORTVERZEICHNIS	206
LITERATUR	209

EINFÜHRUNG (von W. GRAF)

Als F.BENDER und G.LÜTTIG mit ihren Mitarbeitern in Hannover begannen, die "Philosophie der Naturraumpotentialkarten" zu entwickeln, da war in der Öffentlichkeit noch keine Rede von einer weltweiten Energiekrise und die Rohstoffvorräte schienen von einer gottgegebenen Unendlichkeit zu sein. Voraussehbar war allerdings nicht erst seit damals, daß eine immer größer werdende Menschheit in Zukunft zwangsläufig mit einem immer kleiner werdenden Besitzstand wird auskommen müssen. So ist diese aussichtslos scheinende Wechselwirkung zwischen sich stets verbessernden Lebensbedingungen und dadurch drohender Übervölkerung auf der einen und den daraus ableitbaren Gefahren von Versorgungsengpässen und ihren Konflikthaltungen und Rivalitätsproblemen auf der anderen Seite ja auch keineswegs erst unserer Zeit bewußt geworden. Bereits am Ende des 18. Jahrhunderts hatte der englische Nationalökonom T.R.MALTHUS das gefährliche Bild einer derartigen Entwicklung, speziell im Hinblick auf eine gesicherte Nahrungsmittelversorgung der Menschheit, gezeichnet und war insofern zu einem der geistigen Väter des darwinistischen "Kampfes ums Dasein" geworden. Noch aktueller, zumindest im Hinblick auf die modernen Industrieländer, ist eine Aussage des großen Physikers Ludwig BOLTZMANN im ausgehenden 19. Jahrhundert, die das Problem unserer Zeit in geradezu prophetischer Weise vorformuliert: "Der Kampf ums Dasein ist vor allem und wird in immer stärkerem Maß ein Kampf um die Beherrschung und Erzeugung von Energie".

In heutiger Sicht läßt alles dies für die Zukunft nicht nur zunehmend Konfliktsituationen durch konkurrierende Ansprüche an den Raum befürchten, sondern verlangt gerade deshalb nach einer immer intensiveren und vor allem auch immer intensiver begründbaren Planung. Bei einer Abwägung konkurrierender Nutzungsansprüche beginnt sich im Spannungsfeld Mensch-Umwelt immer mehr die Frage einer gesicherten Rohstoffversorgung in den Vordergrund zu schieben und damit auch die Erkenntnis, daß gesunde Umwelt mehr bedeuten muß als Grüngürtel, Erholungslandschaft, reine Luft und reines Wasser. Sie bedeutet auch

Lebenssicherung des Menschen durch Sicherung des Zugriffes auf Rohstoffe, deren jeweilige Vorkommen ja weder vermehrbar noch räumlich verrückbar sind. Dabei "bedarf die richtige Setzung der im Einzelfall stets zu prüfenden Prioritäten objektiver Entscheidungshilfen, wie sie etwa in den vom Land Steiermark 1978 initiierten Naturraumpotentialkarten vorliegen werden" (Landeshauptmann Dr. F. NIEDERL im Vorwort zum Tagungsband "Rohstoffforschung und Rohstoffversorgungs-sicherung - Bund/Bundesländerkooperation, 2. Arbeitstagung in Leoben". - Mitt. Abt.Geol.Pal.Bergb. Landesmus. Joanneum, H.40, 1980).

Die seither auf dem Weg zur Erstellung von Naturraumpotentialkarten in Österreich durchlaufene Entwicklung sei kurz wie folgt skizziert:

Im Juni 1978 wurde vom Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung zu einer Informationstagung über Naturraumpotentialkarten eingeladen. Aus den Referaten und Diskussionen ergab sich das grundsätzliche österreichweite Interesse an der Erstellung von Karten des Naturraumpotentials. Man war sich auch darin einig, daß diese Karten sowohl den abiotischen wie auch den biotischen Bereich erfassen sollten. Einigkeit herrschte auch in der Maßstabfrage, wobei als flächendeckende Maßstäbe 1:200 000 und 1:50 000 als notwendig erachtet wurden. Übereinstimmung herrschte allerdings auch darin, daß die derzeitigen Kapazitäten für eine bundesweite Durchführung nicht ausreichen.

Keine Einigkeit konnte in einer sehr wesentlichen Frage erreicht werden, nämlich in der, ob als anzustrebendes Endziel nur an verschiedene Themenkarten zu denken sei, oder ob echte Synthesekarten erstellt werden sollten, in denen eine Wertung hinsichtlich der Nutzungsprioritäten erfolgt. Dies stieß auf Bedenken von Länderseite insoferne, als darin eine gewisse Präjudizierung raumordnungspolitischer Entscheidungen der Länder und Gemeinden gesehen wurde.

Es wurde angeregt, die Frage der Naturraumpotentialkarten im Rahmen der ÖROK, der Österreichischen Raumordnungskonferenz, weiterzubehandeln. Vor allem im Hinblick auf drei Fragen:

1. Welchen tatsächlichen Nutzen haben Naturraumpotentialkarten für die Raumplanung im Vergleich zu den bisherigen Möglichkeiten.
2. Welcher Zeitaufwand und
3. welcher Kostenaufwand ist mit der Erstellung derartiger Kartenwerke verbunden.

Im Jänner 1980 konstituierte sich innerhalb der ÖROK ein Arbeitskreis Naturraumpotentialkarten unter wechselndem Bundes- und Ländervorsitz. Der Bund, die Länder, der Städte- und Gemeindebund sowie die Interessensvertretungen wurden eingeladen, eine Stellungnahme und Problemanalyse aus ihrem jeweiligen Blickwinkel vorzulegen. Alle eingelangten Stellungnahmen unterstreichen grundsätzlich die Sinnhaftigkeit und Notwendigkeit der Erfassung und Darstellung des Naturraumpotentials, und zwar sowohl der geogenen, wie auch der biogenen Faktoren. Es wurde jedoch auch zum Ausdruck gebracht, daß eine voll flächendeckende Bearbeitung Österreichs weder erforderlich, noch aus Kosten/Nutzen-Gründen empfehlenswert sei.

Wie schon anlässlich der Enquete 1978 wurden Modellbearbeitungen in einzelnen ausgewählten Landschaften angeregt, die inzwischen auch bereits angelaufen sind; so etwa in Wien, Kärnten, Salzburg, Oberösterreich, im Burgenland und vor allem in der Steiermark. Hier läuft, von nicht ganz vergleichbarem Modell Wien abgesehen, das hinsichtlich der Einzelthemen "vollständigste" Programm. Die Mittel hierzu stammen vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, vom Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung und vom Land Steiermark. Projektträger ist die Forschungsgesellschaft Joanneum, die Mitarbeiter kommen, in einer in diesem Ausmaß kaum erwarteten Kooperationsbereitschaft, aus nahezu allen

facheinschlägig tätigen Bundes- und Landesdienststellen. Sehr wesentlich erscheint dabei der Umstand, daß die Landes-, Regional- und Ortsplanung von Anfang an voll integriert wurde und zum Teil federführend mitarbeitet, sodaß keinerlei Gefahr besteht, an den Wünschen und Bedürfnissen der späteren "Benutzer" vorbeizuproduzieren.

Die Arbeiten in der Steiermark begannen 1978 zunächst im MITTLEREN MURTAU mit der Erarbeitung einer geologischen Karte, Lagerstättenkarte, Wassernäufigkeitskarte und bodenkundlicher Karten, alle im Maßstab 1:50 000. 1980 setzte auch die Vegetationskartierung ein, und 1981 wird die Bearbeitung des Klimas folgen.

1979 begannen die Arbeiten auch im UNTEREN MURTAU, zunächst im Bezirk Radkersburg, wobei hier als durchgehender Maßstab 1:25 000 gewählt wurde und von Anbeginn an ein Fachspektrum berücksichtigt wurde, das auch Vegetation, Klima und Kleinmorphologie mitumfaßt. 1980 wurden die Arbeiten in einzelnen Fachbereichen auf den Bezirk Leibnitz ausgedehnt, und ab 1981 werden sie auch den Bezirk Deutschlandsberg erfassen; hier hat die Geologische Bundesanstalt bereits 1980 mit einer Bearbeitung der Massenrohstoffe begonnen.

Unabhängig von diesen Aktivitäten, jedoch mit ganz ähnlicher Zielsetzung, war schon im Jahre 1977 von Seiten der Fachabteilung für Regional- und Ortsplanung an der Landesbaudirektion für Steiermark mit einer Testuntersuchung Naturraumkataster (Landschaftskataster) Bezirk Hartberg, begonnen worden. Der Kontakt zur Projektgruppe "Naturraumpotentialkarten" wurde im Naturschutzbeirat der Steirischen Landesregierung eher zufällig gefunden; seither gibt es allerdings eine intensive Zusammenarbeit. Die Geologische Bundesanstalt arbeitet seit 1979 im Bezirk Hartberg an einer Risikofaktorenkarte, die zweifellos eine wichtige Abrundung des Projektes bringen wird.

Ebenfalls im Rahmen des Gesamtprojektes "Naturraumpotentialkarten der Steiermark" arbeitet die Universität Graz

in Zusammenarbeit mit der Geologischen Bundesanstalt seit 1978 an einer neuen Geologischen Karte der Steiermark im Maßstab 1:200 000. Der Aufnahmemaßstab ist 1:100 000, die Karte ist als Manuskriptkarte bereits fertiggestellt und wird zum Druck an der Geologischen Bundesanstalt vorbereitet.

Abschließend sei noch ein kleiner Rückblick gestattet: Der Gedanke der "Naturraumpotentialkarten" hat, wenn auch unter anderen Namen, in der Steiermark Tradition. Bereits in den frühen 50er Jahren erschienen an der Technischen Hochschule Graz (A. HAUSER et al.) für fünf Bezirke (Graz, Graz-Umgebung, Fürstenfeld, Hartberg und Liezen) sogenannte "baugeologische Karten" im Maßstab 1:100 000, welche neben einer vereinfachten Geologie auch Kies-Sand-Lehmgruben, Ziegeleien, Steinbrüche und ähnliche Daten enthielten.

Noch früher, und zwar schon zu Beginn der 40er Jahre, hatte die Arbeitsgemeinschaft für Raumforschung in Berlin über Anregung der Wiener Hochschulen den Auftrag zu einer Studie in der südöstlichen Steiermark, also im unteren Murgebiet, gegeben, die in ihrer Grundtendenz der "Philosophie" der heutigen Naturraumpotentialkarten schon sehr nahe kommt. Geologen, Morphologen, Bodenkundler, Agrar- und Forstleute, Wasserwirtschaftler und Raumplaner arbeiteten unter der Leitung von A. WINKLER-HERMADEN daran (Zitat): "Richtlinien für die künftige Gestaltung dieses Lebensraumes" zu schaffen. Leider wurde dieser Lebensraum in der unmittelbaren Folge nicht von der Wissenschaft, sondern durch die Kriegsergebnisse gestaltet.

Nach dieser Retrospektive noch ein kurzer Blick in die Gegenwart und Zukunft: Das 1981 vorgelegte "Konzept für Rohstoffforschung in Österreich" des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung sieht in der Ermittlung des Naturraumpotentials ebenso einen der Programmschwerpunkte, wie das in Endredaktion stehende "Konzept für die Versorgung Österreichs mit mineralischen Roh- und Grundstoffen" des Bundesministeriums für Handel, Gewerbe und Industrie.

Auch in den seit 1979 jährlich stattfindenden Informations- und Kooperationsgesprächen zwischen der Geologischen Bundesanstalt und den zuständigen Stellen der Länder nimmt dieses Thema einen wichtigen Stellenwert ein. Gleiches gilt für die seit 1978 institutionalisierte "Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Geowissenschaften und Rohstoffe zwischen der Republik Deutschland und Österreich".

Es ist dies die Stelle, um auf die starken Impulse hinzuweisen, die, speziell was das Geopotential betrifft, von der Bundesrepublik Deutschland und hier wieder von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Hannover ausgegangen sind: sie haben zu einer engen, zwischenstaatlichen Kooperation, aber auch zu zahlreichen persönlichen Kontakten auf diesem Gebiet geführt.

So gesehen ist der Gedanke der Naturraumpotentialkarten in Österreich auf einen fruchtbaren und, wie die kurzen Hinweise gezeigt haben, auch bereits vorbereiteten Boden gefallen!

Allen Behörden, Ämtern und Institutionen, die das Projekt "Naturraumpotentialkarten der Steiermark" durch aktive Mitarbeit, die Bereitstellung von Unterlagen, bereitwillige Auskunftserteilung oder in anderer Weise unterstützt haben, sei ebenso gedankt wie ihren Vorständen und den mit den jeweiligen Aufgaben betrauten Fachleuten, deren kooperativer Arbeitsstil den erfolgreichen Projektabschluß überhaupt erst ermöglicht hat.

Im einzelnen sind dies:

Bund: Bundesinstitut für Gesundheitswesen und Umweltschutz,
Wien
Finanzlandesdirektion für Steiermark, Bodenschätzung,
Graz
Geologische Bundesanstalt, Wien
Institut für Umweltwissenschaften und Naturschutz der
Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Graz
Landwirtschaftlich-chemische Bundesversuchsanstalt,
Bodenkartierung und Bodenwirtschaft, Wien

Universitätsinstitut für Botanik, Universität für
Bodenkultur, Wien

Universitätsinstitute für Geographie und Geologie, Graz

Land: Amt der Steiermärkischen Landesregierung mit den Ab-
teilungen:

Abteilung für Wissenschaft und Forschung

Landesamtsdirektion

Landesplanung und Raumforschung

RA 6. Referat für Naturschutz und Landschaftsschutz

Landesbaudirektion

FA Ia Allgemeine technische Angelegenheiten,
Referat für Gewässergüteaufsicht und
Gewässerschutz

FA Ib Regionalplanung und örtliche Raumplanung

FA Iib Brückenneubau

FA Iic Straßenneubau, Zentrale Boden- und
Materialprüfstelle

FA IIIa Flußbau und Hydrographie

Fachabteilung für das Forstwesen

Referat für wasserwirtschaftliche Rahmenplanung

Agrartechnische Abteilung

Landesmuseum Joanneum, naturwissenschaftliche Abtei-
lungen

Mineralogisch-Geologischer Landesdienst

Bezirkshauptmannschaften:

Bruck/Mur

Graz

Graz-Umgebung

Radkersburg

Stadtamt Bad Radkersburg

Forschungszentrum Graz

Abteilung für digitale Bildauswertung und Verarbeitung
graphischer Daten

Institut für Geothermie und Hydrogeologie

Österreichische Akademie der Wissenschaften

Institut für Umweltwissenschaften

Kleine Zeitung

Neue Zeit

CMV

RAG

STEG

STEWAG

Dr. A. Aiker, Landesbaudirektor w.Hofrat Dipl.-Ing. H. Andersson, ORR Dr. H. Anderwald, ROBR Dr. I. Arbeiter, Doz. Dr. L.P. Becker, w.Hofrat Dipl.-Ing. Dr. L. Bernhart, Ing. R. Bischur, Landesamtsvisepäsident w.Hofrat Senator h.c. Dr. W. Blanc, AR W. Burri, Min.Rat Dipl.-Ing. H. Dohlhofer, Hofrat Dipl.-Ing. G. Ehall, Doz. Dr. F. Ebner, Dr. M. Eisenhut, w.Hofrat Dipl.-Ing. H. Ertl, ROBR Dr. E. Fabiani, Univ.Prof. Dr. H.W. Flügel, w.Hofrat Dr. W. Fröhlich, Univ.Prof. Dr. T. Gattinger, Dr. I. Gepp, Dipl.-Ing. H. Geymayer, ROBR Dr. Th. Glanz, Dr. F. Gmeindl, w.Hofrat Dipl.-Ing. G. Gorbach, Ing. H. Göttersdorfer, w.Hofrat Dipl.-Ing. E. Haas, Univ.Prof. Dr. J.G. Haditsch, ROBR Dipl.-Ing. G. Hasewend, Dr. M. Heinrich, w.Hofrat Dr. O. Homann, Univ.Prof. Dr. E. Hübl, OFR Dipl.-Ing. Dr. J. Kalhs, RBR Dr. D. Kallermann, ROBR Dipl.-Ing. J. Kitzmüller, w.Hofrat Dipl.-Ing. A. Krabichler, Forstdirektor w.Hofrat Dipl.-Ing. A. Krenn, Univ.Prof. Dr. A. Kröll, Univ.Prof. Dr. F. Leberl, Dr. H.P. Leditsky, Dir. Dr. O. Malzer, Bürgermeister A. Merlini, Dr. F. Neubauer, w.Hofrat Dipl.-Ing. F. Örnig, Dr. H. Otto, Dr. G. Röhr, w.Hofrat Prof. Dr. F. Renner, Dr. E. Schäfer, Dipl.-Ing. M. Schmeja, OFR Dipl.-Ing. S. Schnopfhausen, w.Hofrat Dipl.-Ing. H. Sölkner, Dipl.-Ing. Dr. J. Steinbach, Min.Rat Dr. G. Sterk, Landesamtspräsident w.Hofrat Senator h.c. Dr. A. Tropper, Doz. Dr. H. Wakonigg, Min.Rat DDr. E. Walter, w.Hofrat Dr. F. Wolf, Univ.Prof. Dr. F. Wolking, ROBR Dr. H. Zetinigg, Dr. A. Zimmermann, Dr. K. Zirm, Univ.Prof. Dr. J. Zötl.

W. Gräf

VORWORT

Im Rahmen des Studienprojektes "Naturraumpotentialkarte des Bezirkes Räckersburg" wurde in den Jahren 1979-1980 vorliegende Arbeit als Teilprojekt Geologie-Hydrogeologie durchgeführt.

An dieser Stelle soll allen Institutionen, die diese Arbeit durch die Bereitstellung von Unterlagen unterstützten, gedankt werden.

Im einzelnen sind dies:

- Amt der Steiermärkischen Landesregierung
 - Fachabteilungsgruppe Landesbaudirektion
 - Referat für wasserwirtschaftliche Rahmenplanung
 - Zentrale Bödenprüfstelle
 - FA Ia, Gewässergüteaufsicht und Gewässerschutz
 - FA Ib, Regionalplanung und örtliche Raumplanung
 - FA IIb, Brückenneubau
 - FA IIIa, Flußbau und Hydrographie
 - Fachabteilung für das Forstwesen
 - Agrartechnische Abteilung
 - Landesmuseum Joanneum
 - Geologisch-Mineralogischer Landesdienst
 - Abteilung für Geologie, Paläontologie und Bergbau
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft
- Forschungszentrum Graz, Institut für Geothermie und Hydrogeologie
- Geologische Bundesanstalt, Wien
- Kleine Zeitung
- Neue Zeit
- ÖMV
- RAG
- STEWEAG

Weiters soll Frau Reg.Obbrt. Dr. I. ARBEITER, Frau
AN W. BURRI und den Herren w.Hofr. Dipl.-Ing. Dr. L. BERNHART,
Doz. Dr. F. EBNER, w.Hofr. Dipl.-Ing. H. ERTL, Reg.Obbrt. Dr. E.
FABIANI, w.Hofr. Dr. O. HOMANN, Dr. P. LEDITZKY und Reg.Obbrt.
Dr. H. SETINIGG für die wertvollen Diskussionsbeiträge und
Anregungen gedankt werden.

EINLEITUNG

In einer Zeit, in der die Ansprüche der Menschheit etwa so schnell steigen wie die Rohstoffe und naturräumlichen Reserven abnehmen, tritt die Erfassung des Naturraumpotentials an eine nicht zu übergehende Stelle in unserem Leben.

Diese Erfassung, wenn sie in einem breitgefächerten Spektrum der Wissenschaften und Anwendungsbereiche durchgeführt wird, dient einer Optimierung der Nutzung und hilft Konflikte der diversen Nutzungsansprüche, wenn schon nicht zur Gänze abzubauen, so doch zu vermindern und Kompromisslösungen herbeizuführen. In vorliegender Arbeit wird die Ist-Situation vom geowissenschaftlichen Standpunkt dargestellt, die für weitere Arbeiten eine Grundlage darstellen soll. Zu diesem Zwecke wurden folgende Arbeiten durchgeführt:

- Geologische Aufnahme
- Aufnahme der Schotter^X), Sand- und Lehmgruben und der Steinbrüche
- Luftbildkartierung
 - Abbaustellen
 - Rutschungen
 - Verebnungen
- Erstellung einer Kartei der Bohrprofile
- Erstellung einer Kartei der Schotter-, Sand- und Lehmgruben und der Steinbrüche
- Auswertung der Bohrprofile

^X) Der Terminus "Schotter" beinhaltet alle Korngrößen > 2 mm (nach D-Norm 411 und DIN 18 196 Kies bis Stein). Bis das D-Normen entsprechende Termini vorläufig (in geologischen sowie lagerstättenkundlichen Teil) verwendet; im allgemein beschreibenden Teil wird die Bezeichnung "Schotter" beibehalten.

- Karten (1:25 000)
 - Geologische Grundkarte
 - Geologische Aufschlußkarte
 - Bohrpunktkarte
 - Bohrprofilkarte
 - Karte des Tertiärreliefs (des präquartären Untergrundes)
 - Karte der Quartärmächtigkeit
 - Karte der Schotter-Sand-Mächtigkeit
 - Karte der Schotter-, Sand- und Lehmgruben und der Steinbrüche
 - Katasterscharfe Darstellung der Abbaue
 - Erfassung der artesischen Brunnen
 - Karte des Baurisikos / Baurisikokarte
 - Böschungswinkelkarte
 - Terrassenkarte
 - Gewässergütokarte (zur Verfügung gestellt von w.Hofrat Dipl.-Ing. H. ERTL)
 - Geologische Schnitte des Murtales
 - Grundwasserschichtenpläne (I. Arbeiter)
 - Niederste und höchste Grundwasserstände (I. Arbeiter)
 - Grundwassermächtigkeitskarte
 - Grundwasserüberdeckungskarten
 - Angewandte Bodenkarten (Landwirtschaftl.-chem. Bundesversuchsanstalt, Bodenkartierung und Bodenwirtschaft)
 - Bodentyp
 - Bodenschwere
 - Wasserverhältnisse
 - Erosion
 - Bodenwertkarte (F. Ornig)
 - Schutzgebiete (J. Flack)

Auf Grund der beschränkten Zeit konnte vielfach keine Neubearbeitung durchgeführt werden, sondern es wurden vorliegende Arbeiten übernommen und, wo es notwendig schien, im Gelände verifiziert.

DAS STEIRISCHE NEOGENBECKEN (ex H.W. FLOGEL, 1972)

Am Ende des oberkretazisch-eozänen Sedimentationszyklus brachte die pyrenäische Phase die Abspaltung der Eoparatethys von der mediterranen Geosynklinale. Dadurch kam es zwischen Genfer- und Aralsee zur Entwicklung einer paläogeographischen Einheit, die durch ihre endemischen Faunen charakterisiert ist.

Das Steirische Becken stellt einen westlichen Ausläufer des pannonischen Beckens Ungarns dar. Es wird durch die Mittelsteirische Schwelle in ein West- und ein Oststeirisches Becken gegliedert, wobei letzteres durch die Südburgenländische Schwelle vom westpannonischen Becken Ungarns getrennt ist. Das Oststeirische Becken wird durch Untergrundschwellen in das Gnaser-, das Fehring- und das Fürstenfelder Teilbecken unterteilt.

Die neogene Schichtfolge beginnt im Ottwang mit einer basalen Rotlehmserie, die im Hangenden in fluviatil-limnische Ablagerungen übergeht. Letzteren sind im Gebiet von Eibiswald (Weststeiermark) die über 1000 m mächtigen "Radl-Wildbach-Schotter" zuzurechnen. Sie werden von den 2300 m mächtigen "Eibiswalder-Schichten" überlagert, die lithostratigraphisch in drei Abteilungen gegliedert werden, von denen nur die "Unteren Eibiswalder-Schichten" dem Ottwang angehören, während die "Mittleren" und "Oberen Eibiswalder-Schichten" bereits in das Karpat zu stellen sind. Die eingeschalteten, ehemals abgebauten Braunkohlenflöze sind durch ihre reichen Vertebratenfaunen sowie ihre Floren bekannt geworden. Sie gehören einem tropischen bis subtropischen Sumpfwald-Biotop an. Altersgleiche fossilführende Ablagerungen finden sich im Köflich-Voitsberger bzw. Stallhofener Becken.

Die Braunkohlenflöze des in sich stark gegliederten erstgenannten Vorkommens werden teilweise im Tagebau abgebaut. Zeitgleich mit diesen Ablagerungen sind die limnisch-fluviatilen, über 1500 m mächtigen "Sinnerndorfer Schotter" der Pinkafelder Bucht.

Die Oberen Eibiswalder-Schichten werden von den etwa 250 m bis 300 m mächtigen "Arnfelder Konglomeraten" überlagert. Sie stellen zum Teil Deitabildungen dar. Ihr Hangendes bilden die 150 m mächtigen "Leutschacher Sande" mit einer spärlichen marinen Makro- und Mikrofauna des Karpats. Die beiden letztgenannten Schichtgruppen verzahnen sich im Osten mit dem hochmarinen "Gamlitzer- bzw. Steirischen Schlier". Es handelt sich um einige 100 m mächtige Tonmergel, die nur wenige Fossilien geliefert haben. Derartige Mergel wurden auch im Oststeirischen Becken erhoben. Von Bedeutung ist die Einschaltung saurer Vulkanite (Latite, Trachyandesite, Trachyte, Andesite, Dazit, Quarztrachyte, Tuffe, usw.) in dieser Serie.

Nach der Steirischen Faltung kam es an der Grenze Karpat/Baden zu einer Ingression der Mesoparatethys über die Drausave-Senke aus dem mediterranen Raum. Die Mittelsteirische Schwelle zum Teil durchbrechend, überflutete nunmehr das Meer das limnisch-fluviatile Senkungsfeld des weststeirischen Karpats. Es bildeten sich die Florianer-, die Gamlitzer- und die Flammerger-Bucht (Abb. 1). Gleichzeitig überwältigte das Meer im Oststeirischen Becken die trennenden Barran der Teilbecken, wodurch sich ein einheitlicher Sedimentationsraum entwickelte.

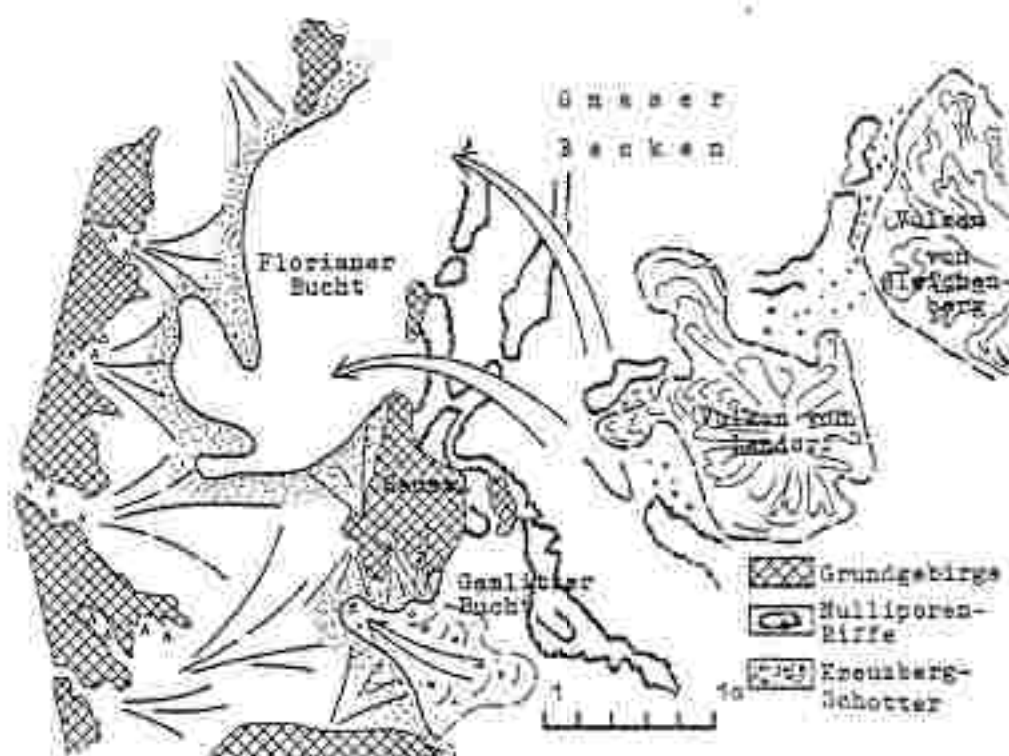


Abb. 1: Paläogeographie des West- und Mittelsteirischen Beckens zur Zeit der Unteren Lageniden Zone (Unter-Baden).

Das Baden wird durch einen Wechsel von Trans- und Regressionen, durch eine fazielle Differenzierung im Zusammenhang mit der Ausbildung eines Algen- und Korallenriffgürtels ("Leitha-Kalk") im Bereich der Mittelsteirischen Schwelle, und einen starken Andesit- und Trachytvulkanismus charakterisiert. Der genannte Riffsaum trennte die bis 100 m mächtigen tonig-sandigen Lagunensedimente der Florianser Bucht, die gegen Norden und Westen in fluviatile Schotter- und Sandfächer übergehen, bzw. die gröberklastischen Sedimente des Badens der Gamlitzer Bucht ("Urler Blockschutt", "Kreuzberg Schotter") von den 650 m mächtigen pelitischen Flachwasser-Ablagerungen des oststeirischen Raumes. Dem lithologischen Unterschied entspricht auch ein faunistischer: Während im ruhigen Trübwasserbereich der Weststeirischen Buchten die Mollusken dominieren, finden wir auf der Mittelsteirischen Schwelle,

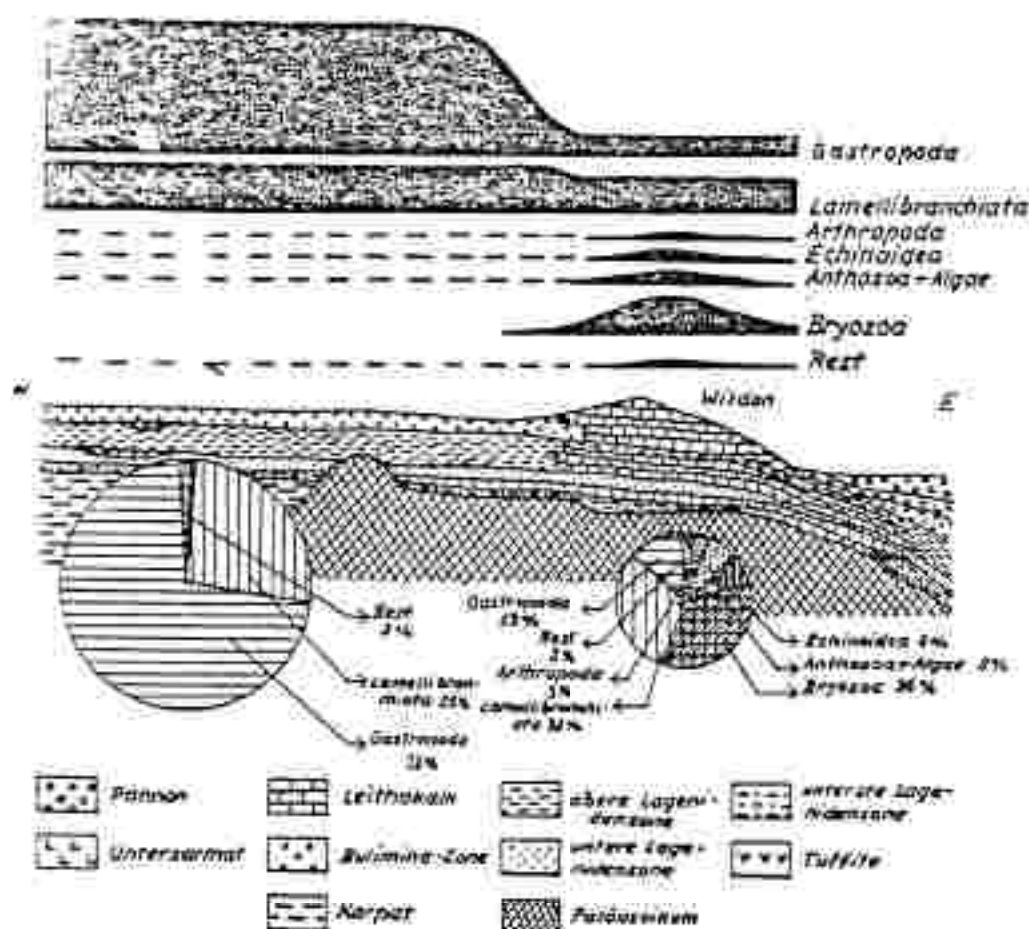


Abb. 2: Quantitative und qualitative Unterschiede in der Verteilung der Arten in der Lageniden-Zone zwischen Weststeirischem Becken und Mittelsteirischer Schwelle.

wo die Leithakalke des Badens teilweise direkt auf dem paläozoischen Grundgebirge transgredieren, teilweise mit Winkeldiskordanz das Karpat überlagern, vorwiegend Scieractinia, Algae, Bryozoa, Echinoidea, Crustacea, usw. (Abb. 2).

Im Oberen Baden zieht sich das Meer endgültig aus dem Weststeirischen Becken zurück. Gleichzeitig werden weite Gebiete des oststeirischen Raumes trockengelegt.

Erst im Sarmat wurde die Oststeiermark erneut vom Meer überflutet, wobei es nunmehr durch die Abschnürung von der

Tethys (Abb. 3) zu einer zunehmenden Aussüßung und damit zur Entwicklung endemischer Molluskenfaunen kam.

Es handelt sich vorwiegend um pelitische bis feinsandige Ablagerungen. Nur im Raum von Gleichenberg finden sich auch kalkgeröllführende Schotter. Erst im Oberen Sarmat treten auch Kalke und Kalkmergel auf. Die Gesamtmächtigkeit dieser Folge kann in den Becken bis über 800 m erreichen.



Abb. 3: Die zentrale Paratethys im Unteren Sarmat nach CICHÁ & ŠENES, 1965.

Das nur im nördlichen Teil des Oststeirischen Beckens entwickelte Pannón greift transgressiv auf das Grundgebirge vor, wobei an seiner Basis örtlich Schichtlücken nachweisbar sind.

Es handelt sich um eine tonige, limnische Basisfolge, um einen vermutlich klimatisch gesteuerten zyklischen Wechsel von Sanden und Schottern. Die einzelnen Horizonte werden im E durch pflanzenführende Tone und Feinsande voneinander getrennt.

Am Ende des Pannons kommt es im Gefolge einer großwelligen Faltung (Ostkeukasische Phase) zur Ausbildung eines

weitgespannten intrapliozänen Reliefs, welches von geringmächtigen Restschottern des Daz überlagert wird. Diese Schotter bilden die Basis der Basalte und Basanite des Gleichenberger Vulkanmassives. Sie werden von Resten der postbasaltischen "Silberberg-Schotter" überlagert. Es sind dies die höchsten Tertiärablagerungen des Steirischen Beckens. Sie werden von dem oberdazisch-levantinischen Hochstradner-Niveau gekappt.

Mit dieser Einebnung beginnt eine bis in das Quartär andauernde und immer wieder von Stillstandsphasen unterbrochene Tiefenerosion, die zur Ausbildung der landschaftsprägenden Niveaus und zur Entwicklung der heutigen Talsysteme mit ihren pleistozänen Schotterterrassen führte.

DIE GEOLOGIE DES PRÄTERTIAREN BECKENUNTERGRUNDES (EX K. KOLLMANN, 1980)

Der Beckenuntergrund war bis zu Beginn der neueren Aufschlußarbeiten geologisches Neuland. Obwohl es nicht an Versuchen fehlte, dem Grundgebirge zugeordnete Auswürflinge in agglomeratischen Basalttuffen zur Deutung der Untergrundgeologie heranzuziehen, war es doch erst den Tiefbohrungen zu verdanken, wenigstens einige verlässliche Fixpunkte geschaffen zu haben.

Schon jetzt zeigt sich, daß die Verbreitung paläozoischer Gesteine im Untergrund überraschend groß ist. Das Grazer Paläozoikum dürfte sich ohne größere Unterbrechungen bis über die Südburgenländische Schwelle hinaus nach Osten fortsetzen.

Als Arbeitshypothese möchten wir vorläufig zwei Zonen unterscheiden:

- a) Nördliche Zone mit vorwiegend karbonatischen Gesteinen. Hierher gehören die Bänderkalke (Schöckelkalke?) von Übersbach 1, die Dolomite von Walkersdorf 1, die Conodonten führenden kalkigen Dolomite und Dolomite des Unteren Mitteldevons von Waltersdorf 1.
- b) Südliche Zone mit vorwiegend phyllitischen Gesteinen. Hierher zählen wir die Phyllite von Perbersdorf 1, Binderberg 1, St. Peter 1, Pichla 1 und St. Nikolai 1.

Wie die beiden Zonen tektonisch zueinander gehören, ist noch nicht bekannt.

Gegenüber dem Paläozoikum nimmt das Kristallin als direkte Unterlage des Tertiärs offensichtlich eine geringere Fläche ein. Ein Streifen ist entlang des Nordwestrandes des Beckens zu erwarten, ein anderer im südöstlichen Zipfel der Oststeiermark im Anschluß an das grenznahe von Pannon bedeckte Kristallingebiet von Murska Sobota. Als Tiefstes der Bohrungen Waltersdorf 1, Afling 1, Wiersdorf 1 und Pichla 1 wurde Kristallin angefahren.

Mesozoikum wurde bislang im Beckenuntergrund nur durch die Thermalbohrung Radkersburg 2 (1930 m) der Stadtgemeinde Radkersburg angetroffen. Es handelt sich um Triasdolomit und Werfener Schichten.

Jungtertiärer Vulkanismus

Miozäne Phase des Vulkanismus (Gleichenberger Zyklus):
Die bekanntesten und größten Manifestationen an der Oberfläche sind die Gleichenberger Kogel, wo Trachyandesit, Trachyt und Quarztrachyt, d.h. saure Vulkanite, aufgeschlossen sind. Nach der Geophysik stellen die Kogel nur den, über eine tertiäre Umhüllung emporragenden Gipfelbereich eines großen Schildvulkans dar, der an seiner Basis einen Durchmesser zwischen 15-20 km hat. Völlig vom Tertiär überdeckt sind nur etwas kleinere Vulkane mit den Zentren bei Landorf und Kalsdorf (bei Ilz). Ihre Existenz war nach den magnetischen Messungen von M. TOPERCZER zu erwarten. Sie wurde durch die Tiefbohrungen Mitterlabill 1 und Walkersdorf 1 bestätigt.

Pliozäne Phase des basaltischen Vulkanismus: Typische Erscheinungsformen sind kleine Oberflächenergüsse von Basalten, Tuff- und Agglomerattrichter, tuffitische Maarbildungen, d.h., es handelt sich um basische Vulkanite. Sie haben oft markante Bergformen, die nicht selten von Burgen gekrönt sind (z.B. die Riegersburg, das Wahrzeichen der Oststeiermark). Die vulkanischen Schlote haben geringen Durchmesser (sogenannte Pipes). In Tiefbohrungen sind Basalte daher selten anzutreffen.

Tektonik

Im vortertiären Untergrund können über den Bau und den Ablauf der Bewegungsvorgänge zur Zeit des Paläozoikums und Mesozoikums noch keine Aussagen gemacht werden. Sie dürften wohl jenen des Grazer Berglandes entsprechen.

Im Jungtertiär lassen sich zwei tektonische Stockwerke unterscheiden. Das tiefere umfaßt Ottnang und Karpat, die während der Teilphasen der "Steirischen Gebirgsbildung" speziell am Südwestrand des Oststeirischen Beckens starke Schichtverstellungen und Andeutungen von Faltung mitmachten. An der Grenze zwischen Karpat und Baden kommt es zu einer weitgehenden Abtragung des ottnang-karpatischen Sockels, und die Schichten des Baden greifen mit flacher Winkeldiskordanz über diesen hinweg. Es ist dies die allenthalben in irgend-einer Form bemerkbare "Steirische Diskordanz". In manchen Gebietsteilen greift sie direkt auf das vortertiäre Grundgebirge über (z.B. in Waltersdorf 1). Im oberen, über der Diskordanz folgenden Stockwerk gibt es kaum Anzeichen von Bruchbewegungen. Die zu der heutigen Gestalt des Beckens führende weitere Absenkung im Baden, Sarmat und Pannon erfolgte im wesentlichen bruchlos. Eine sehr junge, wahrscheinlich pannonische Heraushebung der südlichen Beckenflanke entlang der Südburgenländischen Schwelle und ein Übergreifen des Sarmats und Pannons auf die randlichen Teile des Grundgebirges im Nordwesten bewirken eine gewisse Asymmetrie des Beckens, die sich auch in der Oberflächengeologie gut manifestiert. Die tertiäre Bruchtektonik unter der Steirischen Diskordanz war wegen der schlechten Qualität der Reflexionen der Analogseismik lange Zeit sehr problematisch. Erst durch den Einsatz der Vibroseismik gelang es in großen Teilen des Fürstenfelder Beckens die Haupttrends der Brüche zu erfassen. Diese verlaufen - entgegen unbegründeten Spekulationen - generell in Nordost-Südwest-Richtung. (Ende Zitat KOLLMANN)

Erste Schritte zur Erlangung von Kenntnissen über den Untergrund des Tertiärbeckens wurden von FORBERGER & METZ (1939) unternommen. Ziel war, für die Klärung der Untergrundtektonik und den Verlauf der Grundgebirgsschwelle Anhaltspunkte zu erlangen.

Durch erdmagnetische Messungen wurde bereits zu dieser Zeit erkannt, daß die vulkanischen Gesteine, wie bis dahin nur vermutet wurde, eine wesentlich größere Ausdehnung haben, als übertags aufgeschlossen. Ausschlaggebend für die Wahl des Untersuchungsgebietes war die Annahme, daß sich etwa vom Sausal bis nach St. Anna a.A. eine Grundgebirgsschwelle hinzieht. Diese Annahme wurde aber nicht bestätigt (Abb. 4).

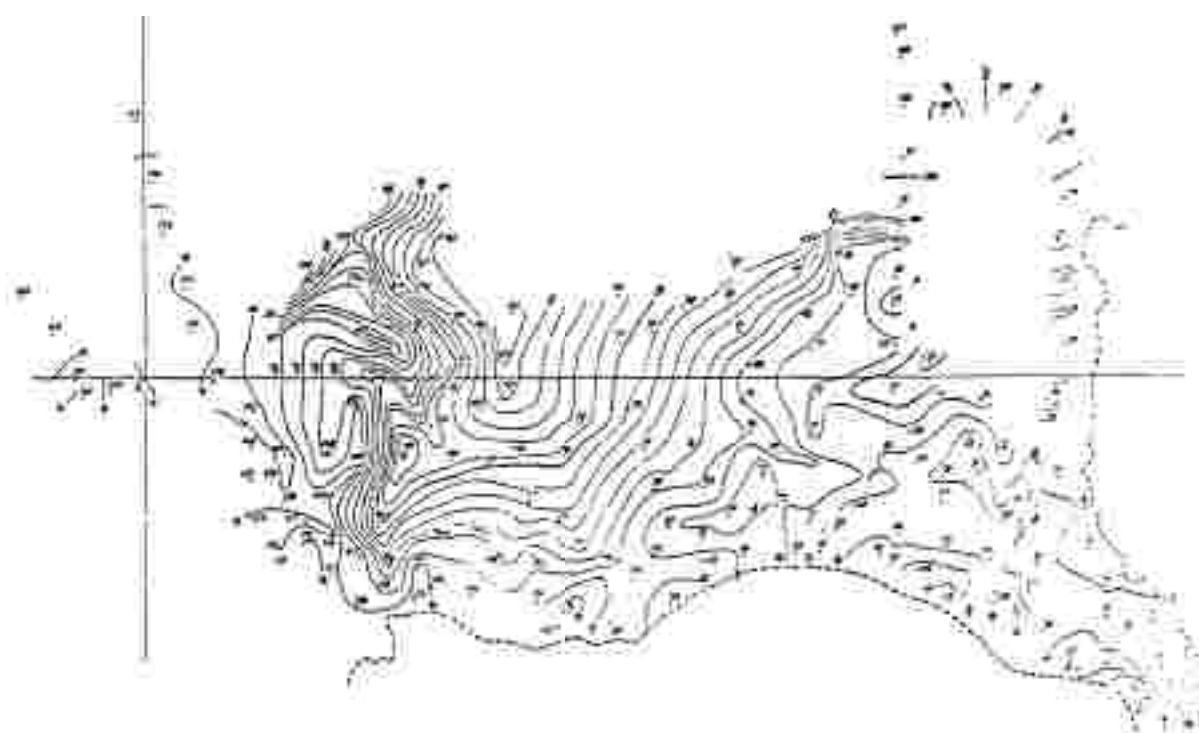


Abb. 4: Isanomalen der Vertikalintensität im Gebiet von Leibnitz bis Radkersburg. M Mureck, R Radkersburg. (Bei jedem Punkt Stationsnummer, andere Zahlen bedeuten Isanomalen.) (FORBERGER & METZ, 1939)

In weiterer Folge wurden von TOPFER (1947) weitere erdmagnetische Messungen durchgeführt.

Einen vorläufigen Abschluß fanden diese Arbeiten durch SKALA (1975): der die von FORBERGER & METZ (1939) erzielten Werte auf Abweichungen der Vertikal-Intensitäten gegenüber dem Bezugsniveau Leibnitz über Polynome 1. bis 8. Grades untersuchte.

Die vom Computer ausgedruckte Konturkarte stimmt in ihren wesentlichen Strukturen mit der von FORBERGER & METZ (1939) handkonturierten Isanomalen-Karte überein. Durch die Auswertung dieser Karten lassen sich sowohl größere Beckentiefen (Südteil des Gnaser Beckens) als auch die untertägige Ausdehnung der Vulkangebiete erkennen (Abb. 5).

TRENDFLÄCHE 5. GRADES AUS 84 WERTEN

MAGNET. VERTIKALINTENSITÄTEN, STEIERMARK, S-SPIN, FORMBÜCHER-TEXT 1939

MITTELWERT $\bar{x} = 1,2356E+01$ $\bar{y} = 1,10765E+01$ $\bar{z} = 4,0546E+02$
 SPANNWEITE $s_x = 0,13558E+02$ $s_y = 0,33300E+02$ $s_z = 0,73802E+03$

RUMME D. QUANT. ABWEICHUNGEN s_x MITTEL = s_x QUANT = 0VARIANZ $s_x^2 = 0,0364E+04$ STANDARDABWEICHUNG = $0,190E+02$

BESTIMMTHEITSWERT = 71,8 PROZENT

MULTIPLES KORRELATIONSKOEFFIZIENT = 0,845

F-WERT ALS TESTFUNKTION GEGEN VORANSETZEN TREND $F(\text{ } 5; 102) = 17,56$

KOEFFIZIENTEN =

0 $2,2748120E+01$
 1 $-2,0051639E+01$ $-2,5802048E+00$
 2 $-2,0491803E+00$ $0,1302177E+01$ $-2,2113634E+00$
 3 $-2,4477688E+01$ $0,4817508E+01$ $-2,0052836E+00$ $2,7675088E+01$
 4 $0,9020487E+01$ $-2,1002771E+02$ $0,4538218E+01$ $-0,5401138E+00$ $-2,3158137E+01$
 5 $2,4708401E+02$ $-2,3571558E+01$ $-2,3445272E+02$ $-2,4845753E+02$ $0,4310437E+02$ $-2,7872779E+02$



HOCHFUNKT, $x=51x = 2,0704E+01$, HOKTTE = $0,13558E+02$, $y=51y = 2,36208E+01$, HOKTTE = $0,33300E+02$
 $\sigma^2_x = 0,0364E+04$, $\sigma^2_y = 0,13558E+04$, $\sigma^2_z = 0,54011E+04$, $\sigma^2_w = 0,73802E+04$, $\sigma^2_v = 0,5164E+04$, $\sigma^2_u = 0,73802E+04$
 $\sigma^2_x = 0,190E+02$, $\sigma^2_y = 0,364E+02$, $\sigma^2_z = 0,738E+02$, $\sigma^2_w = 0,845E+02$, $\sigma^2_v = 0,516E+02$, $\sigma^2_u = 0,738E+02$
 $\sigma^2_x = 0,364E+02$, $\sigma^2_y = 0,655E+02$, $\sigma^2_z = 0,738E+02$

Abb. 5: Erdmagnetische Messungen in der südlichen Steiermark nach K. FORBERGER & K. NETZ, 1939. Trendfläche 5. Grades. Zunahme der Vertikalintensität in Richtung steigender Ziffern bzw. gegen die Richtung von Buchstaben in der Stellung im Alphabet. Obergrenze von "Ø"-Bereichen: +1.31 Gamma Störung gegenüber Bezugsniveau Leibnitz, Kontur-Distanz: 73.11 Gamma. Die Umgrenzung der Konturkarte entspricht etwa den Ausdehnungsverhältnissen des Untersuchungsgebietes. Ausdruck des Programms TREND. (SKALA, 1975)

DIE GEOLOGIE DES BEZIRKES RADKERSBURG

Der Verwaltungsbezirk Radkersburg lässt sich in folgende Abschnitte einteilen:

- 1) Das Murtal und die Terrassen des
Plio- und Pleistozäns
- 2) Das tertiäre Hügelland
- 3) Das Vulkangebiet von Klöch und
Straden

Im folgenden werden diese drei Abschnitte gesondert behandelt.

Die geologische Karte wurde unter Verwendung von Aufnahmen von FABIANI (1978), FLACK et al. (1977, 1979) und WINKLER-HERMADEN (1913, 1926, 1943, 1955) und der Österreichischen Bodenkartierung (1974, 1978) erstellt. Die Ausscheidung der Terrassensysteme erfolgte durch Luftbilddauswertung.

1) DAS MURTALE UND DIE TERRASSEN DES PLIO- UND PLEISTOZÄNS

Das Murbecken streicht etwa in West-Ost-Richtung und ist von mächtigen Ablagerungen des Karpat und Baden in mariner Fazies erfüllt. Die sarmatischen Bildungen sind geringmächtig, die pannonischen zeigen nur im östlichen Teil eine starke Mächtigkeitszunahme.

Die jungtertiären Sedimente verdanken ihre Entstehung Senkungsvorgängen und damit im Zusammenhang stehenden marinen Transgressionen im steirischen Becken.

Durch den allmählichen Rückzug des Meeres folgen von West nach Ost immer jüngere Sedimente.

Die tertiäre Umrahmung im Norden des Murtales ist weitgehend von quartären Sedimenten bedeckt und tritt nur vereinzelt an der Basis quartärer Terrassen zutage. Nördlich von Radkersburg reichen quartäre Sedimente bis zu den jungtertiären Vulkangebieten von Straden und Klöch. Südlich der Mur treten im Bereich von Straß und Mureck Leithakalke und Schliermergel auf (heute auf jugoslawischem Staatsgebiet) (WINKLER-HERMADEN, 1938).

Generell gesehen kann man von Süd nach Nord folgendes Schema der Terrassenlandschaft aufstellen, wobei die Nomenklatur WINKLER-HERMADEN's beibehalten wird:

- a) Die Aulandschaft
- b) Die Niederterrasse = letzteiszeitliche Talfüllung
- c) Die Helfbrunner Terrasse (Riß)
- d) Die Schweinsbachwald- und Rosenbergterrasse (Mindel-Günz?)
- e) Höhere Terrassenreste des Altpleistozäns bzw. Pliocäns

(Siehe Terrassenkarte und Tab. 2 und 3.)

DIE AULANDSCHAFT

Als rezente Aue wird eine heute noch im aktiven Überschwemmungsgebiet gelegene Binnenlandschaft bezeichnet. Sie wird überwiegend aus Sanden und Schottern aufgebaut.

Die Randzonen gegen die Würmterrasse weisen durch seichtliegendes Grundwasser häufig Vernässungen auf, teils tritt auch das Grundwasser aus der Würmterrasse in Form starker Quellen am Terrassenrand aus.

Im Bereich der Einnündung 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.

Wie die in der Aulandschaft abgetauften Bohrungen zeigen, treten im Unteren Murtal von Straß bis zur Staatsgrenze im Osten in der quartären Talfüllung nur Schotter, Sande und Lehme auf.

Bis in den Raum von Gosdorf überwiegen Schotter, von Gosdorf bis Radkersburg herrscht ein uneinheitliches Sedimentationsbild mit Sanden und Schottern. Von Radkersburg ostwärts überwiegen Sande.

Die Lehmbedeckung ist im allgemeinen geringmächtig. Auffallende Mächtigkeit erreichen die Lehme bei Unterpurkla und bei Laafeld. Diese Mächtigkeitszunahme der Lehme deutet LEDITZKY (1972) als Füllung alter Vertiefungen, eventuell als Altarme von Grabenlandbächen, die im Zuge von Hochwässern gefüllt wurden.

Der tertiäre Untergrund wird von Schluffen, Mergelsteinen, Tonen, Sanden, Sandsteinen und Kalken gebildet.

Die eiszeitlichen Terrassen:

In neuerer Zeit wurden die Terrassen im Bereich des unteren steirischen Murtales von FABIANI (1971 und 1978) beschrieben und kartographisch dargestellt. In diese Darstellungen konnten auch Ergebnisse der Bodenkartierung mit einbezogen werden. Vom Grabenlandbereich liegen zwar kleinmaßstäbliche Darstellungen von WINKLER-HERMADEN (v.a. 1943 und 1955) vor, die sich jedoch für eine Übernahme in den Maßstab 1:25 000 nicht eignen. Es wurde daher versucht, mit Hilfe einer stereoskopischen Luftbildauswertung Terrassen und Verebnungsniveaus auszuscheiden.

Für die Zueordnung der einzelnen Flächenreste zu Terrassensystemen wurde nicht nur ihre absolute Höhenlage, sondern vor allem auch die Höhendifferenz zu den Talböden der Grabenlandtäler bzw. die Zugehörigkeit zu typischen Formengemeinschaften in Betracht gezogen.

DIE NIEDERTERRASSE = WÜRMEISZEITLICHE TERRASSE

Der Abfall der Niederterrasse zur Au ist nicht überall eindeutig zu erkennen, und es mußten für die Auszeichnung teilweise vorhandene Kartierungen bzw. vor allem östlich von Bad Radkersburg Ergebnisse der Bodenkunde herangezogen werden.

Auffallend ist, daß die Auen der die Niederterrasse querenden Grabenlandbäche bis auf wenige Teilstrecken nicht zu erkennen sind. Sie wurden aus diesem Grund auch fast nirgends mit scharfer Grenze ausgeschlossen. Zwischen Unterpurkla und Hummersdorf setzt die Niederterrasse bis auf kleine Reste, von denen einer südöstlich von Halbenrain lokalisiert werden konnte, vollständig aus.

In den Grabenlandtälern treten innerhalb des Belforunner Niveaus keine Terrassenkanten auf, die letzteiszeitlichen Ablagerungen dürften, wie auch aus der Bohrprofilkarte zu entnehmen ist, unter den rezenten Ausedimenten begraben sein.

Bei den Schottern und Sanden der Niederterrasse handelt es sich überwiegend um Schmelzwasserablagerungen aus dem Einzugsgebiet der eiszeitlichen Mur (FABIANI, 1978). Der Verwitterungsgrad der Gesteine ist im Vergleich zu den Schottern der ältereiszeitlichen Terrassen noch wenig fortgeschritten. In der Kornzusammensetzung nehmen generell, mit Ausnahmen, die Grobanteile von Westen nach Osten ab.

Die Überdeckung der Terrasse besteht aus Feinsedimentabschwemmungen von den ältereiszeitlichen Terrassen und durch die Grabenlandbäche.

Im Bereich der Grabenlandbäche tritt die Entwicklung dieser Terrasse gänzlich zurück.

An diese Terrasse sind im Bereich des Unteren Murtales Grundwasservorkommen von überregionaler Bedeutung gebunden, so kann im Raum Lichendorf, Gosdorf und Bad Radkersburg mit ca. 300 l/s gewinnbarem Grundwasser gerechnet werden (ZETTING, 1978).

Die Bohrungen im Bereich der Niederterrasse zeigen, daß am Aufbau Sande und Schotter annähernd zu gleichen Teilen beteiligt sind. Ihre Mächtigkeit beträgt durchschnittlich 8 - 10 m. Die Lehm- und Humusbedeckung beträgt wenige dm bis ca. 1 m. Ausnahmen bilden nur Profile von Bohrungen, die im Bereich von Bächen liegen. Hier erreicht die Lehmdecke eine maximale Mächtigkeit von 3 - 4 m.

Der tertiäre Untergrund besteht meist aus Sanden, Schluffen, Mergelsteinen, Sandsteinen und Kalken.

DIE HELFBRUNNER TERRASSE

Recht einfach gestaltet sich die Luftbildkartierung der Helfbrunner Terrasse. Lediglich im Einnündungsbereich des Sulzbach- und Drauchenbachtales ist sie zwischen Oberpurkle

und Halbenrain stark zerlegt. Südlich von Lind und Seibersdorf bei St.Veit wurde eine tiefere Teilflur der Helfbrunner Terrasse ausgeschieden, die der Zwischenterrasse von Wagendorf entspricht.

Die im Murtal großflächig auftretende Helfbrunner Flur zieht teilweise ohne Unterbrechung in die Seitentäler hinein und läßt sich durch Höhenvergleich ohne weiteres nach Norden zu verfolgen, obwohl die Terrassenkanten häufig verschleppt sind. Diese Verschleppung geht im Drauchenbachtal so weit, daß dort keine der Helfbrunner Terrasse entsprechenden Fluren ausgezeichnet wurden.

Weiter westlich sind die Terrassenkanten fast durchwegs verfolgbar, wobei die Aufschüttungen entsprechend der asymmetrischen Form der Täler im Saßbach- und Ottersbachtal auf den westlichen und im Poppendorfbach- und Sulzbachtal im wesentlichen auf den östlichen Talflanken erhalten geblieben sind.

Die Helfbrunner Terrasse wird der Rißzeit zugeschrieben (FINK, 1959 und 1961). Sie ist durch ebene Fluren, welche von einer über Schottern gelegenen mehrere Meter mächtigen Lehmdecke gebildet werden, gekennzeichnet.

Der 2-2,5 km breite Streifen dieser Terrassen wird im Süden durch die Linie St.Veit - Brunnsee - Helfbrunn - Salsach - Halbenrain - Goritz b. Radkersburg und im Norden durch die Linie Perbersdorf - Weinburg - Deutsch Goritz - Hürth - Pölten begrenzt.

Die tertiäre Basis ist vereinzelt an am Terrassenrand gelegenen Aufschlüssen zu beobachten. Durch diese wird jedoch gezeigt, daß sie ca. 10 m über der würmeiszeitlichen Terrasse, also annähernd in Höhe dieser, austreicht.

Der Aufbau der Terrasse zeigt in allen bekannten Aufschlüssen über einem Schotterkörper eine mächtige Lehmdecke. Durch den wesentlich stärkeren Verwitterungsgrad der Schotter unterscheidet sie sich jedoch deutlich von der würmeiszeitlichen Terrasse.

Auffallendstes Merkmal der Helfbrunner Terrasse ist die mächtige Lehmbedeckung, die im Westabschnitt durchschnittlich 1 - 4 m beträgt (maximal 8 m) und nach Osten bis zu 9 m Mächtigkeit zunimmt. Unter dieser Lehmdecke tritt ein Schotterkörper auf, der von 1,5 m Mächtigkeit im Westen auf ca. 2,5 m im Osten abnimmt. Charakteristisch für die Helfbrunner Terrasse ist das Fehlen eines Sandbodens an der Schotteroberkante (PINK, 1961).

Der tertiäre Untergrund besteht aus Sanden, Sandsteinen, Schluffen, Tonen, Kalken und Schottern (siehe Abb. 6 bis 11).

Pichla-Mureck

Am Terrassenrand der Helfbrunner Terrasse sind in einem Schotterabbau unter einer ca. 2 m mächtigen Lehmdecke Fein- bis Grobschotter aufgeschlossen. Zwischengelagert treten fein- bis mittelsandige Partien und tonige Partien (ca. 2 m unter Schotterkante) im Grenzbereich Schotter/Sande auf.

Abb. 6:

Sand- und Schotterkörper
der Helfbrunner Terrasse:
Schottergrube bei Pichla
bei Mureck.

Abb. 7

┌

┐

┌

┐

Abb. 7 u. 8: Sand- und Schotterkörper der Helf-
brunner Terrasse bei Pichla b. Mureck.

┌

┐

┌

┐

Abb. 8

St. Peter/Ottersbach

Sand- und Schottergrube südlich St. Peter.

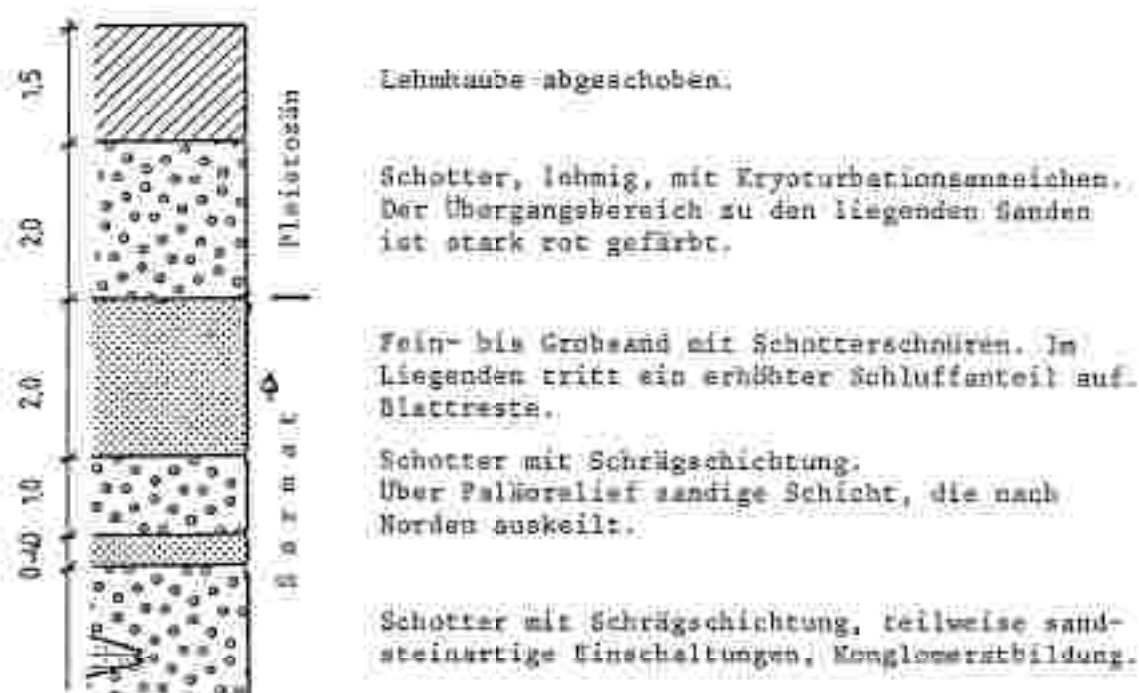
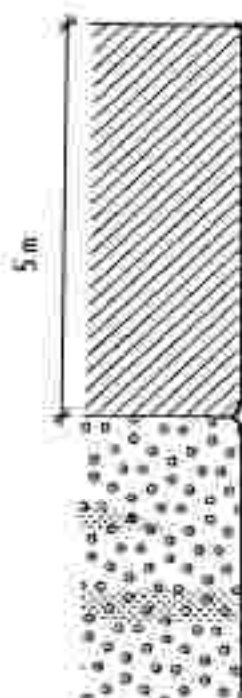


Abb. 9: Sarmat/Pleistozän-Profil in der Sand- und Schottergrube südlich St. Peter am Ottersbach.

Abb.10: Sarmat/Pleistozän-Profil
in der Sand- und Schotter-
grube südlich St. Peter am
Ottersbach.

Ziegel-und Betonwerk Helfbrunn

In der Abbaustelle des Ziegel-und Betonwerkes Helfbrunn ist folgendes Profil aufgeschlossen:



Lehm, mit Anzeichen von Paläoböden.

Fein- u. Grobschotter in Wechsellagerung mit Fein- u. Grobsandlagen und Linsen.
Der gesamte Komplex weist Kreuz- und Schrägschichtung auf, teilweise stark eisen-schüssige Partien. (Abb. 6)

Die Grenze Lehm/Schotter ist sehr scharf ausgebildet. In den Lehmen ist eine Bänderung, (Paläoböden) zu erkennen. Die Durchwurzelung reicht bis zur Liegendgrenze der Lehme.

Abb. 11: Schotter-Sand-Sockel der Helfbrunner Terrasse
in der Lehmgrube Helfbrunn.

DIE SCHWEINSBACHWALD- UND ROSENBERGTERRASSE

Die Schweinsbachwaldterrasse wird der Mindelzeit, bzw. in ihrer Lehmbedeckung der Riß- und Würmeiszeit, die Rosenbergterrasse der Günzeiszeit zugeordnet (FINK, 1959). Von WINKLER-HERMADEN (1955) werden sie der "mittleren Terrassengruppe" zugeordnet.

Die beiden Teilfluren der Schweinsbachwaldterrasse stellen auf Grund ihrer flächenhaften Ausbildung und ihres gleichartigen Zerschneidungstypus eine Formengemeinschaft dar. Sie dürften in enger zeitlicher Aufeinanderfolge gebildet worden sein. Obwohl die Zerschneidung der Terrasse bereits weiter fortgeschritten ist als die der Helfbrunner Terrasse, ist sie noch als ausgesprochen flächenhaftes Element zu erkennen. Der Abfall zur Helfbrunner Terrasse ist vor allem im westlichen Teil des Arbeitsgebietes sehr einheitlich und hat eine durchschnittliche Höhe von 15 - 25 m.

Im Mittel 20 - 30 m über der oberen Teilflur der Schweinsbachwaldterrasse liegt die deutlich stärker zerschnittene Flur der Rosenbergterrasse. Sie hat ihre größte Verbreitung im Bereich des Rosenberges südwestlich von St. Peter am Ottersbach, bei Glauning und Hofstättenberg. Zwischen Gnasbach- und Drauchenbachtal tritt sie als reine Rückenflur und am Klöcherberg als markantes Spornniveau auf.

Über diesem Terrassensystem treten noch ältere Terrassenreste auf, die häufig durch mit Rotlehm durchsetzte Schotter gekennzeichnet sind und dem Altpleistozän bzw. dem jüngeren Pliozän zugeordnet werden (WINKLER-HERMADEN, 1955).

Sie treten durchwegs als Rückenfluren (Riedelniveaus) in Erscheinung, nur im Bereich des Klöcher Vulkans handelt es sich auch bei den höheren Flächen (II - IV, = Zaraberg- bis Übergangs- und Seindelniveau) zum Teil noch um gut verfolgbare Spornniveaus. Als höchste Verebnung wurde das Plateau des Kindsberges (um 450 m Seehöhe) ausgeschieden.

Die absoluten Höhenlagen der einzelnen Terrassenfluren und die Höhenunterschiede untereinander bzw. zu den benachbarten Talböden sind den Tabellen 2 und 3 zu entnehmen.

Tabelle 3: Absolute Höhenlagen der höheren Terrassen (altpliozän-pliozän) des südlichen Grabenlandes und ihre Höhenunterschiede zur oberen Teilflur der Schweinsbachwaldterrassen bzw. zu den benachbarten Talböden.

Rücken zwischen	Bow.T. Sh m	ΔH OSchT	ΔH Tal- sohle	I Sh m	ΔH OSchT	ΔH Tal- sohle	II Zarab.N. Sh m	ΔH OSchT	ΔH Tal- sohle	III Sh m	ΔH OSchT	ΔH Tal- sohle
Lieberb.-Salzb.	350-375	25-65	80-90	380-410	40-50	100-110	>420	80-90	120-130	-	-	-
Salzb.-Otterab.	330-360	20-30	30-80	370-385	40-55	105-120	~400	~70	120	-	-	-
Otterab.-Auerab.	360-360	20-30	60-70	370-385	50-60	95-110	390-420	60-85	100-130	-	-	-
Ott./Auerab.-Gnasb.	320-360	20-40	60-80	360-~380	50-70	110-120	-	-	-	-	-	-
Gnasb.-Poppend.	320-330	20-30	60-80	350-375	45-50	95-110	-	-	-	-	-	-
Poppend.-Salzb.	315-330	15-20	75-85	340-360	30-50	95-100	~375	60-70	120	390-400	90-100	140-150
Klüber Vulkangeb.	280-310	10-20	50-70	320-360	40-50	90-110	360-380	80-90	110-120	385-390	100-110	140-150

Rücken zwischen	IV Seindl.N. Sh m	ΔH OSchT	ΔH Tal- sohle	V Kindab.N. Sh m	ΔH OSchT	ΔH Tal- sohle
Klüber Vulkangeb.	400-420	130-140	170-180	~450	160-180	200

2) DAS TERTIÄRE HÜGELLAND

a) SCHWEINSBACHWALD UND MARCHTRINGBERG

Am Aufbau dieses Höhenrückens sind Sande und Tone des Sarmat sowie Schotter und Lehme pleistozäner Terrassensysteme beteiligt.

Die tertiären Sedimente treten nur in vereinzelt gelegenen Aufschlüssen am steilen Westabfall des Höhenrückens sowie sporadisch an Prallhängen der Bäche auf. Eine Ausnahme bildet ein Aufschluß in Rannersdorf, wo als Basis der Schweinsbachwaldterrasse ca. 4 m mächtige, teilweise kreuzgeschichtete Feinsande aufgeschlossen sind.

Dominierend in diesem Bereich sind Lehme, die teils mit und teils ohne Schotter auftreten. Markant bei diesen Schottern ist der hohe Verwitterungsgrad und die intensive rotbraune Färbung in den höchsten Vorkommen.

Der nördliche Abschnitt dieses Gebietes ist gekennzeichnet durch eine große Zahl von Rutschungen.

Die Lagerung der tertiären Sande und Tone weist ein Einfallen von $5-10^{\circ}$ bei einer Einfallerichtung von $150-320^{\circ}$ auf. Siehe Abb. 12 und 13.

b) ROSENBERG

In diesem Bereich treten im tertiären Untergrund zu den Sanden und Tonen häufig hoch Schluffe hinzu. Wie im Bereich des Schweinsbachwaldes treten die tertiären Sedimente zum überwiegenden Teil an der steilen Westflanke, jedoch bis zur Kammlage reichend, sowie am steilen Südrand der Schweinsbachwaldterrasse im Bereich von Weinburg und Priebing auf.

In ähnlicher Position wie in Rannersdorf treten in einer Sand- und Schottergrube ca. 1,5 km südlich St. Peter a. Ottersbach als Sockel der Helfbrunner Terrasse sarmatische Sande und

Abb. 12:

Schräggeschichtete Sarmat-
sande bei Marchring.
Aufgeschlossen sind Fein-
bis Mittelsande, im Liegen-
den stehen Grobsande an.
ss: 14/06

Abb. 13:

Kreuzgeschichtete Fein-
bis Grobsande b. Marchring.
Im Hangenden ein Ton-
horizont.

Schotter mit Kreuz- und Schrägschichtungsgefüge auf. Als Indiz für das sarmatische Alter der Sande und Schotter treten in der hangendsten Sandbank Blatt- und Holzreste von diversen Weiden- und Nadelholzarten (mündl. Auskunft H. OTTO, 1980) auf.

Der Großteil des Gebietes wird von Lehmen und Schottern, die wiederum in den höchsten Lagen einen äußerst starken Verwitterungsgrad aufweisen, bedeckt.

Die Lagerungsverhältnisse sind ähnlich denen im Bereich des Schweinsbachwaldes mit einem Einfallen von $5 - 10^{\circ}$ und einer Einfallrichtung von $160 - 340^{\circ}$.

c) PERBERSDORFBERG - GLAUNINGWALD - OBERTRÖSSINGBERG

Am Aufbau dieser drei Bereiche sind Sande, Schluffe, Tone und Schotter beteiligt.

Die sarmatischen Sande erreichen eine Mächtigkeit von über 60 m (Kalvarienberg bei St. Peter a. Ottersbach). Meist werden sie von Tonen und Schluffen überlagert.

Ihr Auftreten ist wiederum, mit Ausnahmen, meist auf die steilen Westflanken sowie auf Bach- und Wegeinschnitte beschränkt. Im Bereich des Obertrossingberges und Glauningwaldes treten mächtige sarmatische Schotter auf, die sehr stark konglomeriert sind (siehe Abb. 14 und 15). Ihre Verbreitung reicht bis an den Südfuß des Glauningwaldes und in den Raum Schildhof. Teilweise sind die Sande fossilführend, wobei an Biogenen Lamellibranchiaten und Gastropoden auftreten (Hofstättenberg).

Hauptanteil am Aufbau dieses Raumes haben wiederum Lehme und Schotter pleistozäner Terrassensysteme.

Trössingberg

In einer Schottergrube ist ein Profil von ca. 15 m Mächtigkeit aufgeschlossen. Die Schotter weisen einen hohen Sandanteil auf, zusätzlich treten Sandlinsen und Sandlagen auf, die teilweise pflanzliche Reste führen. Die Komponenten: Überwiegend Quarz, Kalkgerölle, Kristallingerölle (meist stark verwittert; - "Gesteinsleichen"). Die Schotter sind konglomeratisch verkittet.

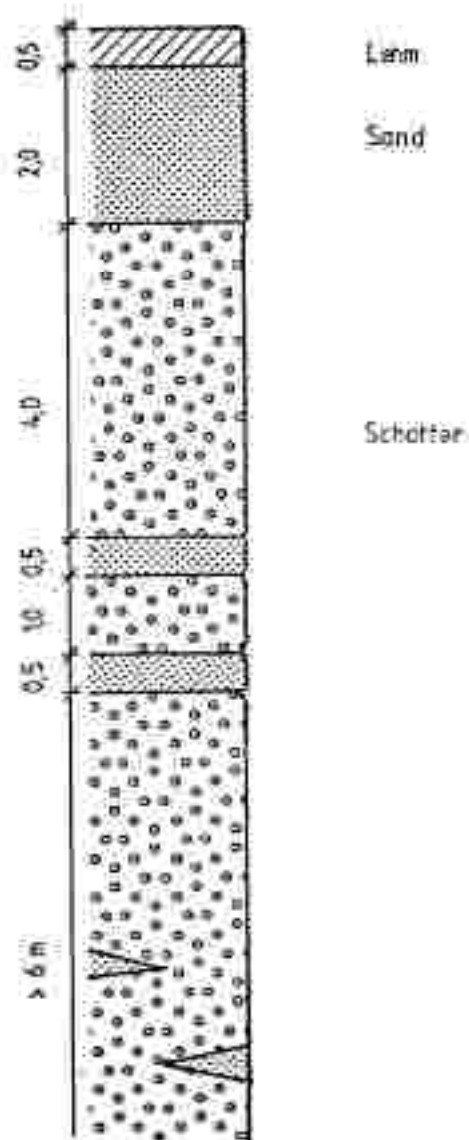


Abb. 14: Teilansicht der Schottergrube in Obertrössingberg.

Abb. 15: Teilansicht der Schottergrube in Obertrössingberg. Unregelmäßige Verwitterungsschicht, im Vordergrund konglomerierte Schotter.

d) DIE HÖHENRÜCKEN ZWISCHEN GNASEBACH UND SULZBACH

Diese beiden Höhenrücken werden überwiegend von Sanden, untergeordnet von Tonen und Schluffen, aufgebaut. Lokal kommen noch mächtige Schotter, die wie am Obertrössingberg stark konglomeriert sind, hinzu. Die bekanntesten Vorkommen dieser Schotter sind östlich von Trössing und im Raum Straden anzutreffen. WINKLER-HERMADEN (1927 und 1955 cum lit.) deutet diese als Deltabildung der "Drau", begründet aus der Geröllzusammensetzung (Quarze, kristalline Gerölle, mesozoische Kalke, paläozoische Kalke und Grauwacken, Grödener Sandstein, Verrucano, Nummulitenkalke des Eozäns, Eruptivgesteine).

Durch diese Schotter wird eine liegende Feinsandgruppe von einer ähnlich entwickelten hangenden Gruppe getrennt.

WINKLER-HERMADEN (1927) stellt die Schotter an die Grenze von Unter- und Mittelsarmat.

Im Bereich dieser beiden Höhenrücken sind die quartären Terrassensysteme flächenmäßig gegenüber den vorgenannten Abschnitten weitgehend reduziert und nur mehr in Resten vorhanden.

3) DAS VULKANGEBIET VON KLÖCH UND STRADEN

Die Südoststeiermark ist das Hauptverbreitungsgebiet der basaltischen Ergüsse in Österreich.

Die größte vulkanische Masse wird von der ca. 8 km langen und 3 km breiten Nephelinitdecke (Analysen siehe SCHOKLITSCH, 1932, in HERITSCH, 1963) des Stradner Kogels (mit zugehörigen örtlichen Tuffen) vertreten. Gegen Süden wird diese Decke jedoch viel schmaler und löst sich in Einzelteile auf, ebenso nimmt die Mächtigkeit von ca. 150 m auf ca. 30 m ab.

Die Unterlage bildet eine flach N bis NE geneigte Schichtfolge unterpannonischer (Nordteil), obersarmatischer und mittelsarmatischer (Südteil) Sedimente, in denen noch in Erosionsrinnen Reste dazischer Schotter eingeschaltet sind, womit auch das dazische Alter der Lavadecke bestätigt wird. Tuffe treten nur am Nordrand der Lavadecke und auf der Höhe des Plateaus bei Hochstraden auf.

In ihrer Ausbildung entsprechen die Nephelinite des Stradner Kogels einem typischen Deckenerguß, wobei als Ausbruchepunkt die NW-Ecke des Plateaus angesehen wird (WINKLER-HERMADEN, 1927).

Die Basaltdecke von Straden wird allseitig von Rutschungsstaffeln umgeben, an welchen die Randteile des Basaltes auf gleitfähiger, unterpannoner, mittel- und obersarmatischer Tegel- (Mergel-) Unterlage abgeglitten sind (WINKLER-HERMADEN, 1955).

Das Klöcher Vulkanmassiv besteht aus einem teilweise abgetragenen, nördlich gelegenen, Stratovulkan (Kindsbergkogel), der aus Basaltlava, Auswurfeschlacke, Fladenlava und radial durchsetzenden, festen Basaltspalten aufgebaut ist. Südlich davon liegt eine in eine Tuffdecke eingelassene Caldera,

die mit Lava aufgefüllt ist (Seindl). Gegen den liegenden Tuff und die sedimentäre Unterlage (dasische Schotter) ist sie mit steilem Rand abgegrenzt. Oberflächlich tritt ein Schlackenpanzer auf. Weiters sind Tuff- und Schlackenlavagen eingeschaltet. Analysen des Nephelinbasanites von Klösch stammen von SCHOKLITSCH (1932, in HERITSCH, 1963). Siehe Abb. 16 bis 22.

Im Gegensatz zu dem Basaltvorkommen von Straden treten im Vulkanmassiv von Klösch Tuffe, die von WINKLER-HERMADEN (1957) als Produkte älterer Ausbrüche angesehen werden, häufiger auf.

Am Basaltplateau des Zaraberges westlich von Klösch erscheint der Basalt tiefgründig mit noch erhaltenen Roterde-resten zersetzt. In diesem Bereich wurden die basaltischen Zersetzungsprodukte durch periglaziale Kräfte außerdem noch gefaltet und gestaucht (WINKLER-HERMADEN, 1960).

Der 424 m hohe Seindl wird von einem levantinischen Niveau geköpft. Eine tiefere Verebnung von höchst-levantinischem Alter liegt am Zaraberg in 367 m Seehöhe (Zaraberg-Niveau). Es ist durch das Auftreten mächtiger Rotlehmreste charakterisiert. Zwischen beiden Niveaus liegt etwas unter 400 m Seehöhe auf der westlichen Vorkuppe des Seindl eine weitere Verebnung, die ebenfalls von Rotlehm bedeckt wird, die von Staublehm überlagert werden.

Steinbrüche Jörgen

Östlich von Jörgen befinden sich zwei aufgelassene Steinbrüche im Basalt des Seindl-Kindsbergmassives; und zwar im Bereich der Caldera des Seindl. Hierbei handelt es sich um Basalt und Basaltschlacke, der einer Tuffdecke bzw. deren sedimentärer Unterlage auflagert (WINKLER-HERMADEN, 1939).

Abb. 16: Nördlicher Steinbruch, Basalttuff, Schlackenbasalt, Basalt (säulig bis plattig). m: 150/36

Abb. 17:

Südlicher Steinbruch,
Basalttuff von Basalt
überlagert.
= 137/18

Abb. 18: Südlicher Steinbruch. Verwitterungsschicht
über Basalttuff, Hangkriechen

Hürtherberg

Abb. 19: Basalttuff. ? 2 Generationen, hangend
(nicht abgebildet) folgen Basalte

Kindsberg

Abb. 20:

Sand- bis Schluffstein
mit Anzeichen von ther-
mischer Beanspruchung

Basaltsteinbruch Klöck

┌

┐

┌

┐

Abb. 21: Überlagerung des säuligen Basaltes durch
massigen Basalt

┌

┐

┌

┐

Abb. 22: Säuliger Basalt

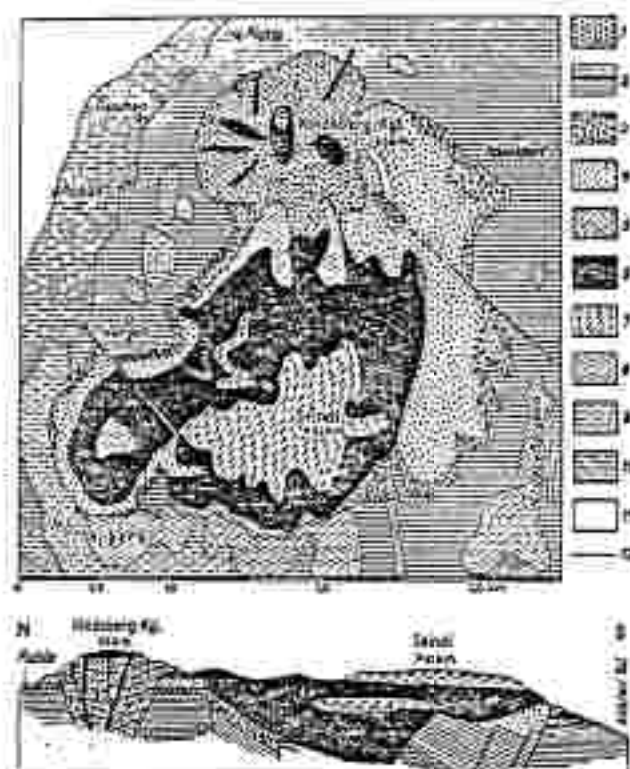


Abb. 23: Geologische Kartenskizze und Profil des Basaltmassivs von Kioch (WINKLER-HERMADEN, 1939).

- 1: Leithakalkscholle im Basalttuff
- 2: Sarmatien
- 3: Jungpannonische Schotter
- 4: Basalttuff
- 5: Basaltische Schlackenagglomerate mit Tuff- und Basaltlaven Zwischenschaltungen
- 6: Fester Basalt
- 7: Oberflächliche Schlackenpanzer übereinandergeflossener Lavaströme
- 8: Zaraberg Niveau (Oberst-Levantin)
- 9: Ältere Pleistozän-Terrassen
- 10: Jüngere Pleistozän-Terrassen
- 11: Holozän
- 12: Größere Rutschungen

Als Umrahmung des Vulkangebietes treten hauptsächlich obersarmatische Sande auf.

Im Pleschbachtal unterhalb St. Anna am Aigen bei Risola treten Leithakalke mit Nulliporen, Bryozoen und Serpeln auf. Solche Kalke wurden auch in den Tuffen am Kindsberg von WINKLER-HERMADEN (1960) beschrieben.

Markant ist das weitverbreitete Auftreten der quartären Terrassen an der Ostseite des Sulzbachtales, wo sie im Bereich der in das Haupttal einmündenden Gräben hoch hinauf reichen.

Ebenso an die Ostseite des Tales sind die quartären Terrassen im Pleschbachtal bis nach Fichla gebunden. An der Südseite des Klöcher Vulkanmassivs reichen diese Terrassen teilweise bis direkt an die Basalte heran.

DIE AUSWERTUNG DER BOHRUNGEN IM BEZIRK RADKERSBURG

LAGEPLAN

Für den Lageplan der Bohrpunkte wurde die Österreichische Karte 1 : 25 000 mit Netzmascenaufdruck (Gauß-Krüger: 1 x 1 km) verwendet. Dies hat den Vorteil, daß alle Bohrpunkte durch Koordinaten fixiert sind und dadurch eine EDV-gerechte Speicherungsmöglichkeit gegeben ist.

Bei der Bezeichnung der einzelnen Bohrpunkte wurde nicht die Originalbezeichnung beibehalten, weil häufig gleiche Benennungen vorliegen, die zu Irrtümern führen könnten. Das Arbeitsgebiet wurde in landschaftliche Einheiten (Au, Niederterrasse, Helfbrunner Terrasse und höhere Niveaus - diese wiederum in einzelne markante Abschnitte (meist zwischen den Grabenlandtälern) - und Grabenlandtäler gegliedert. So gibt es für jede landschaftliche Einheit und für jeden Abschnitt Kennziffern (siehe Abschnittsübersicht). Innerhalb der Abschnitte sind die einzelnen Bohrungen mit fortlaufenden Nummern versehen. Dieses System bietet auch die Möglichkeit, neu hinzukommende Bohrpunkte anzuhängen, ohne daß dadurch die Übersichtlichkeit gefährdet wird.

VERTEILUNG DER BOHRUNGEN

Die Bohrungen im Bezirk Radkersburg wurden zu verschiedenen Zwecken, z.B. im Zuge der Erdölprospektion, zur Klärung von Grundwasserfragen, für den Straßen- und Brückenbau oder zum Bau von Kraftwerken abgeteuft. Daraus ergeben sich einerseits eine sehr unterschiedliche Bohrlochdichte und andererseits bedeutende Unterschiede in Qualität und Aussage der aufgenommenen Profile. Es treten daher vielfach Schwierigkeiten beim Vergleich verschiedener Bohrprofile und bei der Interpretation von Schichten und Schichtgrenzen auf. Manche Zuordnung muß aus diesem Grund unsicher bleiben.

Tab. 4: KOORDINATENVERZEICHNIS DER BOHRUNGEN

Es werden in dieser Zusammenstellung die Bohrpunkte in ihrem Abschnitt angegeben. Die Koordinaten werden im Gauß-Krüger-System dargestellt.

ABSCHNITT 1.1 Sträß - Schwarzaubach

		-y	x
1	SP2	54.415	175.790
2	SP1	53.830	175.200
3	L47	53.965	175.020
4	L90	53.415	174.855
5	E40 Ba	52.619,1	174.947,9
6	E40 Bb	52.628,3	174.872,0
7	E41 Ba	52.698,2	174.748,7
8	E41 Bb	52.717,2	174.710,9
9	E41 Bc	52.746,6	174.660,7
10	E41 Bd	52.778,9	174.610,0
11	E41 Be	52.817,6	174.547,8
12	E41 Bf	52.872,0	174.443,3
13	E41 Bg	52.903,9	174.399,7
14	E41 Bh	52.916,3	174.361,8
15	E41 Bi	52.932,9	174.334,1
16	E41 Bk	52.973,7	174.274,4

ABSCHNITT 1.2 Schwarzaubach - Gösdorf

		-y	x
1	M21	45.640	173.400
2	M22	42.830	174.230

ABSCHNITT 1.3 Gosdorf - Unterpuckia

		-y	x
1	F3	40.255	175.530
2	A1	39.880	175.600
3	A2	36.400	176.095
4	Hydr.1	33.605	175.160
5	Hydr.2	33.060	175.545
6	Hydr.3	32.795	176.000
7	Hydr.4	32.680	176.530
8	M6	39.690	175.465
9	M7	36.435	175.890
10	M11	33.900	175.080

ABSCHNITT 1.4 Unterpunkla - Räckersburg

		-Y	X
1	A3	31.460	174.240
2	L15	29.410	174.790
3	A4	27.570	172.030
4	L40	25.810	172.305
5	L38	25.770	172.240
6	234.BI	26.150	172.095
7	234.BII	26.110	172.040
8	234.BIII	26.130	171.950
9	244.1 BI	26.320	171.830
10	69.4 Ba	26.370	171.795
11	69.4 Bb	26.330	171.750
12	I		
13	Ia		
14	II	26.390	171.675
15	III		
16	IV		
17	M8	31.365	173.935
18	P2	30.745	173.220
19	F1	29.860	172.370
20	M9	27.510	171.780

ABSCHNITT 1.5 Radkersburg - Granitzbach

		-y	x
1	L11	25.380	172.095
2	S4	24.475	169.600
3	S3	23.445	169.225
4	S2	22.575	168.825
5	S1	22.600	168.715
6	L9	23.140	171.070
7	L10	22.940	172.230
8	M10	24.650	169.405
9	S8	23.580	169.100

ABSCHNITT 2.1 Strab - Schwarzaubach

		-y	x
1	E38 Ba	52.564,0	176.395,8
2	E38 Bb	52.518,6	176.391,8
3	E38 Bc	52.538,3	176.360,0
4	E39 Ba	52.456,0	175.758,0
5	E39 Bb	52.424,4	175.754,6
6	E39 Bc	52.460,0	175.724,3
7	MBP10	51.100	175.820
8	69.3 B	51.100	175.580
9	MBP8	50.680	177.490
10	UM1	50.480	175.950
11	E37 Ba	54.282,8	178.016,3
12	E37 Bb	54.287,7	177.956,1

ABSCHNITT 2.2 Schwarzaubach - Gersdorf (Sabbach)

		-Y	X
1	S1	50.115	176.745
2	S3	49.810	176.220
3	P8	49.160	175.875
4	Schw.Br.	49.310	177.320
5	P1	49.035	177.170
6	S4	48.780	176.145
7	UM3	48.830	175.690
8	S2	48.560	176.845
9	P9	48.415	175.695
10	P4	48.125	176.505
11	P2	47.800	176.920
12	P10	47.430	175.640
13	UM4	47.275	175.705
14	UM5	47.095	176.220
15	P5	46.990	176.240
16	P3	46.945	176.900
17	P11	46.935	175.600
18	P4	46.960	175.120
19	69.1 Bb	46.940	175.005
20	69.1 Ba	46.875	175.020
21	P6	46.600	176.255
22	285.1 B	46.620	177.560
23	P12	46.210	176.530
24	UM6	46.220	176.270
25	P7	46.075	176.230
26	L45	45.090	177.260
27	B	43.830	175.720
28	A	43.960	175.655
29	C	43.760	175.695
30	L46	43.350	174.460
31	UM7	43.300	177.100
32	UM8	41.935	175.975
33	UM9	41.320	175.670
34	UM2	49.510	176.425

ABSCHNITT 2.3 Gogdorf (Satzbach) - Gnaspach

		-Y	X
1	306.B1	40.710	176.320
2	69.5 Ba	40.775	176.335
3	69.5 Bb	40.730	176.370
4	206.2 Bb	40.740	176.410
5	206.2 Ba	40.740	176.455
6	Mureck 1	40.575	176.575
7	UM10	40.770	176.745
8	P13	40.630	176.755
9	S5	40.400	176.855
10	UM11	39.870	176.860
11	P14	38.680	177.020
12	S6	38.385	177.295
13	S7	38.040	177.260
14	UM12	38.400	177.180
15	L17	37.835	176.910
16	MBP25	38.320	176.770
17	253-A30	38.280	176.700
18	L1	37.820	176.690
19	238.1	37.290	177.960

ABSCHNITT 2.4 Gnäsbach - Sulzbach

		-y	x
1	237.1	37.180	178.065
2	S8	35.920	176.820
3	UM13	35.400	177.210
4	MBP26	34.960	177.380
5	P15	35.060	177.155
6	P16	35.200	176.980
7	UM14	34.920	176.880
8	Hydr.5	32.915	177.190

ABSCHNITT 2.5 Salzbach - Granitzbach

		-y	x
1	MBP27	31.740	176.770
2	UM15	27.070	174.610
3	S9	26.640	174.860
4	P18	26.200	174.100
5	P19	26.075	174.075
6	UM16	26.170	173.960
7	UM17	25.035	173.745
8	UM18	24.015	173.060
9	Laefeld 1	24.810	172.210

ABSCHNITT 3.1 St.Veit - Schwanenbachtal

		-Y	X
1	MBP11	52.320	179.730
2	MBP6	51.300	178.555
3	L87	53.790	179.105

ABSCHNITT 3.2 Schwarzaubachtal - Seßbachtal

		-y	x
1	MSP5	49.560	179.840
2	MSP7	48.890	180.860
3	MSP1	48.245	179.520
4	HSP5	49.020	179.600
5	HSP4	50.150	179.810
6	HSP6	48.850	180.240
7	F1314	47.480	181.700
8	F1315	47.525	181.510
9	F1316	47.525	181.300
10	F1317	47.610	181.070
11	F1318	47.665	180.750
12	F1319	47.700	180.490
13	F1320	47.720	180.280
14	F1321	47.845	180.020
15	F1322	47.925	179.780
16	F1323	48.030	179.605
17	F1324	48.280	179.630
18	F1325	48.540	179.640
19	F1326	48.770	179.670
20	F1327		
21	F1328	49.220	179.510
22	F1329	49.430	179.360
23	F1330	49.750	179.100
24	F1331	49.930	178.890

ABSCHNITT 3.3 Ottersbachtal - Graabachtal

	-y	x
1. Schwasserbr.	37.670	178.740

ABSCHNITT 3.4 Gnasbachtal - Sulzbachtal

	-Y	X
1 Hydr.6	32.890	177.345

ABSCHNITT 3.5 Sulzbachtal - Granitzbachtal

		-y	x
1	MBP	31.580	180.015
2	267.81	31.180	179.540
3	L89	30.280	176.455
4	MHP29	28.610	178.590
5	EL 1	27.370	177.410
6	EL 2	27.190	177.150
7	EL 3	27.560	177.210
8	EL 4	27.570	177.040
9	EL 3	27.350	176.790
10	L88	26.330	176.385
11	234.1 B	27.915	180.380

ABSCHNITT 4.1 Schwarzaubachtal

		-y	x
1	MBP4	50.690	179.520
2	Perberadrf.1	50.425	178.590
3	MBP3	49.885	178.390
4	MBP2	49.500	178.990
5	HBP1	50.530	179.100
6	268.1 B	50.060	187.320
7	F1332	50.145	179.760

ABSCHNITT 4.2 Saabbachtal

		-Y	X
1	266.81	47.015	185.260
2	268.28	46.950	185.160
3	269.18	46.995	179.590
4	F1283		
5	F1284	46.160	189.175
6	F1285	46.120	188.985
7	F1286	46.110	188.760
8	F1287	46.095	188.480
9	F1288	46.100	188.200
10	F1289	46.170	187.925
11	F1290	46.260	187.600
12	F1291	46.400	187.395
13	F1292	46.450	187.090
14	F1293	46.510	186.775
15	F1294	46.580	186.435
16	F1295	46.690	186.290
17	F1296	46.795	186.080
18	F1297	46.815	185.860
19	F1298	46.885	185.600
20	F1299	46.920	185.370
21	F1300	46.930	185.070
22	F1301	46.960	184.840
23	F1302	46.915	184.605
24	F1303	46.890	184.330
25	F1304	46.895	184.085
26	F1305	46.920	183.805
27	F1306	46.940	183.600
28	F1307	47.015	183.360
29	F1308	47.115	183.200
30	F1309	47.180	182.910
31	F1310	47.220	182.680
32	F1311	47.255	182.440
33	F1312	47.305	182.220
34	F1313	47.395	181.995

ABSCHNITT 4.3 Otterabachtal - Edlabachtal

		-y	x
1	1.32 H1	43.080	182.700

ABSCHNITT 4.4 Gnasbachtal - Poppendorfbachtal

		-y	x
1	GN/IB	38.260	181.640
2	Dt.Gor.	37.580	178.735
3	II	37.425	178.685
4	IV	37.610	178.815
5	IVa		
6	V	37.725	178.930
7	VII	37.520	178.800

ABSCHNITT 4.5 Sulzbachtal

		-y	x
1	L35	32.660	178.620
2	286.8I	32.600	179.500
3	285.1 BI	32.995	180.950
4	Pu5 Bb	33.160	184.065
5	Pu5 Ba	33.140	184.120
6	Pu4 Bb	33.030	184.680
7	Pu4 Ba	33.030	184.750
8	206.1 B	33.820	185.620
9	MBP28	28.900	175.800
10	L92	28.600	175.690
11	258.1B	30.450	181.955
12	258.2B	30.540	181.950
13	251.8I	28.930	183.730
14	264.1B	33.480	180.600

Der größte Teil der Bohrungen wurde im Austufen- und Niederterrassenbereich des Murtales abgeteuft, sodaß die Kenntnis der Untergrundverhältnisse in diesem Bereich am größten ist. Dicht liegen die Bohrlöcher im Gebiet zwischen Seibersdorf und Hainsdorf-Brunnsee nördlich der Bahn, allerdings gibt es von den dort abgeteuchten Pegel- und Sondierbohrungen keine genauen Schichtenbeschreibungen, sondern nur Festigkeitsangaben der Bohrmeister.

Weiter östlich liegen im Raum von Gosdorf, Diepersdorf und Weixelbaum-Donnersdorf gebäuft Bohrungen vor, von denen zum größten Teil brauchbare Schichtprofile aufgenommen wurden. Daran schließt das Querprofil Unterpurkla der Hydrographischen Landesabteilung.

Gegen E zu sind erst wieder im Raum Radkersburg genauere Kenntnisse über den Untergrund durch Bohrungen gesichert. Direkt an der Mur wurde von der STEWEAG eine Reihe von Bohrungen abgeteuft. Die Helfbrunner Terrasse ist nur in der Umgebung von Perbersdorf durch mehrere Bohrungen aufgeschlossen.

Alle übrigen Bohraufschlüsse liegen in den Grabenlandtälern: sie wurden meist für den Brückenbau abgeteuft und geben Einblick in den Aufbau der Talfüllungen.

Abgesehen von den höheren Terrassen und dem jungtertiären Hügelland fehlen Bohrungen im Niederterrassen- und Auenbereich der Mur besonders in der Nähe des Abfalles der Helfbrunner Terrasse zwischen Oberrakitsch und Ratschendorf und in der Au zwischen Unterschwarze und Mureck, sowie zwischen Unterpurkla und Bad Radkersburg.

Im Gerichtsbezirk Mureck wurden von der OMV drei Profile mit Schußbohrungen gelegt: 1. Lieberbachtal - Schwarzaubachtal - Gosdorf; 2. Salsbachtal - Brunnsee - Weitersdorf; 3. Ottersbachtal - Mureck. Leider sind die Angaben der Schichtabfolgen und -mächtigkeiten zu ungenau für eine weitere Auswertung (FABIANI, 1978).

Für jeden der oben beschriebenen Abschnitte wurde ein tabellarisches Verzeichnis angelegt, in dem alle wichtigen Daten angegeben sind: laufende Nummer, Originalbezeichnung der Bohrung, Geländeoberkante in m Sh., Sand-Kies-Oberkante in m Sh., Sand-Kies-Mächtigkeit in m, Quartärunterkante in m Sh., Quartärmächtigkeit in m, Grundwasserspiegel in m unter Gelände (mit Beobachtungsdatum), Grundwassermächtigkeit in m, Gesamttiefe der Bohrung in m und Angaben über die Beschaffenheit bzw. die stratigraphische Einstufung der obersten Tertiärschichten.

Wo den Bohrprofilen keine Angabe über die Geländehöhe zu entnehmen war, wurde sie bei Kenntnis der Bohrpunktlage aus der Österreichischen Karte 1 : 50 000 rekonstruiert. Sand-Kies-Profile in überwiegend sandiger Ausbildung wurden mit ^x) gekennzeichnet.

ERLÄUTERUNGEN ZUR BOHRPROFILKARTE

Bei einigen Bohrprofilen stößt man bei der Festlegung der Tertiär/Quartär-Grenze auf Schwierigkeiten. Einerseits treten Probleme in Gebieten mit durchgehender sandiger Entwicklung auf, in denen auch die obersten Partien des Tertiärs aus Feinsanden aufgebaut sind und wo daher keine klare Trennung des Sand-Kies-Körpers vom "Tegel" (Schluffe und Schlufftone, Mergel) gegeben ist. Solche Verhältnisse trifft man bei Diepersdorf und Donnersdorf und im Gebiet zwischen Bad Radkersburg und der Staatsgrenze an. Auf der anderen Seite bestehen die quartären Füllungen der Grabenlandtäler aus umgelagertem Tertiärmaterial, sodaß es auch hier nicht immer leicht ist, die Grenze zum "anstehenden" Tertiär festzulegen.

Vom Westen her reichen die Sedimente des Bades unter der quartären Bedeckung bis in den Raum von Murock-Gosdorf. Es handelt sich um Mergel, Tone und Schluffe, die gegen Osten von zunächst sandigen Sarmatschichten überlagert werden. Bis Bad Radkersburg bauen vor allem tonige, mergelige Sedimente die obersten Sarmatschichten auf. Bevor das Sarmat östlich

Tab. 5:

VERZEICHNIS DER BOHRUNGEN

Verzeichnis der Bohrungen

Abschnitt 1-1: Straß-Schwarzenbach

Bohrung Nr.	Bohrung	Bohr. Nr.	Bohr. Nr.	Bohr. Nr.	Bohr. Nr.	Bohr. Nr.	Bohr. Nr.	Bohr. Nr.	Bohr. Nr.	Bohr. Nr.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	SP 2	252	252	1.8 ⁸³	248.2	3.8		2.7	8.8	Tonmergel
2	SP 1	251	250.65	1.65 ⁸¹	247	4.0		2.7	8.0	Tonmergel
3	L 47	250	250	6.0	246.0	6.0			20.0	Teigel, bei 80.0 Mineralwasser
4	L 50	250	250	8.0	244.0	8.0				
5	246.8a	247.8	247.10	3.8	243.50	3.8	0.4(9.11.72)	2.5	15.0	Schluff
6	246.8b	247.30	246.10	2.7	243.50	3.7	1.0(13.11.72)	2.7	13.0	Schluff(Schluffstein)
7	241.8a	248.10	247.60	8.0 ⁸¹	243.80	4.3	1.3(22.11.72)	3.0	15.0	Mergelstein
8	241.8b	247.70	248.70	2.8	243.80	3.8	1.7(23.11.72)	2.1	13.2	Mergelstein, Grobsand, Schluff, Schluffton (Nebbel-lagerung)
9	241.8c	248.10	247.70	4.8 ⁸³	242.80	5.4	1.8(20.11.72)	2.8	17.8	Schluffe und Sande (Nebbel-lagerung)
10	241.8d	248.60	248.10	5.7	243.80	5.2	2.0(29.11.72)	3.2	15.0	schluffige Sande, Sandstein und Schluff
11	241.8e	248.80	248.40	4.4	244.0	4.8	2.0(14.11.72)	2.2	18.0	Schluff
12	241.8f	248.10	247.10	3.6	243.70	4.4	2.0(28.12.11.72)	2.4	12.0	Mergelstein
13	241.8g	248.0	247.50	4.3	243.20	4.8	1.3(1.12.72)	2.8	11.0	Schluffton und Mergelstein
14	241.8h	247.70	248.00	4.1	242.8	5.7	1.3(11.12.12.72)	4.4	14.0	Schluff, Mergelsteinlagen
15	241.8i	248.40			248.40	2.0			18.0	Schluff und Mergelstein
16	241.8k	254.80							11.0	Schluff

Verzeichnis der Bohrungen

Abschnitt: 1.3 Gasterl-Waterparkla

Lfd. Nr.	Org. Bez.	Tief. [m]	Quers. Kreis [m]	Quers. Kreis + Nutztiefe [m]	Quers. Kreis [m]	Quers. Kreis + Nutztiefe [m]	Quers. Kreis + Nutztiefe [m]	Quers. Kreis + Nutztiefe [m]	Quers. Kreis + Nutztiefe [m]	Intergrund
1	F. 2	230			224	8,0				
2	A. 1	229,60	229,60	8,8	223,80	5,8	2,1 (22,10-61)	3,7	18,0	Kalkiger Ton, ab 12,8: mangeliger Kalk
3	A. 2	223,50	223,80	7,8	215,8	8,0	2,5 (22,10-61)	5,3	25,0	Feinsand, Quarz, Grobsand
4	Hydr. 1	218,98	218,14	8,26	209,80	8,2	2,7	8,3	10,0	Tegel
5	Hydr. 2	218,89	217,19	7,5	208,64	10,25	2,79	6,25	11,0	Tegel
6	Hydr. 3	214,67	213,37	4,4	210,97	7,7	2,38	5,15	8,25	Tegel
7	Hydr. 4	217,35	213,70	3,65	210,05	7,7	4,05	1,98	8,4	Tegel
8	MS	229,15			223,25	5,9	2,87	5,4		
9	M. 7	222,40			215,49	6,9	2,97	5,3		
10	M. 11	219,66			212,28	6,4	1,87	4,9		

Verzeichnis der Bohrungen

Abschnitt: 1.4 Unterpunktl-Badkersburg

Bohrung Nr.	Von der	Geol. Nr.	Geol. Mes.- Zahl	Geol. Mes.- Merkmal	Geol. Nr.	Geol. Mes.- Zahl	Grundwasserspiegel	Grundwasser- Merkmal	Geometrie	Untergrund
1	A 3	213,70	213,0	5,8	209,30	6,5	2,1(12,10,417)	4,2	15,0	Kalkhaltiger Tonel. r.T. sandig
2	L 15	214	214	9,0	205	9,0				
3	A 4	208,00	208,30	1,3	204,80	4,2	2,2(12,10,417)	1,9	15,0	Tegel mit Kies, ab 11,9: 10
4	G 40	205,50	205,30	2,2 ^{kl}	197,0	8,5				
5	L 38	205,40	205,0	4,4 ^{kl}	196,0	9,4				
6	234 XI	205,51	205,31	2,2 ^{kl}	204,66	4,85	1,9(12,2,88) 1,7(12,2,88)	2,95 3,15	10,1	Feinsand und Sandstein
7	234 XII	205,40	205,10	3,3 ^{kl}	200,40	4,4	1,9(12,2,88) 1,8(12,2,88)	2,8 2,9	9,7	Feinsand und Sandstein
8	234 XIII	204,97	204,57	4,4 ^{kl}	200,17	4,4	1,4(12,2,88)	3,0	4,1	Feinsand
9	244/I XI	207,25	206,05	5,5 ^{kl}	200,15	7,8	3,8(20,21,3,48)	4,0	14,7	Feinsand und Brechkohlenreste
10	62-4 Sa	204,80	204,30	4,4	197,40	4,9	1,7(11,5,77)	1,4	15,0	schluffiger Feinsand
11	62-4 Sb	204,70	204,0	4,2 ^{kl}	199,30	4,9	2,0(13,5,77) 1,5(13,5,77) = Art	1,9	15,0	schluffiger Feinsand, erster Aufstieg
12	I	207,67	207,27	7,1	200,17	7,5			20,9	schluffiger Feinsand
13	II	208,58	201,03	7,55	200,18	8,4			15,0	Schluff u. schluff. Feinsand
14	XI	203,86	203,86	1,0	198,86	5,0			15-20	schluffiger Feinsand
15	XII	203,16	203,16	5,0	198,16	5,0			15-20	schluffiger Fein-Mittelsand
16	IV	206,32	201,02	4,2	198,32	7,5	6,7(18,66)	0,8	20	Schluff, Ton, Feinsand etc.
17	H 6	213,06			209,46	5,8	1,67	4,0		
18	F 2	214			208,45	5,55				
19	F 1	213			208,34	6,66				
20	H 9	207,65			200,85	6,8	4,17	2,7		

Verzeichnis der Bohrungen

Abschnitt 1.3 Radkersburg-Granitzpech

Bohr- nr.	Bohr- ort	Geol. Nr.	Bohr- ort	Bohr- ort	Bohr- ort	Bohr- ort	Bohr- ort	Bohr- ort	Bohr- ort	Bohr- ort
1	L 11	203	187	5.3	193.5	11.5				
2	S 4	202.50	202.00	6.8 ⁽¹⁾	197.1	5.8	2.1 (4.7-6.1)	3.8	14.0	toniger Sand mit Kies. ab 22.5: Tonmergel (Pannon)
3	S 1	201.30	200.10	4.4	195.70	5.8	2.0 (4.7-6.1)	3.8	14.0	Fein-Grobsand (Pannon)
4	S 2	200.50	199.20	3.2	195.70	4.8	1.8 (4.7-6.1)	3.8	14.0	Feig (Pannon)
5	S 1	200.50	199.10	4.2	195.50	5.0	2.1 (4.7-6.1)	3.8	17.0	lehm. toniger Sand, sandiger Feig (Pannon)
6	L 9	201	203	10.7	192.1	10.7				
7	L 10	204	202.5	7.0	195.5	6.5				
8	M 10	203.10			191.10	2.0				
9	M 5	201			196.2	4.85				

Verzeichnis der Bohrungen

Bohr- nr.	Ort, Bau	Ge. Dk.	Sand, Kies- Dk.	Sand, Kies- Fluttiefe	Quart.- Lk.	Quart.- Fluttiefe	Grundwasserspiegel	Grundwasser- Fluttiefe	Grundwasser- Fluttiefe	Vergrünung
1	E18 Ba	151,80	250,80	3,7	244,70	7,1	3,45 (27.10.72)	3,45	15,0	feinsandiger Schluff
2	E18 Bb	151,40	250,40	4,9	244,30	7,1	3,216 (22.72)	3,7	18,17	Schluff
3	E18 Bc	151,40	249,80	4,2	245,20	6,2	3,2 (31.10.72)	3,2	15,0	Schluff
4	E18 Bd	nicht gebohrt								
5	E19 Ba	150,90	250,40	7,6 ^{K1}	242,30	6,4	3,2 (27.10.72)	4,2	15,0	sandiger Lehm und Schluff
6	E19 Bb	250,30	249,80	6,3	243,30	7,0	2,618 (22.72)	4,2	15,0	Schluff
7	E19 Bc	151,00	250,80	7,4 ^{K1}	243,30	6,2	3,618 (22.72)	4,4	15,0	Schluff u. schluffiger Sand
8	HBP 10	247,10	245,40	5,7	239,70	7,4			64,0	Torton
9	GG 13	248	248,8	9,3	239,3	9,3	2,0 (26.7.77)	7,0	10,0	schluffiger Feinsand
10	HBP 8	250,60			249,40	1,2			188,5	Torton
11	UN 1	248,55	248,25	7,9	240,05	8,5	1,4 (1976)	4,1	10,2	schluff. Feinsand (Torton)
12	E17 Ba	255,10	254,20	4,5	249,70	5,4	0,7 (19.10.72)	4,7	15,0	Sandstein, Schluff
13	E17 Bb	255,40	255,70	7,6	246,00	8,4	2,2 (23.10.72)	6,1	15,0	sandiger Lehm und Kies, Feinsand und Schluff

Verzeichnis der Bohrungen

Abschnitt: 2.3. Gneßdorf (Malsbach)-Gneßdorf

Bohr- Nr.	Bohr. Ort	Bohr. Nr.	Bohr. Tief- m.	Bohr. Tief- m.	Bohr. Tief- m.	Bohr. Tief- m.	Bohr. Tief- m.	Bohr. Tief- m.	Bohr. Tief- m.	Bohr. Tief- m.	Bohr. Tief- m.
1	Bohr. 1	211.37	210.77	4.1 ¹⁰⁷	222.37	6.7	1.7	7.0	14.3	Don. s.v. Feinsand	
2	Bohr. 2	211.70	210.40	45.3.7			10.3.43 (10.3.70)		3.0		
3	Bohr. 3	212.40	211.20	6.5	224.50	7.9	11.42 (11.78)		13.0	Schluff, Sand, Feinsand artes. Aufstieg bis -4.30	
4	Bohr. 4	211.30	211.20	6.8	224.40	6.6	1.4 (12.4.18)	5.4	12.0	Schluff, Sandstein, schluff. Fein-Mittelsand	
5	Bohr. 5	211.90	220.50	5.4	224.30	7.7	3.3 (7.4.78) 11.6 (artes. Hor.)	7.4	13.0	sandiger Schluff und schluff. Sand, artes. Aufstieg bis -2.30	
6	Bohr. 6	214			227.3	6.3			11.0		
7	Bohr. 7	212.00	219.40	3.0	224.00	8.0	1.4 (1976)	3.21	14.0	Feinsand und Kies, schluff. Feinsand (Tegel)	
8	Bohr. 8	keine Angaben!									
9	Bohr. 9	214			216.3	9.3					
10	Bohr. 10	210.51	219.31	6.6	220.41	10.1	1.31	8.34	12.0	schluffiger Feinsand (Tegel)	
11	Bohr. 11	214.56			219.56	7.0		5.0			
12	Bohr. 12	214.56			219.56	7.0		5.1			
13	Bohr. 13	215.50			218.30	8.2		5.6			
14	Bohr. 14	217.18	226.88	6.3	210.18	7.0	3.20 (1977)	4.72	9.3	schluff., Feinsand, Sandstein	
15	Bohr. 15	217	223	7.3	216.3	10.3					
16	Bohr. 16	217.0	224.30	9.3	213.0	12.0	2.0 (1954)	10.03	140.3	Sand (U-Sarmat), ab 35.3. (Mönch)	
17	Bohr. 17	217	224.7	7.35 ¹⁰⁸	219.45	7.35	2.0 (10.7.68) 1.8 (12.7.68) 1.7 (16.7.68)	8.22	17.1	ton und Feinsand	
18	Bohr. 18	217	224.8	9.4 ¹⁰⁹	217	19.0					
19	Bohr. 19	219	227.9	1.0 ¹¹⁰	224.2	4.4	1.75 (8.3.68) 1.2 (12.3.68)	3.0	15.3	Feinsand und ton	

Verzeichnis der Bohrungen

Bohr- nr.	Ung. Bez.	Ort-Ort	Land-Res- -St	Land-Res- -St	Quartar- -St	Quartar- -St	Grundwasser- -St	Grundwasser- -St	Gesamter -St	Umgebung
1	237/1 St	229.45	229.45	5.1 ²¹	212.65	8.6	2.1(1.5.88) 2.2(5.3.88)	4.0	13.8	Feinsand und Ton
2	S 2	229.00			219.90	8.1				
3	UM 13	223.32	222.32	8.1	213.12	10.2	2.97(1976)	7.13	12.1	schluff. Feinsand (Tegel)
4	MSF 26	225.00	224.00	9.0	219.00	10.0			99.0	Tonmergel (U-Farmet) bei 93.0 Massenwiderstand 1.8
5	P 15	212.74			213.54	9.2		4.6		
6	P 16	222.75			214.75	8.0		5.3		
7	UM 14	223.02	222.17	7.45	214.62	8.2	2.5(1976)	4.6	10.1	schluff. Feinsand (Tegel)
8	Hydr. 5	220.90	220.35	5.33	219.00	5.9	2.43	3.43	8.8	Tegel

Verzeichnis der Bohrungen

Abschnitt 2.5 Sulzbach-Granitzugsp

Bohr- nr.	Bohr. Bez.	Zeit. Or.	Bohr.-Kata- Or.	Bohr.-Hö- Hochpunkt	Bohr.- UK	Bohr.- Hochpunkt	Grundwasserspiegel	Bohr.-Hö- Hochpunkt	Bohr.-Hö- Hochpunkt	Untergrund
1	MSP 27	111.00	111.00	7.0 ²³	111.0	8.0			111.3	Totmergel (U-Serrat)
2	UM 15	111.06	110.46	7.8	102.08	8.4	3.10	4.08	10.8	sand., lehm., schluff., Feinsand (Tegel)
3	S 9	110			104.1	7.8				
4	P 18	110.83			101.83	8.8		4.4		
5	P 19	110.82			101.82	8.8		4.5		
6	UM 16	109.84	109.04	7.6	103.24	8.1	3.72	4.58	10.5	Feinsand, Schluff (Tegel)
7	UM 17	108.10	107.80	7.4	100.10	7.9	3.7	5.2	10.0	kleiner, schluffiger Quarz- sand
8	UM 18	107.01	106.71	6.7	100.11	8.1	3.10	4.42	10.3	Lehm., schluff., Feinsand
9	Leinfeld 1	106	106.2	6.2 ²³	100.9	7.2	3.8 (1979)	3.4	8.1	Ton., artes. Aufst. auf -2.2m

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM

Geol. Situehrung

Raifbrunnec Terr. u. Höhe Hlv.

Verzeichnis der Bohrungen

Abschnitt: 1.1 St. Veit-Schwarzauhechtal

Bohr- nr	Bohr. Bes.	Geol. Glt.	Spd.-Wert- Glt.	Spd.-Wert- Bohrungstiefe	Spd.-Wert- L.B.	Spd.-Wert- Bohrungstiefe	Spd.-Wert- Bohrungstiefe	Spd.-Wert- Bohrungstiefe	Spd.-Wert- Bohrungstiefe	Spd.-Wert- Bohrungstiefe
1	MBP 11	267. 9a	264. 9a	8. 7	257. 3a	1a. 5			100. 0	Testen
2	MBP 6	263. 1a	262. 7a	16. 1	246. 8a	15. 7			218. 0	Testen

Bohrung	Org. Bez.	Ein. Dk.	Seid.-Klas.-Dk.	Seid.-Klas.-Höhenpunkt	Quartär - Dk.	Gewinn - Prodigat	Grundbauergewöl	Grundbau - Mächtigkeit	Geotiefe	Untergrund
1	HSP 1	165.54	264.26	1.4	254.80	10.7			94.9	Torton
2	HSP 2	177.70	276.30	1.5	274.70	1.0			100.0	Torton
3	HSP 3	180.60	282.85	1.4	281.45	1.15			239.5	Torton
4	HSP 4	166	257.0	0.5	258.5	1.5	1.0 (2.1981)	1.37	17.1	Tonmergel, Sand, Sandstein Torton
5	HSP 5	170	267.8	0.8	262	8.0	2.1 (2.1960)	1.2	20.4	Ton, Sandstein, Ton (Torton)
6	HSP 6	170			267.5	2.5	12.0 (2.1981)	1.97	35.0	Tonmergel, Sand, Sandstein, (Torton)
7	F1314	159.31	258.31	1.0	251.31	6.0	-	-	13.0	- 9.0 m Fein- bis Mittelsand Tonmergel
8	F1315	160.47	258.47	2.0	256.47	4.0	-	-	16.0	Tonmergel
9	F1316	162.90	260.90	2.0	258.90	4.0	-	-	18.0	Feinsand bis Tonmergel
10	F1317	162.55	258.55	1.0	258.55	4.0	-	-	13.0	Tonmergel
11	F1318	163.54	257.54	2.0	254.54	9.0	-	-	15.0	Tonmergel
12	F1319	167.89	258.89	2.0	256.89	6.0	-	-	16.0	Feinsand bis sandiger Ton
13	F1320	163.40	258.40	1.0	257.40	6.0	-	-	15.0	Tonmergel
14	F1321	162.40	256.40	2.0	253.40	9.0	-	-	15.0	Tonmergel
15	F1322	163.76	258.76	2.0	253.76	8.0	-	-	16.0	Tonmergel
16	F1323	162.50	258.30	2.0	251.30	11.0	-	-	18.0	Tonmergel
17	F1324	163.21	258.21	5.0	253.21	10.0	-	-	18.0	Tonmergel
18	F1325	164.57	257.57	1.0	252.57	12.0	-	-	15.0	Feinsand
19	F1326	164.22	258.22	2.0	256.22	10.0	-	-	15.0	Tonmergel
20	F1327	164.92	258.92	2.0	253.92	11.0	-	-	18.0	Tonmergel
21	F1328	162.37	257.37	2.0	254.37	8.0	-	-	18.0	Tonmergel
22	F1329	163.53	257.53	4.0	253.53	10.0	-	-	18.0	Tonmergel
23	F1330	-	-	8.0	-	11.0	-	-	15.0	Tonmergel
24	F1331	160.91	258.91	6.0	252.91	8.0	-	-	18.0	Tonmergel

Bohr- Nr.	Bohr. Bes.	Seit. OR	Seitl. Kies- OR	Seitl. Kies- Mischgehalt	Güsterl- OR	Güsterl- Mischgehalt	Grundwasserpegel	Grundwasser- Mischgehalt	Leichtmetalle	Untergrund
1	Hydr. 6	229, 08	225, 88	6-5	219, 18	10-0	5, 07	4, 73	10, 7	Teppel

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM

Geol. Schürfung Hainforstener Terr. u. höhere Mireneus

Verzeichnis der Bohrungen

Abchnitt 1.-5. Salzachtal-Granitzachtal

Bohr- nr.	Bohr. Bez.	Seit. Hk.	Summ. Kess. Hk.	Spind. Kess. Hk.	Quartär- Hk.	Summ. Hk.	Grundwasserlage	Grundwasser- Hk.	Grundwasser- Hk.	Untergrund
1	MSP	222.00	227.00	5.0	222.00	10.0				
2	247.32	222.82	228.32	5.5 ⁴⁷	219.97	10.35	0.5 (4.3.12.69)	9.5	10.1	Lehm. Feinsand. Ton
3	L. 89	225	222	3.0	217	8.0				
4	MSP 19	222.00	228.00	6.0	216.00	9.0	1.8 (1955)	1.2	187.0	Sandig. T. Kiesl.-Germet
5	EL 1									
6	EL 2									
7	EL 3	223								
8	EL 4									
9	EL 5									
10	L. 88	220	210.3	2.7	207.6	11.4				
11	224/16	218	277.7	1.4	274.1	1.9	1.2 (10.1979)	2.7	8.0	Schluff

In allen Mireneusbohrungen
wurde die Lehmnahe nicht
durchteuft!

Bohrung	Bohrung	Bohrung	Bohrung	Bohrung	Bohrung	Bohrung	Bohrung	Bohrung	Bohrung	Bohrung
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	MSP 4	257, 1a	258, 6a	6, 9	248, 7a	8, 4			214, 0	Terton
2	P 1	255	251, 5	5, 5	248	7, 0			1477, 0	Tertonmergel (Terton)
3	MSP 3	252, 7a	251, 5a	7, 3	244, 2a	8, 5			275, 4	Terton
4	MSP 2	258, 8a	257, 8a	7, 7	249, 8a	9, 0			289, 0	Terton
5	MSP 1	257	254	10, 8	243, 2	12, 8	5, 8 (10, 1950)	8, 0	21, 2	Sand (Terton, C-Sarnet?)
6	268, 1b	236	231, 8	1, 8	234, 83 230, 23	1, 53 5, 82	4, 8 (28, 6, 783)	1, 4	10, 0	ab 3, 8 Schluff, Feinsand
7	F1332	255, 74	252, 74	1, 0	252, 74	2, 0	-	-	13, 0	Tertonmergel
8	F1333	257, 11	254, 11	6, 0	248, 11	9, 0	-	-	15, 0	Tertonmergel

Verzeichnis der Bohrungen

Abchnitt 4.2 Zusammenfassung

Lfd. Nr.	Baug. St.	Bel. GW	Brutto-Gew.-GW	Brutto-Gew.-Mittelwert	Quadrat-GW	Quadrat-Gew.-Mittelwert	Grundwasserstand	Grundwasser-Mittelwert	Gesamthöhe	Vermerke
1	246.03	272.90	270.05	1.38 ⁸⁾	287.36	5.0	2.1 (27.1.69)	2.4	13.0	Lehm, Ton, Feinsand, Ton etc.
2	248.20	269	266.3	3.1 ¹⁰⁾	263.7	4.3	3.1 (8.10.79)	2.2	14.5	toniger, feinsandiger Schluff
3	249.18	356	251.4	9.1	245.9	9.1	3.6 (25.6.78)	2.3	12.0	Sand, Sand, Asten, Aufwühlung auf -2.55 m.
4	21283	280.49	289.48	2.0	267.48	3.0	-	-	15.0	Tonmergel
5	21284	288.82	-	-	288.92	2.0	-	-	14.0	Tonmergel
6	21285	286.99	285.98	2.0	283.99	4.0	-	-	16.0	Tonmergel
7	21286	288.34	286.34	2.0	284.34	4.0	-	-	15.0	Tonmergel
8	21287	288.93	287.93	2.0	286.93	4.0	-	-	15.0	Tonmergel
9	21288	289.08	288.08	2.0	287.08	4.0	-	-	16.0	Tonmergel
10	21289	289.34	288.34	1.0	287.34	2.0	-	-	15.0	Tonmergel
11	21290	289.71	-	-	289.71	3.0	-	-	16.0	Tonmergel
12	21291	289.03	287.03	1.0	288.03	4.0	-	-	15.0	Tonmergel
13	21292	277.72	-	-	274.72	3.0	-	-	16.0	Tonmergel
14	21293	277.09	275.09	2.0	274.09	3.0	-	-	15.0	Tonmergel
15	21294	276.52	275.52	1.0	273.52	2.0	-	-	15.0	Tonmergel
16	21295	275.94	274.94	1.0	271.94	4.0	-	-	16.0	Tonmergel
17	21296	275.45	269.45	2.0	267.45	8.0	-	-	16.0	Tonmergel mit Sandsteinlagen
18	21297	274.94	276.94	2.0	269.94	2.0	-	-	15.0	Tonmergel
19	21298	273.48	270.48	2.0	268.48	5.0	-	-	15.0	Tonmergel
20	21299	273.16	268.16	1.0	267.16	4.0	-	-	15.0	Tonmergel
21	21300	272.58	268.58	2.0	264.58	8.0	-	-	16.0	Tonmergel
22	21301	271.13	265.13	2.0	263.13	8.0	-	-	15.0	toniger Feinsand
23	21302	271.37	267.37	3.0	264.37	7.0	-	-	16.0	Tonmergel
24	21303	269.69	266.69	3.0	263.69	6.0	-	-	15.0	Feinsand mit Kies
25	21304	270.40	263.40	2.0	261.40	9.0	-	-	16.0	Tonmergel
26	21305	267.58	261.58	1.0	258.58	9.0	-	-	15.0	Tonmergel
27	21306	267.15	261.15	2.0	258.15	9.0	-	-	15.0	Tonmergel
28	21307	266.01	261.01	2.0	259.01	7.0	-	-	16.0	Tonmergel
29	21308	268.30	260.30	1.0	257.30	8.0	-	-	15.0	Tonmergel
30	21309	263.72	260.72	0.5	260.22	3.5	-	-	15.0	Tonmergel
31	21310	262.92	259.92	1.0	258.92	4.0	-	-	15.0	Tonmergel mit Sandsteinlagen
32	21311	261.14	258.14	1.0	257.14	4.0	-	-	15.0	Tonmergel mit Sandsteinlagen
33	21312	261.62	261.52	5.9	255.42	8.0	-	-	15.0	Tonmergel mit Sandsteinlagen
34	21313	260.41	258.41	2.0	256.41	4.0	-	-	15.0	Tonmergel

Uff be	Org. Bez.	Geol. DK	Sand- u. Kies- DK	Sand- u. Kies- Mächtigkeit	Quartär- DK	Quartär- Mächtigkeit	Grundwasserlage	Grundwasser- Mächtigkeit	Grundwasser- Mächtigkeit	Vergründ.
1	1032-80	255	292,3	50,4 ⁴³	248,3	8,1	21,5 (27,9-7,2)	6,2	3,8	Sand- ab 3,1 "Gerstein"

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM

Gest. Sicherung: Grubenlandsteiner n. Zinnwager.

Verzeichnis der Bohrungen

Abchnitt: 4.3 Gullrbechtal

Bohr- Nr.	Bohr- Bez.	Bohr- Ort	Bohr- Karte Ort	Bohr- Karte Bohrung	Bohr- Ort Ort	Bohr- Ort Bohrung	Bohr- Ort Bohrung	Bohr- Ort Bohrung	Bohr- Ort Bohrung	Bohr- Ort Bohrung
1	1. 35	229.50	229.50	8.0	222.0	7.5				
2	206. 81	229.50	229.50	8.0	221.60	7.9	1.05(15.7.69) 4.95(23.7.69)	8.4	10.8	Lehm und Ton
3	205/1. 81	240.33			232.93	7.4	2.5(12.7.69) 8.6(13.7.69)	0.15	18.1	Feinsand, Lehm, Feinsand
4	204. 81	253.35	248.95	2.7	246.253	7.13			15.0	sand. Schluff, Sandsteinlage
5	203. 81	252.68	248.38	2.9	245.487	7.22			9.0	sandiger Schluff
6	204. 81	257.28	254.18	1.8	251.287	8.07	3.0(19.10.74) 8.3(artef. Bohr.) 1.1(22.9.74) 8.6(artef. Bohr.)		15.0	Schluff, Kies, Schluff
7	204. 81	258.22	254.62	0.95	253.677	0.987			12.0	Schluff, Kies, Schluff
8	206.12	248.40	245.70	0.7	245.00	3.4	2.7(19.11.74) 7.7(23.11.74) (artef. Bohr.)	0.7	10.0	toniger Schluff ab 7.3: Sand, Artes. Aufst. auf -1.5m
9	208. 28	218.00	218.00	4.0	208.0	7.0	1.1(12.1964)	8.5	8.5	Feinsand, in Formosei über- gehend
10	1. 81	213.0	214.0	8.7 ¹⁾	206.0	9.0				
11	208.12	241.0	240.0	3.8	238.7	4.3	1.8(18.10.79)	1.5	10.0	Schluff ab 8.0: Schluff, Kies
12	208.28	241.0			235.35	5.65	1.0(18.10.79)	0.2	12.0	Feinsand und Schluff ab 9.0: Feinkies
13	201.81	249.32	245.42	0.8	243.70	5.3	2.2(6.1968)	2.0	15.5	Schluff und Ton
14	204.12	307.0	303.35 300.0	1.85 1.8	304.33 298.67	1.77 8.42	8.0(10.1979)	7	10.0	ab 8.4: Sandstein, Artes. Aufstieg auf -1.9 m

von Bad Radkersburg unter das Pannon abtaucht, sind es wieder stärker sandige Materialien, die an der Tertiäroberkante anstehen. Im pannonen Bereich (östlich von Bad Radkersburg) sind sowohl Sande als auch mergelige Sedimente am Aufbau der obersten Tertiärschichten beteiligt.

Festgesteine wurden sowohl im Baden bei Spielfeld als Mergelstein und südlich von Gosdorf als Leithakalk, wie auch im Sarmat bei Deutsch Goritz und Ratschendorf in kalkiger Ausbildung angetroffen.

Über dem tertiären Untergrund folgt im unteren steirischen Murtal im allgemeinen ein Komplex aus kiesig-sandigen Schichten, der im Bereich der Auen der Mur bzw. der Grabenlandbäche, die in die Niederterrasse eingesenkt sind, häufig von Lehmen nicht allzu großer Mächtigkeit überdeckt ist (in den meisten Fällen 1 bis 1,5 m).

Im westlichen Abschnitt bis etwa Gosdorf und in der Gegend von Unterpurkla überwiegen in den Profilen die Kiese, bei Diepersdorf-Donnersdorf und im östlichsten Abschnitt von Bad Radkersburg bis zur Staatsgrenze herrschen sandige Schichten vor.

Mächtige Lehmbedeckungen wurden auf der Helfbrunner Terrasse um Parbersdorf erhoben, allerdings schwanken die Angaben hier erheblich zwischen 1,0 und ca. 7,5 m. Östlich von Radochen weist die Lehmbedeckung eine Mächtigkeit von 7,0 m, bei Hürth von ca. 4,5 m und südlich von Fölten eine solche von rund 9,0 m auf. In fünf Einschaufschern im Rotlehm Bodenwald nordöstlich von Halbenrain wurde bei Tiefen von durchschnittlich 5,0 m die Lehmmaße nicht durchteuft.

DAS RELIEF DES TERTIÄREN UNTERGRUNDES UND DIE QUARTÄRMÄCHTIGKEIT

Aus den Schichtangaben der Bohrprofile ist die Höhenlage der Tertiäroberkante mit einiger Sicherheit zu entnehmen (siehe Verzeichnis der Bohrungen). Auf Probleme bei der Fixierung der Tertiär/Quartär-Grenze wurde bereits hingewiesen. Für die Festlegung der absoluten Höhe der Oberkante des Tertiärs tritt bei einigen Profilen als weitere Schwierigkeit noch hinzu, daß bei der Durchführung mancher Bohrungen die Geländeoberkante nicht eingemessen wurde und daher auf Grund der Lage des Bohrpunktes aus der Karte entnommen werden mußte.

Es wurde nun der Versuch unternommen, eine Isohypsenkarte des tertiären Untergrundes zu konstruieren. Es muß erwähnt werden, daß die Karte in Bereichen, wo nur wenige Bohrpunkte vorhanden sind, hypothetischen Charakter besitzen muß.

Auf Grund der Lage der meisten Bohrungen im Auen- und Niederterrassenbereich konnten die Isohypsen nur in diesem Gebiet ausgezogen werden.

Eindeutig ist eine ausgeprägte Tiefenrinne zu erkennen, die zwischen Mureck und der Staatsgrenze im E ca. 1 bis 1,5 km nördlich der heutigen Mur verläuft. Es handelt sich allerdings um eine flache und breite Mulde, die nur örtlich tiefer als 1 bis 3 m wird, bei einer Breite von 1,5 bis 2 km. Dennoch ist zwischen Bad Radkersburg und Mureck eine markante Tiefenlinie zu verfolgen. Erst westlich von Mureck treten deutlichere Verzweigungen auf, und die Rinne scheint gegen die Bezirksgrenze hin zu verflachen.

Auf diese Mulde im Tertiär haben bereits LEDITZKY (1972: "Radkersburger Mulde") und FABIANI (1978) hingewiesen. Auch im Grazer Feld und im Muredurchbruchstal konnte FLÜGEL (1960) eine Tiefenrinne nachweisen.

Als wichtiges Merkmal der Mulde kann ihre asymmetrische Ausbildung hervorgehoben werden, die im Raum Unterpurkla - Halbenrain durch Bohrungen belegt ist. Während sie im S gegen die Mur flach ausläuft (interessant wäre in diesem Zusammenhang die Kenntnis des Tertiärreliefs im Abstaller Feld), grenzt sie im N an eine wahrscheinlich bis zu 10 m hohe Stufe, die im Untergrund des Terrassenabfalles der Helfbrunner Terrasse auf die Niederterrasse ausgebildet ist. Diese Stufe, und damit auch die Rinne selbst, muß in einer Erosionsphase zwischen der Aufschüttung der Helfbrunner Terrasse und der der Niederterrasse gebildet worden sein. Stellt man mit FINK (1959) die Helfbrunner Terrasse in die Riß- und die Niederterrasse in die Würmkaltzeit, so muß die Ausräumung in der Riß/Würm-Warmzeit vor sich gegangen sein.

Um die Verhältnisse noch anschaulicher zu machen, wurden sieben geologische Schnitte (Profile A-G) gezeichnet, die das Murtal in N-S-Richtung queren. Die Stufe ist in den Profilen B, E und F gut zu erkennen, nur im Profil A scheint sie, wie die Ergebnisse der Bohrungen MBP6 und MBP8 zeigen, auszufallen.

Die postglaziale Ausräumung, die der Aufschüttung der holozänen Au vorausging, erreichte im westlichen Abschnitt den tertiären Untergrund anscheinend nicht mehr, wie aus den Profilen A, B und C hervorgeht. Erst im Bereich von Eichfeld - Röksee (im Profil D) scheint unter dem Abfall der Niederterrasse zur Au das Tertiär gestuft zu sein. Eindeutig tritt diese Stufe erst im Profil E (Unterpurkla) in Erscheinung.

Im Raum Radkersburg - Sichelndorf sind zwei Teilfluren der Niederterrasse ausgebildet. Wie aus dem Profil G zu ersehen ist, scheinen beiden Teilfluren im tertiären Untergrund eigene Sockelflächen zu entsprechen (Bohrungen UM18, L10, L9).

Aus den Querschnitten geht hervor, daß nach der Aufschüttung der Niederterrasse (Würm-Kaltzeit?) wiederum eine Erosionsphase einsetzte (postglacial), in der aber erst im

östlichen Abschnitt des bearbeiteten Gebietes der tertiäre Untergrund erreicht wurde.

Als Hinweis auf eine verstärkte Erosionstätigkeit im Ostabschnitt ist auch das Aussetzen der Niederterrasse zwischen Unterpurkla und Dräuchen zu deuten.

Im Raum Spielfeld - Gersdorf liegt die Oberfläche des Tertiärs unter der Quartärbedeckung bei 243 m Sh., bei Sichelendorf sind es noch 193 m. Es ergibt sich also ein Höhenunterschied von 50 m. Das Gefälle entspricht damit etwa dem der heutigen Mur, die auf dieser Strecke ebenfalls einen Höhenunterschied von 50 m überwindet (250 m bei Spielfeld - 200 m bei Sichelendorf S); es ist allerdings nicht völlig gleichmäßig, denn bei Diepersdorf und Bad Radkersburg treten stärkere Gefällsveränderungen in Form von Stufen im Längsprofil auf.

Die Karte des Tertiärreliefs stellt eine wesentliche Grundlage für die Konstruktion von Karten der Grundwassermächtigkeit bei unterschiedlichen Grundwasserständen dar.

Entsprechend der oben beschriebenen Tiefenrinne nördlich der heutigen Mur ist die quartäre Talfüllung im Bereich dieser Mulde am mächtigsten. Die höchsten Werte treten, allerdings lokal ziemlich begrenzt, südöstlich von Seibersdorf sowie südlich und südöstlich von Brunnsee auf, ebenso bei Diepersdorf, Weixelbaum, östlich von Bad Radkersburg und um Sichelendorf. Für den größten Teil der Mulde ergeben sich Mächtigkeiten um 8 m, nur im Raum Straß - Spielfeld und in den Randbereichen zur Mur hin hat man es mit Werten unter 6 m (z.T. sogar unter 4 m) zu tun; südwestlich und östlich von Mureck, westlich von Bad Radkersburg und im südlichsten Teil des Bezirkes an der Mur.

DIE MÄCHTIGKEIT DES SAND- UND KIESKÖRPERS

Auf Grund der in den Bohrprofilen angegebenen Mächtigkeitswerte des Sand- und Kieskörpers wurde versucht, diese in Form einer Mächtigkeitskarte darzustellen.

Das Ergebnis ist als genereller Entwurf einer Rohstoff-sicherungskarte zu verstehen. Einer Erschließung eines bestimmten Abschnittes zu Abbauszwecken müßten aus diesem Grund Aufschlußbohrungen an speziell ausgewählten Punkten vorausgehen.

Über die Zusammensetzung des Sand- und Kieskörpers in den verschiedenen Bereichen gibt die Profilkarte Auskunft.

Die Begrenzung des ausgeschiedenen Bereichs erfolgt auf Grund der vorhandenen Profile mit einer genauen Darstellung der Schichtfolge. Da in verschiedenen Bereichen der Murauen, so zwischen Unterschwarza und Mureck, südlich von Halbenrain und im Bereich der Helfbrunner Terrasse, solche Bohrungen fehlen, wurde auf eine interpolierte Fortführung der Mächtigkeitsdarstellung verzichtet.

Im Bereich zwischen Lind und Perbersdorf erreicht der Sand-Kieskörper im Westabschnitt des Arbeitsgebietes mit ca. 16 m seine größte Mächtigkeit. Auffallend an diesem Bereich ist die Tatsache, daß unmittelbar gegen Osten die Mächtigkeit bis zum Schwarzaubach auf 0 zurückgeht, im Bereich Unterschwarza - Pichla jedoch wieder ein Maximum mit ca. 9,9 m erreicht. Von hier ostwärts bis in den Raum Eichfeld - Mureck sinkt die Mächtigkeit nicht unter 6 m ab und erreicht bei Prillinghof erneut ein Maximum mit 10,5 m.

Nördlich der Linie Gosdorf - Salaach nimmt die Mächtigkeit bis unter 4 m ab. Im Bereich der Würnterrasse steigt sie jedoch wieder bis zu 9,8 m an, während sie im Bereich der Aulandschaft meist 6 bis 8 m und südlich Unterpukla bis über 8 m beträgt.

Im Abschnitt von Unterpurkla bis Halbenrain erstreckt sich ein Streifen mit einer eher geringen Mächtigkeit von ca. 3,5 bis 6 m. von diesem nach Süden steigt die Mächtigkeit jedoch teilweise wieder bis auf 9 m an. In der Aulandschaft im engeren Bereich der Mur (maximale Breite bei Dietzen 1,8 km) beträgt die Mächtigkeit 2 bis 6 m.

Im Raum Radkersburg tritt erneut ein Maximum mit 8,3 m Mächtigkeit auf, das aber eher kleinflächig ist. Erst im östlichsten Abschnitt des österreichischen Murtales kommt es zu einem großflächigen Ansteigen der Sand-Kiesmächtigkeit bis zu 10,7 m (bei Sichelendorf).

An Hand der Mächtigkeitsverteilung des Sand-Kieskörpers deutet sich die Existenz der mehrfach in der Literatur erwähnten Rinne ("Radkersburger Mulde", LEDITZKY, 1972) nördlich des heutigen Murverlaufes an.

Folgende tabellarische Übersicht bezieht sich in ihren Flächenangaben auf Bereiche, die durch Bohrungen in ausreichendem Maße gesichert scheinen, sodaß mit den bei FABIANI (1978) angegebenen Werten, die den gesamten Bereich des Murtales von der Mur bis zur Helfbrunner Terrasse umfassen, keine Übereinstimmung erzielt werden kann.

Tab. 6: Mächtigkeit und Ausdehnung des Sand- und Kieskörpers im Unteren Murtal.

1) Abschnitt Straß - Schwarzaubach

Mächtigkeit [m]	Fläche [km ²]	[%]	Kubatur [m ³]
0 - 2	0,5	2,7	500.000
2 - 4	2,69	14,5	8.070.000
4 - 6	5,94	32,1	29.700.000
6 - 8	3,34	18,1	23.380.000
8 - 10	2,63	14,2	23.670.000
10 - 12	2,0	10,8	22.000.000
12 - 14	1,0	5,4	13.000.000
> 14	0,44	2,4	6.600.000
			<u>126.920.000</u>

Tab. 6: Fortsetzung

2) Abschnitt Schwarzaubach - Gosdorf

2 - 4	0,31	1,3	930.000
4 - 6	2,94	12,4	14.700.000
6 - 8	9,25	38,8	64.750.000
8 - 10	11,12	46,7	100.125.000
10 - 12	0,19	0,8	2.090.000
			<u>182.595.000</u>

3) Abschnitt Gosdorf - Unterpurkla

2 - 4	0,125	1,3	375.000
4 - 6	1,0	10,6	5.000.000
6 - 8	4,56	48,1	31.920.000
8 - 10	3,81	40,13	34.290.000
			<u>71.585.000</u>

4) Abschnitt Unterpurkla - Radkersburg

Mächtigkeit [m]	Fläche [km ²]	[%]	Kubatur [m ³]
2 - 4	1,5	6,7	4.500.000
4 - 6	11,0	49,6	55.000.000
6 - 8	7,25	32,7	50.750.000
8 - 10	2,44	11,0	21.960.000
			<u>132.210.000</u>

5) Abschnitt Radkersburg - Grenitzbach

4 - 6	2,125	18,4	10.625.000
6 - 8	7,25	62,8	50.750.000
8 - 10	1,8	15,6	16.200.000
10 - 12	0,375	3,2	4.125.000
			<u>81.700.000</u>

G e s a m t 595.010.000 m³

Tab. 6: Fortsetzung

Verteilung über das Gesamtgebiet

0 - 2	0,5	0,58	500.000
2 - 4	4,625	5,40	13.875.000
4 - 6	23,005	26,88	115.025.000
6 - 8	31,65	36,98	221.550.000
8 - 10	21,805	25,48	196.245.000
10 - 12	2,565	3,0	28.215.000
12 - 14	1,0	1,17	13.000.000
≥ 14	0,44	0,51	6.600.000
			595.010.000 m ²
			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

ERLÄUTERUNGEN ZUR BAURISIKOKARTE

BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

Die obersten Meter der Bohrprofile wurden hinsichtlich der Baugrundverhältnisse ausgewertet und tabellarisch zusammengefasst. Für jede Bohrung wird die laufende Nummer, die Originalbezeichnung, die Geländeoberkante in m Sh., die Mächtigkeit der Humusschicht in m und die lithologische Beschaffenheit des Materials bis zu 1 m, von 1 bis 2 m und über 2 m unter Gelände angegeben. Zusätzlich sind jene Bohrungen gekennzeichnet, von denen Bodenkennwerte vorhanden sind.

Die kartenmäßige Darstellung des Baurisikos ist eine Kombination der geologischen und der bodenkundlichen Karte mit zusätzlicher Angabe über rezente Rutschungen bzw. rutschgefährdete Gebiete, wobei letztere wiederum von der österreichischen Bodenkartierung übernommen wurden. Im folgenden wird eine kurze Erläuterung zu den Signaturen der Karte gegeben:

a) Grundsignaturen

- Auegebiete
- Niederterrasse
- Helfbrunner Terrasse
- Schweinsbachwald- und Rosenbergterrasse
- Rutschungen
- Rutschgefährdete Gebiete

b) Farbsignaturen / Tragfähigkeit

- Bindige Sedimente mit schlechter Tragfähigkeit (Schluffe, Tone)
 - Bindige Sedimente mit mittlerer Tragfähigkeit (Decklehme höherer Terrassen und Gehängelehme)
 - Bindige Sedimente mit mittlerer Tragfähigkeit (Decklehme der Helfbrunner-, Schweinsbachwald- und Rosenbergterrasse)
 - Nicht bindige Sedimente mit guter Tragfähigkeit
 - Basalttuffe
 - Basalte
- } mit guter Tragfähigkeit

Tab. 7:

BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

Baugrundverhältnisse

Lot Nr.	Orig. Bes.	Gel. OH	tiefe	0 bis 1,0 m unter GOK	1,0 bis 2,0 m unter GOK	über 2,0 m unter GOK	Anmerkung
1	EF 1	232,0	-	kaufhaltiger Sand			
2	EF 1	233,0	0,25	glimmerreicher Sand		toniger Sand, Geröllsand, Feithies	
3	L 47	230	-	Kies			
4	L 90	250	-	Kies			
5	SA 5a	247,50	0,4	Fein- und Mittelsand			Sodassumwerte
6	SA 5b	247,50	0,3	Auflage	Fein- bis Mittelsand		
7	SA 1a	248,10	0,3	schwach lehniger Sand	schluffiger Sand	Fein- bis Mittelsand	
8	SA 1b	247,70	-	humoser, lehniger Sand	schluffiger, lehniger Sand	Fein- bis Mittelsand	
9	SA 1c	248,30	0,5	schluffiger Sand	Sand	Fein- bis Mittelsand	
10	SA 1d	248,00	0,5	lehniger Sand	Mittel- bis Geröllsand	Fein- bis Mittelsand	
11	SA 1e	248,80	0,4	schluffiger Feinsand	schluffiger Kies und Sand	Fein- bis Mittelsand	
12	SA 1f	249,10	-	humoser Sand	schluffiger Sand	Fein- bis Mittelsand	
13	SA 1g	249,00	-	schwach lehniger Sand	Fein- bis Mittelsand		
14	SA 1h	247,70	-	schwach lehniger Sand	stark lehniger Fein- und Mittelsand		
15	SA 1i	248,60	-	humoser sandiger Lehm		toniger Schluff	Sodassumwerte
16	SA 1j	-	-	Schluff			

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM

Geol. Situarung
Abschnittart.
1-2

Baugrundverhältnisse

Lfd. Nr.	Druck	Top. H.	Grund.	bis 10 m unter GOK	10 bis 20 m unter GOK	über 20 m unter GOK	Bemerkung
1	P3						
2	A1	229,5	-	Feinsand	Kies mit Feinsand		
3	A2	223,5	0,7	Grobsand			
4	Hydr. 1	218,94	0,6	sandiger Kies			
5	Hydr. 2	218,99	-	sandiger Lehm	Baum	Kies	
6	Hydr. 3	218,67	-	sandiger Lehm		Kü-Lehm, Kies	
7	Hydr. 4	217,73	-	Lehm			

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM

Geol. Situating: 107
Abschnitt: 114

Baugrundverhältnisse

Lot nr	Obj. Bez.	Gel. OH	Wasser	0 bis 1,0 m unter GOK	1,0 bis 2,0 m unter GOK	unter 2,0 m unter GOK	Anmerkung
1	A3	215,7	0,7	Sand, kiesig			
2	115	216,0	-	Kies			
3	44	218,5	-	niedriger Schutt		Großkies	
4	140	219,3	0,3	Sand			
5	138	219,4	0,5	Sand			
6	234.21	219,51	0,2	Feinsand	Fein bis Grobsand		
7	234.211	219,54	0,2	Fein- bis Grobsand, Kies-Grobsand, kiesig Steine			
8	234.211.1	219,97	0,4	Fein- bis Grobsand, Steine	Grobsand		
9	264/1.21	217,93	1,4		Masse, Ziegelschutt	Feinsand	
10	69.4.2a	214,8	0,5 A	Sand, Kiesig, schluffig	Kies, sandig, schluffig	Mittelkies, sandig	
11	69.4.2b	214,7	0,7 A	circokiesiger Sand, schluffig			
12	1	217,67	0,4	Kies, stark sandig, Steine bis # 150, dicht gelagert			
13	2a	218,58	-				
14	12	213,88	-	Kies, Steine bis # 150	Kies, stark sandig, Steine bis # 150		
15	111	217,14	-	Kies, leicht sandig, Steine bis # 150,			
16	2V	213,22	-	erschütterung bis -1,0 m		Kies, stark sandig, Steine	

Baugrundverhältnisse

Lfd. Nr.	Org. Bez.	Qm. GR	Punkt	bis 1,0 m unter GOK	1,0 bis 2,0 m unter GOK	über 2,0 m unter GOK	Bemerkung
1	111	1a3,0	-	Lehm			
2	84	1a2,9	u.4	klebiger Sand			
3	42	1a1,3	1,1		klebiger Sand	sandiger Kies	
4	02	1a0,3	1,2		sandiger Kies	Grobsand	
5	81	1a0,3	u.8	sandiger Kies			
6	19	1a3,0	-	Kies			
7	11a	1a4,0	-	Lehm	Lehm, Kies ab = 1,0m	Kies	

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM

Geol. Situiertung
AbschnittHINDENBURKSTRASSE
1-1

Baugrundverhältnisse

Lfd. Nr.	Grü. Bez.	Gei. Or.	Profil	0 bis 10 m unter GDN	10 bis 20 m unter GDN	über 20 m unter GDN	Bemerkung
1	E28 Ba	251,80	0,8	sandiger Lehm	Kiesiger Sand	Mittelschluffiger, schw. schluffiger Sand	nicht gebohrt
2	E28 Ba	251,40	0,3	sandiger Lehm	schwach schluffiger Fein- und Mittelsand		
3	E28 Ba	251,40	0,7	sandiger Lehm		Fein- und mittelschluffiger Sand	
4	E28 Ba						
5	E28 Ba	250,90	0,5	Kies und Sand		stark kiesiger Sand	
6	E28 Ba	250,30	0,3	Mittel- und Grobkies und Sand			
7	E28 Ba	251,50	0,8	Kies und Sand			
8	HRP 1a	247,1					
9	GF 3 B		0,2	schluffig sandiger Kies	Mittelschluff, stark sandig	Mittel- und Grobkies, sandig	
10	HRP 2	250,8	-	Lehm			
11	HRP 1	248,25	0,2	Fein- bis Grobkies, Fein- bis Grobsand			

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM

Geol. Situierung: FRIEDRICHSHAGEN
Abschnitt: 3.3

Baugrundverhältnisse

Lot Nr.	Emp. Bez.	Ges. Ch.	tiefe	10 m 1.0 m unter GOK	10 m 2.0 m unter GOK	unter 2.0 m unter GOK	Anmerkung
1	81	239.83					
2	87	248.33					
3	78	247.77					
4	Schw. Zc.	250.91					
5	71	249.6					
6	84	248.85					
7	1043	246.94	0.4	schwach sandiger Lehm		lehmiger Feinsand	
8	82	248.35					
9	79	248.10					
10	76	246.5					
11	72	247.48					
12	710	244.39					
13	104	244.35	0.5	feinsandiger, schluffiger Lehm	Fein- bis Grobkies, Fein- bis Mittelsand, Schluff	Fein- bis Grobkies, Mittel- bis Grobsand, Schluff	
14	1043	241.88	0.1	lehmiger Feinsand	Schluff, Fein bis Grobkies, lehmiger Feinsand		
15	75	242.14					
16	73	241.84					
17	711	241.69					
18	74	241.6					
19	49.1. 86	241.4	0.6	Schluff, Mittelsand	sandiger Feinkies, schluffiger, sandiger Grobkies	schluffiger, sandiger Grobkies	
20	49.2. 86	241.6	0.6	schluffiger, sandiger Mittelsand	sandiger Mittelsand, Sand		
21	78	244.27					
22	185.13	241.4	0.3	sandiger Lehm	Kies, Schluff, Sand	sandiger Grobkies	
23	712	241.72					
24	1048	243.94	0.3	Fein- bis Grobkies, Fein- bis Mittelsand, Schluff	Fein- bis Grobkies, Fein- bis Grobsand, Stein		
25	77	242.86					
26	143	244.0	-	Lehm	Kies		
27	8	238.50	0.4	Lehm	sandiger Kies		
28	A	238.50	0.5	sandiger Lehm	sandiger Kies		
29	C	238.10	0.4	sandiger Kies			
30	146	237.0	-	Kies			
31	107	238.45		Pseudogley		schluffiger Feinsand, Fein- bis Mittelsand, Fein- bis Mittelsand, Schluff	
32	108	234.86	0.5	Fein- bis Mittelsand, Fein- bis Grobkies,	Grobkies	Fein- bis Grobsand, Fein- bis Grobkies,	
33	109	233.80	0.25	lehmiger Schluff, Feinsand	schluffiger Feinsand, Mittelsand, Schluff	Mittelsand, Fein bis	
34	104	237.0	0.1	Schluff, Fein- bis Mittelsand	Fein- bis Mittelsand, Fein- bis Grobkies	Fein- bis Grobkies, Mittelsand, Lager schluffigen Feinsandes	

Baugrundverhältnisse

Lrz Nr.	Orig. Bez.	So. DK	q _{max}	0 bis 1,0 m unter GOK	1,0 bis 2,0 m unter GOK	über 2,0 m unter GOK	Anmerkung
1	306.81	230,37	0,6	Feinsand	Lehm	Grob- und Feinsand	
2	309.5-82	230,70	0,3	kleiniger Lehm	sandig, lehmiger Kies	sandiger Kies	
3	309.1-80	230,60	0,3 A	kleinig, sandiger Lehm	schluffiger Feinsand	sandiger Kies	
4	308.2-80	231,20	-	Feinsand, schluffig- humos	Sand, schluffig-kiesig	stark sandiger Kies, schluffig, steinig	
5	308.3-84	230,80	0,2	Schluff, Sand, wenig		Kies, sandig-steinig, schwach schluffig	
6	Murens 1						
7	DM 1a	230,00	0,1	Feinschluff		Schluff	
8	P10						
9	35	234,0					
10	DM11	230,51	1,2		Grobsand, Fein- bis Grobkies	Grob- und Mittelsand Fein- bis Grobkies	
11	P14	235,50					
12	36	235,50					
13	37	236,5					
14	DM12	237,10	0,3	Brünnle, schluffi- ger Fein- und Mittel- sand	Fein- bis Grobkies Mittel- und Grobsand	Mittelkies, Mittel- und Grobsand	
15	117	227,0	-	Lehm		Kies	
16	MDP 25	227,0	0,2	Lehm		lehmiger Sand	
17	153-abc	227	0,3	lehmiger Feinsand		Grobsand, Grobkies	
18	L1	227,0	0,2	Sand		Kies	
19	238.1	229,0	1,1		Fein und Grobsand		

Baugrundverhältnisse

U/L Nr.	Eng. Bez.	Ent. GK	Höhe	0 bis 1,0 m unter GK	1,0 bis 2,0 m unter GK	über 2,0 m unter GK	Anmerkung
1	217/1	219,43	1,0	-----	Feinsand	-----	
2	218	220,10					
3	219/1	221,13	0,4	vergleichte Braunerde	Fein- bis Grobkie- selsand	Mittel- und Grobsand, schluffiger Feinsand	
4	220/1	222	0,2	sandiger Lehm	Sand		
5	221/1	222,74					
6	222/1	222,73					
7	223/1	223,02	0,3	Braunerde, schluffiger Fein- und Mittelsand	Fein- bis Grobkie- selsand, Mittel- und Grobsand	Mittelsand, Mittel- und Grobsand	
8	Hydr. 1	223,9	0,8	sandiger Lehm und Kies		Kies	

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM

Geol. Sicherung: Mitternachts
Abschnitt: 2.5

Baugrundverhältnisse

Lfd. Nr.	Bohr. Bez.	Geol. Z.	Horiz.	0 bis 10 m unter GOK	10 bis 20 m unter GOK	über 20 m unter GOK	Anmerkung
1	SBP 17	114	n.3	Lehm	Feinsand	sandiger Kies	
2	BM 15	111,48	n.1	Braunerde, Fein- bis Grobkies, Mittelsand	Fein- bis Grobkies, Fein- bis Grobsand, Schluff	Fein- bis Grobkies, Fein- bis Grobsand	
3	SB	111,4					
4	F18	110,83					
5	F19	110,31					
6	BM 16	109,84	n.3	Braunerde, Schluff	Fein- bis Grobkies, Mittel- und Grobsand		
7	BM 17	108,11	n.3	Braunerde, Schluff	Mittel- und Grobsand, Mittel- und Grobkies	Fein- und Mittelsand, Fein- und Mittelsand	
8	BM 18	107,41	1.1	-----	Fein- bis Grobkies, Fein- bis Grobsand	Fein- und Mittelsand, Fein- und Mittelsand	
9	Lapfeld 1	106,4	n.2	lehniger Sand, kiesig			

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM

Geol. Situierung: HELEBRUNNER TERRASSE

Abschnitt: 3.1

Baugrundverhältnisse

Lfd. Nr.	Bsp. Bes.	Soll GR	Forma	bis 1,0 m unter GOK	1,0 bis 2,0 m unter GOK	über 2,0 m unter GOK	Anmerkung
1	HOF 11	267,8	-	Lehm			
2	HOF 5	263,2	-	Lehm			

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM

Geol. Situations
Abschnitt

SELFBRUNNEN-TRUNKEN

3.2

Baugrundverhältnisse

Lfd. Nr.	Orig. Bez.	Set. OK	Platzt.	0 bis 10 m unter GDN	10 bis 20 m unter GDN	über 20 m unter GDN	Anmerkung
1	HP 1	265,5	-	Lehm	Kies		
2	HP 2	277,9	-	Lehm	Kies		
3	HP 3	280,4	-	Lehm, sandiger Lehm			
4	HP 4	284,0	0,3	Lehm			GW bei 9,0
5	HP 5	270,0	0,4	Lehm		Sand	GW bei 2,30
6	HP 6	270,0	0,3	Lehm		1-5 Tonnerge	
7	FI114	259,51	0,2	Ton		1,0 Kies	
8	FI115	260,47	0,2	Lehm		Schotter	
9	FI116	261,80	0,2	Lehm		Schotter	
10	FI117	262,30	0,2	Ton		1,0 Kies	
11	FI118	261,54	0,2	Lehm		Mittelsand	
12	FI119	262,88	0,2	Lehm		4,0 Kies	
13	FI120	263,40	0,2	Lehm			
14	FI121	263,40	0,2	Lehm			
15	FI122	263,76	0,2	Lehm			
16	FI123	262,50	0,4	Lehm			
17	FI124	265,21	0,2	Lehm			
18	FI125	264,57	0,2	Lehm			
19	FI126	265,21	0,2	Lehm			
20	FI127	264,92	0,2	Lehm			
21	FI128	262,37	0,2	Lehm			
22	FI129	263,55	0,2	Lehm			
23	FI130		0,2	Lehm		1,0 Kies	
24	FI131	260,81	0,2	Lehm		Kies	

Baugrundverhältnisse

LN- Nr.	Strig. Bes.	Geol. Nr.	Profil	0 bis 1,0 m unter GDN	1,0 bis 2,0 m unter GDN	über 2,0 m unter GDN	Anmerkung
1	0000000000	029.50	-	Lehm			

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM

Geol. Situierung: KELLERWEG-TERASSE

Abschnitt: 4-1

Baugrundverhältnisse

Lfd. Nr.	Orig. Bes.	Gef. (‰)	Punkt	bis 1,0 m unter GOK	1,0 bis 2,0 m unter GOK	über 2,0 m unter GOK	Anmerkung
1	Spitz. 8	29,18		sandiger Lehm		Lehm und Kies	

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM

Geol. Situerung
AbschnittWILHELMSTRASSE
3.9

Baugrundverhältnisse

Lfd. Nr.	Strg. Bez.	Gel. H.	Hang	0-10 m unter GGN	10 bis 10 m unter GGN	unter 10 m unter GGN	Anmerkung
1	KAP						
2	107.31	228.42	-	Lehm, humos	Lehm, z.T. stark sandig		
3	109	228.5	-	Lehm			
4	109 29	221.4	0.3	Lehm		Quarzkies	
5	EL 1		0.4	Lehm, sandig-schluffig			
6	EL 2		0.4	Lehm, sandig-schluffig			
7	EL 3		0.3	Lehm, sandig-schluffig			
8	EL 4		0.4	Lehm, sandig-schluffig			
9	EL 5		0.3	Lehm, sandig-schluffig			
10	109	220.5	-	Lehm			

Baugrundverhältnisse

Urd Nr.	Orig. Bez.	Geol. GR	Profil	0 bis 1,0 m unter GOK	1,0 bis 2,0 m unter GOK	über 2,0 m unter GOK	Anmerkung
1.	HBF 4	257.1	-	Lehm	Kies		GW bei 5.8
2.	Verweerdicht.	255	-	bindiger Lehm		bindiger Ton	
3.	HBF 3	252.7	-	Lehm	Kies		
4.	HBF 2	250.8	-	Lehm	Kies		
5.	HBF 1	257.0	0.5	Lehm		2.0 Sand	
6.	168.18	256.0	0.2	Lehm	1.5 Schluff		
7.	F1312	255.74	0.2	Lehm		Kies 3.0, Lehm	
8.	F1333	257.12	0.1	Lehm		Kies	

Baugrundverhältnisse

1. Etage	2. Etage	3. Etage	4. Etage	5. Etage	6. Etage	7. Etage	8. Etage
1. Etage	2. Etage	3. Etage	4. Etage	5. Etage	6. Etage	7. Etage	8. Etage
1	296.81	271.9	1.0	Lehm, s.T., sandig	Lehm, s.T., sandig		
2	298.18	269.2	0.2	Lehm			
3	299.18	255.0	0.2	Lehm, stark sandig	Schluff, stark sandig		
4	312.13	290.48	0.2	Lehm	Kies		
5	312.84	288.92	0.2	Lehm		Tonmergel	
6	312.85	288.99	0.2	Lehm		4.0 m Kies	
7	312.86	288.34	0.2	Lehm		Kies	
8	312.87	288.93	0.2	Lehm		3.0 m Kies	
9	312.88	288.08	0.2	Lehm		Kies	
10	312.89	287.34	0.2	Lehm	Kies	Tonmergel	
11	312.90	287.71	0.2	Lehm		3.0 m Tonmergel	
12	312.91	280.03	0.2	Flößchen		3.0 m Kies	
13	312.92	277.72	0.2	Lehm		3.0 m Tonmergel	
14	312.93	277.09	0.2	Lehm		Kies 3.0 m Tonmergel	
15	312.94	276.32	0.2	Lehm	Kies	3.0 m Tonmergel	
16	312.95	275.94	0.2	Lehm		Ton 3.0 m Kies	
17	312.96	273.45	0.2	Lehm			
18	312.97	270.96	0.2	Lehm		3.0 m Kies	
19	312.98	275.48	0.2	Lehm		3.0 m Kies	
20	312.99	272.16	0.2	Lehm		Ton 3.0 m Sand	
21	313.00	272.39	0.2	Lehm			
22	313.01	271.13	0.2	Ton			
23	313.02	271.37	0.2	Lehm		4.0 m Kies	
24	313.03	269.89	0.2	Lehm		3.0 m Sand	
25	313.04	270.40	0.2	Lehm			
26	313.05	267.38	0.2	Lehm			
27	313.06	267.15	0.2	Lehm			
28	313.07	266.01	0.2	Lehm		3.0 m Kies	
29	313.08	263.20	0.2	Sand		Mergel 4.0 m Kies 3.0 m Kies	
30	313.09	263.72	0.2	Lehm		3.0 m Kies 3.0 m Tonmergel	
31	313.10	262.92	0.2	Lehm	3.0 m Ton	3.0 m Kies	
32	313.11	261.14	-	Lehm		3.0 m Kies	
33	313.12	261.82	0.2	Mischsand			
34	313.13	260.41	0.2	Lehm		Kies	

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM

Geol. Sichtung: MANN, AND
Abschrift: v. A.

Baugrundverhältnisse

Stufe Nr.	Ort/Bez.	Geol. Nr.	Punkt	bis 10 m unter GDN	10 bis 15 m unter GDN	über 15 m unter GDN	Anmerkung
1	GR. 13	741.2	1.5	schwach feinkieseliges, stark sandiger Löss		Schluff, feiner und Grobkies	
2	I	232.01	-	Lehm		4.5 m Kies	
3	II	231.8	-	Lehm		4.5 m Kies	
4	IV	231.8	-	Lehm		5.0 m Kies	
5	IVa	231.8	-	Lehm		3.5 m Kies	
6	V	231.8	-	Lehm		2.5 m Kies	
7	III	231.8	-	Lehm		3.0 m Kalk	

Baugrundverhältnisse

Ute Nr.	Org. Ber.	Ges. Stk.	Formst.	bis 10 m unter GOK	10 bis 20 m unter GOK	über 20 m unter GOK	Anmerkung
1	233	229.3	a.3	Lehm	Lehm, ab ~1.5m Sand, Kies		
2	236.31	209.7	a.22	Lehm	Feinsand, Mittel- und Grobkies		
3	233.1 St.	240.12	a.3	sandiger Lehm	schluffig-sandiges Feinsandiges Grobkies		
4	Pa 3 Bd	233.12	a.2	sandiger Lehm			Sodenkennwerte
5	Pa 3 Sa	232.98	a.3	sandiger Lehm			" "
6	Pa 4 Sb	237.18	a.2	sandiger Lehm		schluffiges Fein- und Mittelsand, sandiger Lehm	" "
7	Pa 4 Sa	236.22	a.2	sandiger Lehm	Kies, sandiger Lehm: Schluff	sandiger und feiner Schluff	
8	206.12	248.40	-	schluffiger, feinkie- siger, sandiger Lehm	sandiger Lehm	Fein- und Mittelsand Schluff	Sodenkennwerte
9	237.18	212.0	a.1	Lehm	Sand		
10	233	212.0	a.4	Sand, sandiger Kies			
11	238.18	241.0	-	Lehm, Schluff	Sand und Kies, leicht schluffig		
12	238.12	241.0	a.2	Lehm			Sodenkennwerte
13	231.12	249.12	a.4	Feinsand, glimmerig	Lehm		

Augebiete

Bei den Augebieten muß prinzipiell zwischen denen der Mur und der Grabenlandbäche unterschieden werden.

Die Auen der Mur weisen vom Sediment her kaum Unterschiede zur Niederterrasse auf. Es fehlen meist die für Augebiete typischen tonig-schluffigen Anteile. In den hangendsten Bereichen (bis ca. 1 m Mächtigkeit) treten Sande von diversen Überschwemmungen auf. In den Grabenlandtälern hingegen sind mächtige Schluff-Ton-Lehmprofile zu beobachten.

Niederterrasse

Die Niederterrasse ist im wesentlichen aus einem mächtigen Kies- und Sandpaket aufgebaut, welches gute Tragfähigkeit aufweist.

Heifbrunner-, Schweinsbachwald- und Rosenbergterrasse

Der Aufbau dieser Terrassen ist meist einheitlich: im Liegenden treten mächtige Kiese und Sande auf, hangend folgen bis zu maximal 9 m mächtige Lehme, die eine mittlere Tragfähigkeit aufweisen.

Diese Terrassenkörper sind hauptsächlich im Süden der Grabenlandrücken bis zum Gnasbachtal an der westlichen Talflanke und in den weiter östlich gelegenen Tälern an der Ostflanke situiert.

Auffallend ist, daß die alten, gewachsenen Ortschaften sich durchwegs auf diesen Terrassenkörpern befinden.

Einen wichtigen Faktor für die Abschätzung des Baurisikos ist das Auftreten von Rutschungen und rutschgefährdeten Gebieten. Diese sind fast ausschließlich an das Auftreten von schluffig-tonigen Sanden des Sarmats gebunden.

Die Augebiete sind neben ihrer besonderen Stellung vom hydrogeologischen Standpunkt her auch wegen ihrer Gefährdung durch Hochwasserkatastrophen von besonderem Interesse. Das im folgenden angeführte Bildmaterial (zur Verfügung gestellt von der Neuen Zeit und der Kleinen Zeitung) zeigt deutlich die verheerenden Wirkungen von Hochwässern in den Augebieten.

Abb. 24: Bierbaum-Straden, 16.7.1972 (M2)

Abb. 25: Mareck, 19.6.1965 (Furgler, N2)

Abb. 26: Radkersburg, 16.7.1972 (N2)

Abb. 27: Radkersburg, 2.7.1975 (Lohr, N2)

Abb.28 und Abb.29: Weinburg/Saßbach, 13.10.1980 (Wolf)

ERLAUTERUNGEN ZUR BÖSCHUNGSWINKELKARTE (KARTE DER HANGNEIGUNGEN)

Bei der Darstellung rutschgefährdeter Gebiete erwies es sich als wünschenswert, exakte Ausscheidungen bestimmter Hangneigungsgruppen durchführen zu können.

Außerdem ist neben der Bebaubarkeit die Hangneigung an sich ein wichtiger Faktor des Naturraumpotentials, denkt man etwa an den Abbau von Lagerstätten, an geländeklimatische Untersuchungen oder an die Einsatzmöglichkeiten von landwirtschaftlichen Maschinen, die u.a. auch von der jeweiligen Hangneigung abhängig sind. Auch bei morphologischen Fragestellungen können mit Hilfe einer Darstellung der Gefällsverhältnisse Zusammenhänge besser erkannt werden.

Es wurde daher nach der Methode von BLANK (1963) eine Böschungswinkelkarte entworfen, aus der Neigungstufen bzw. Böschungswinkel entnommen werden können.

Da es sich bei einer solchen Konstruktion um eine reine Ableitung von der Isohypsenkarte handelt, ist die Genauigkeit sehr stark von der Ausgangskarte abhängig. Als Ausgangskarte diente die ÖK 25 V, also die vergrößerte Ausgabe der ÖK 50, auf der in flacheren Gebieten durchwegs eine Äquidistanz von 10 m eingehalten wird.

Außerdem muß beachtet werden, daß aus methodischen Gründen "mittlere" Böschungswinkel ausgeschieden sind, d.h., daß die Hangneigung über durchschnittlich 100 m Horizontalabstand gemittelt wurde. Auf der Karte sind Böschungstufen von 10 zu 10 % bzw. 20 zu 20 % Gefälle dargestellt.

Es kann vorausgeschickt werden, daß sehr steile Gefälle von über 80 % bzw. über 39° Böschungswinkel nur selten auftreten. Sie sind auf den Basaltvulkan Stradner Kogel (609 m) und auf den Klöcher Vulkan (Kindsberg, 462 m; Seindl, 424 m) beschränkt. Ähnliches gilt für die Stufe zwischen 60 und 80 % Gefälle ($31 - 39^\circ$). Allerdings ist diese Stufe nicht mehr

allein auf die Basalte beschränkt; man findet sie auch im tertiären Hügelland, und zwar dort, wo besondere Voraussetzungen für die Ausbildung von steilen Hängen gegeben sind. Im Bereich des Ortes Straden sind es die relativ widerstandsfähigen konglomerierten Schotter ("Carinthisches Delta"), die zur Steilhangbildung neigen. Bei Wittmannsdorf treten an der Ostflanke des Ottersbachtals Hangpartien steilerer Neigung auf, die auf starke seitliche Unterschneidung durch den Ottersbach und auf damit in Zusammenhang stehende Rutschhänge hinweisen.

Die Karte zeigt auf den ersten Blick sehr schön die asymmetrische Ausbildung der Grabenlandtäler. Der östliche Abschnitt des bearbeiteten Gebietes bis zum Edlabachtal ist durch eine Ost-West-Asymmetrie gekennzeichnet, wobei auf den Ostflanken des Saabach-, Ottersbach- und Edlabachtals die Hangneigungen 40 % (22 °) häufig überschreiten, während auf den westlichen (orographisch rechten) Talseiten sanfte, teilweise durch Terrassen gestufte Schleppenhänge dominieren. Die Westflanken sind vielfach von Tälchen und Gräben in einzelne Rücken gegliedert, die meist in Nordwest-Südost-Richtung verlaufen. Die steileren Ostflanken dagegen ziehen grösstenteils geradlinig von Norden nach Süden durch.

Weiter östlich kommt es bereits im Gnasbachtal zu einer teilweisen Umkehrung dieser Talasymmetrie. So bleibt die beschriebene Talungleichseitigkeit im Gnasbachtal von Trössing-Nord bis nach Nägelesdorf gleich und schwenkt nach Süden zu in eine umgekehrte Asymmetrie um. Dies drückt sich in der Gegend von Schrütten im steileren Abfall der Terrasse des Gläuningwaldes aus, wo im Gegensatz zu den entsprechenden Osträndern des Schweinsbachwaldes und des Weinburgerwaldes Hangneigungen zwischen 20 und 40 % (11 - 22 °) bereits flächenhaft auftreten.

Besonders anschaulich ist das Umschwenken der Asymmetrie des Gnasbachtals im östlich anschließenden schmalen Rücken Trössingberg-Krobathenberg zu erkennen. Der Bereich nördlich des Trössingberges weist noch steilere Westhänge auf. Nach Süden zu folgt zwischen Wassen und Kronnersdorf ein schmaler Rals,

dessen ost- und westseitiger Abfall steiler geneigt ist: Neigungen zwischen 10 und 20 % ($5.7 - 11^{\circ}$) fehlen hier fast völlig. Südlich von Kronnersdorf sind dann die Ostabfälle eindeutig steiler.

Damit ist auch bereits das untere Poppendorfbachtal charakterisiert, dessen West-Ost-Asymmetrie (die Westhänge sind steiler) zwar nicht so augenfällig ist wie die Asymmetrien der anderen Grabenlandtäler, die aber auf Grund der Böschungswinkelkarte eindeutig festgestellt werden kann.

Bedeutend stärker ausgeprägt ist die Ungleichseitigkeit des Sulzbachtales, die die gleiche Tendenz zeigt. Die Ostflanke des Tales weist eine stärkere Überhöhung auf (Stradner Kogel) als die Westflanke (Straden), die Hangneigungen bewegen sich jedoch zwischen 10 und 20 % ($5.7 - 11^{\circ}$), nur im obersten Hangabschnitt. Im Bereich der Basaltplatte treten stärkere Gefälle auf.

Ebenso wie beim Stradner Kogel treten auch beim Klöcher Vulkan (Kindsberg-Seindl) spezielle Verhältnisse auf, auf die noch näher eingegangen werden soll.

In bezug auf die asymmetrische Ausgestaltung der Täler ist noch interessant, daß die Täler östlich des Stradner Kogels, besonders das Fruttenbachtal und teilweise auch das obere Pleschbachtal, wiederum Asymmetrien zeigen, die denen des Saßbach- bzw. Ottersbachtals entsprechen, wo die östlichen Talhänge die steileren sind.

Naheliegender ist natürlich die Frage nach den Ursachen dieser Talasymmetrien. Dieses Problem tauchte schon des öfteren in der Literatur auf, und es wurden auch Deutungsversuche angeboten. HILBER (1889) versuchte die Entstehung von asymmetrischen Tälern durch die Zugwirkung in Richtung der jeweils flussabwärts einmündenden Nebenflüsse eines Flußgebietes zu erklären. Diese sogenannte Hilber'sche Regel wird von MORAWETZ (1967, S. 32) zur Erklärung der stark differenzierten Talasymmetrien als zu allgemein angesehen.

Vielfach wurden tektonische Bewegungen als auslösende Faktoren für die Bildung von asymmetrischen Tälern ins Treffen geführt (WINKLER-HERMADEN, 1955, 1957). Um die verschieden gerichteten Asymmetrien in der steirischen Bucht erklären zu können, müssen verschiedene Hebungachsen angenommen werden.

In jüngerer Zeit wurden von klimamorphologischer Seite vor allem Expositionsunterschiede angeführt, die sich im Pleistozän stärker als heute auf die Hangformung auswirkten. Diese Differenzierungen können aber nach MURAWETZ (1967) für die Entstehung derartig prägnanter Talaasymmetrien wie der des Grabenlandes als nicht ausreichend angesehen werden. Er nimmt eine tektonisch (?) bedingte Initialkündung an. Die maßgebliche Ausformung der Täler verlegt er in das Spätglazial, als die zur Zeit der Schneeschmelze mit viel Material beladenen Seitengraben die Hauptbäche nach Osten abdrängten und zur Unterschneidung der westschauenden Talflanken zwangen.

Derartige Vorgänge müßten breite Schwemmfächer geschaffen haben, die die Talsohlen von Westen her überbauen. Zumindest in den Unterlaufbereichen der Grabenlandtäler sind solche Schwammkegel aber recht selten.

PASCHINGER (1974, S. 177) bringt die entgegengesetzt zu den westlichen Tälern gerichtete Asymmetrie des Sulzbachtales mit der stärkeren Überhöhung des Stradner Kogels (609 m) und der damit verbundenen kräftigeren Schuttanlieferung während des Pleistozäns in Zusammenhang. Es muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß diese Verhältnisse nicht als alleinige Ursache für die entgegengesetzte Exposition von Flach- und Steilhängen gewertet werden kann, da das Umschwenken der Asymmetrie wie erwähnt bereits auf dem Rücken zwischen Gnastbach- und Poppendorfbachtal eindeutig zu erkennen ist.

Ohne die Tektonik als Motor der Ausgestaltung der Täler überbewerten zu wollen, läßt sie sich doch am zwanglosesten für eine Erklärung heranziehen. Allerdings kann das tektonische Moment wahrscheinlich nur als auslösende Ursache betrachtet werden, für länger andauernde, in direktem Zusammenhang mit der

heutigen Morphologie stehende Bewegungen können weder mit Hilfe der Niveauekartierung noch mit den Lagerungsverhältnissen der Schichten - es konnten durch die schlechten Aufschlußverhältnisse nur wenige Messungen durchgeführt werden - eindeutige Beweise erbracht werden.

Aus der Böschungswinkelkarte lassen sich eindeutige Zusammenhänge zwischen verschiedenen Gesteinsarten und der Neigung der Hänge herauslesen.

In den Lockergesteinen des Sarmat (Schotter, Sande, Tone, Schluffe) treten abgesehen von den durch die Asymmetrie bedingten Steilhängen nur dort, wo die Schotter stärker verkittet sind, wie z.B. in der Ortschaft Straden, lokal steilere Hangneigungen auf (bis über 31°). Die Hänge weisen durchwegs konkave Profile auf, wobei die oberen Hangpartien die steileren sind.

Bei Schramming und St. Anna am Aigen, bereits nördlich des eigentlichen Arbeitsgebietes, sind die Lockersedimente von Kalkbänken durchsetzt. Hier entstanden gerade Hänge mit Neigungen zwischen 11 und 22° mit lokal steileren Abschnitten.

Auch das kleine Leithakalkvorkommen des Baßes zwischen Klapping und Aigen im Pleschbachtal findet seinen Niederschlag in der Böschungswinkelkarte. Auf der linken Talseite konnten Hangbereiche mit Neigungen bis über 22° ausgeschieden werden.

Die steilsten Hänge treten an den Rändern der Basaltvorkommen des Stradnerkogels und des Klöcher Vulkans (Kindsberg, Seindl) auf. Hier sind Gefällsverhältnisse bis 60% (31°) noch flächenhaft verbreitet, örtlich werden über 80% (mehr als 39°) erreicht.

Mit wenigen Ausnahmen sind die Hangprofile konvex-konkav mit den steilsten Partien im mittleren Hangabschnitt. Besonders eindrucksvoll treten solche Abschnitte auf der Karte im Bereich der Nord- und Westabfälle des Kindsberges und der West- und Südhänge des Saraberges hervor.

Fester Basalt und Tuffe scheinen sich ähnlich auf die Hangneigungen auszuwirken, wie die Verhältnisse auf dem Rücken des Hochwarth östlich von Klösch zeigen.

DIE MASSENROHSTOFFE IM BEZIRK RADKERSBURG

Ausgehend von Arbeiten von WINKLER-HERMADEN (1943) und HAUSER (1952, 1954) und HAUSER & URREGG (1951) wird im vorliegenden Abschnitt versucht, die im Bezirk Radkersburg auftretenden Massenrohstoffe zu beschreiben.

WINKLER-HERMADEN (1943) macht im wesentlichen Angaben über bautechnisch verwertbare Hartgesteine, Rohmaterialien für die Zementindustrie und für die Kalkgewinnung, Rohmaterialien für Ziegeleien und Rundschootermaterialien, gibt aber keine näheren Angaben über Qualität und Quantität.

Erst in den Arbeiten von HAUSER (1952, 1954) und HAUSER und URREGG (1951) werden Laboranalysen angeführt.

1) Technisch verwertbare Hartgesteine: Basalte

Hinsichtlich der Nutzung der Basaltvorkommen schreibt WINKLER-HERMADEN (1943): "Die Basalte der Oststeiermark sind wohl der wirtschaftlich bedeutungsvollste Gesteinsrohstoff dieses Bereiches." Die Verbreitung des Basaltes beschränkt sich einerseits auf die Höhen Seindl-Finsterberg-Zarsberg-Kindenbergkogel (Klöcher Vulkanmassiv) und andererseits auf Rosenberg-Patzenberg-Neusetsberg (Stradner Vulkanmassiv). Es ist darauf hinzuweisen, daß der Basalt nicht nur im Bauwesen verwendet werden kann, sondern in einem zunehmenden Maße für die Erzeugung von Mineralwolle (als Isolationsmaterial) Bedeutung erlangt (siehe Untersuchung FREN, 1979). Dieser Verwendungsbereich wird aber zur Zeit im Bezirk Radkersburg noch nicht eingesetzt (FREN, 1979). Nach HAUSER & URREGG (1951) wurden vom gesteintechnischen Standpunkt die Basanite, Nephelinite, usw. in den oststeirischen Brüchen in drei Gruppen, ohne Rücksicht auf ihre petrographische Natur, eingeteilt:

- a) Hartbasalt bei einer Druckfestigkeit von min. 1800 kg/cm^2 , verwendet für Pflaster, Bausteine, Kleinschlag, Splitt.
- b) Weich- oder Zähbasalt bei einer Druckfestigkeit von $1000-1800 \text{ kg/cm}^2$, verwendet für Bausteine und Schottergut zweiter Güte.
- c) Porenbasalt (Schlackenbasalt) bei einer Druckfestigkeit unter 1000 kg/cm^2 , meist als Abraum behandelt.

Die Unterschiede zwischen dem Hart- und Weichbasalt gehen in erster Linie auf die Art der Erstarrung, und nicht auf eine verschiedene chemische Zusammensetzung zurück.

Bei Betrachtung eines Vertikalprofils in einem Basaltvorkommen sieht man, daß dessen hangendster Teil häufig von Schlacken (sehr blasenreiche Ausbildung) gebildet wird. Nach der Tiefe nimmt die Porengröße und -zahl ab. Es ist dies der Bereich des Weichbasaltes.

Noch tiefer folgt säuliger Hartbasalt. Das Liegende wird zu- meist von massiger, ungliederter Lava gebildet.

Häufig findet man an der Basis bzw. in Wechsellagerung mit den Basalten Tuffe oder Einschaltungen von Weichbasalt.

Wesentlichen Einfluß auf die Güte des Basaltes hat die Porosität. Die porenreichen, groblückigen Formen sind gekennzeichnet durch geringere Tragfähigkeit ($< 1000 \text{ kg/cm}^2$) und hohe Wasseraufnahme.

		B a s a l t					Vulk. Tuff	
		Nichtzahlen für Basalte DIN DVM 2100	KlÜsch TH Graz 1950		Jürgen, TH Graz 1950	Hirth (KlÜschbruch) TH Graz 1950	Nichtzahlen für vulkanische Tuffe - DIN DVM 2100	Basalttuff - Zahroberg TH Graz 1950
			stülper Nephelin- basanit	draupelig brechender Nephelinbasanit				
Raumgewicht in kg/dm³		2,95 - 3	2,94	2,68- 2,72	2,74	2,73	1,8-2	1,86
Wasseraufnahme nach DIN DVM 2103	Gew. %	0,1-0,3	0,5-1,1	3,5-3,8	2,7-3,2	3,4	6-15	14
	Baum % (schein- bare Porenlicht)	0,2-0,8	1,4-3,2	9,7	7,3	9,2	12-30	26
Druckfestigkeit in kg/cm²	lufttrocken	2300- 4000	2740	1350	1510	1660	200- 300	500
	wassergesättigt ausgefroren	-	-	-	-	-	-	-
Anzahl der Schläge bis zur Zerstörung		12 - 17	-	8	-	-	-	-
Abnutzung durch Schleifen Verlust in cm³ auf 50 cm²		5 - 8,5	8,5	16,8	14,5	-	-	-
Raumgewicht des Schotterns t/m³		1,4-1,5	-	-	-	-	-	-
Widerstandsfähig- keit von Schotter gegen Druck und Schlag	Druck, Straßenbau, Durchgang durch das 10 mm Lochsieb	13 - 22	-	-	-	-	-	-
	Schlag, Straßenbau, Durchgang durch das 10 mm Lochsieb	6 - 15	-	-	-	-	-	-
	Schlag, Gleisbettung, Zertrümmerungsgrad	0,5-0,9	-	-	-	-	-	-
Haftfestigkeit	Witonen	-	-	-	-	-	-	-
	Teer	-	-	-	-	-	-	-

Tab. 8: Mittelwerte der Prüfung von Basalt und vulkanischem Tuff (HAUSER & URREGG, 1951).

	Wasseraufnahme			
	Raumgewicht	Gew. %	Farbe	Bruch
Hartbasalt	2,7—2,9	0,5—1	schwarzgrau	mischelig
Weichbasalt	2,6—2,7	3—4	grauschwarz	schalig
Föhenbasalt	2,1—2,3	7—9	grauschwarz	schalig oder körnelig

Tab. 9: Wasseraufnahme von Basalten (HAUSER & URREGG, 1951).

Gestein	Raumgewicht	Erweichungsbeginn (in Klammer unter Druck)	Schmelzbeginn
Klösch, Hartbasalt	2,94	1100—1120 Gr. C (1000—1080 Gr. C)	1100—1120 Gr. C
Weichbasalt	2,7	1020 Gr. C (1000 Gr. C)	1080—1120 Gr. C
Jörgen, Weichbasalt	2,74	1130 Gr. C (1130 Gr. C)	1150 Gr. C
Hürth, Weichbasalt	2,73	1100—1120 Gr. C (1080 Gr. C)	1120—1160 Gr. C
Steinberg, Hartbasalt	2,95	1030—1100 Gr. C (1000 Gr. C)	1070—1110 Gr. C
Weichbasalt	2,8	1000 Gr. C	1050 Gr. C
Stein, Hartbasalt	2,6	1100 Gr. C (1000—1060 Gr. C)	1120 Gr. C
Weitendorf, Hartbasalt	2,8	1210 Gr. C (1150 Gr. C)	bis 1230 Gr. C

Tab. 10: Erweichungs- und Schmelztemperaturen (HAUSER & URREGG, 1951).

SiO ₂	43,71 Prozent	n	90,8
TiO ₂	1,07	ul	17,8
Al ₂ O ₃	14,61	lm	47,7
Fe ₂ O ₃	4,98	c	22,9
FeO	6,42	alk	11,8
MgO	9,38	k	6,28
CaO	10,38	mg	0,60
Na ₂ O	4,31		
K ₂ O	2,38		
H ₂ O+	0,39		
H ₂ O—	0,23		
P ₂ O ₅	0,65		
Cl	0,17		
CO ₂	0,75		
	100,94		

Tab. 11: Chemische Analyse und Niggliwerte des Basaltes von Klösch (SCHOKLITSCH, 1932).

Sanidin	16,3 Vol.-Proz.	Erz	5,0 Vol.-Proz.
Plagioklas (50 Proz. an)	15,4	Kalkit	2,2
Nephelin	18,9	Pyroxen	24,0
Olivin	8,5		

Tab. 12: Modaler Mineralbestand des Basaltes von Klösch (SCHOKLITSCH, 1932).

2) Rohmaterialien für Ziegeleien: Lehme

Nach WINKLER-HERMANN (1943) stellen die Terrassenlehme des Pleistozäns (Heißenbrunner Terrasse, Riß-Eiszeit) geeignetes Rohmaterial für die Ziegelproduktion dar.

Über die Verwendbarkeit eines Lehmes geben vor allem seine physikalischen und mineralogischen Eigenschaften Auskunft, da sie auf Struktur, Plastizität, Wasseraufnahmevermögen, Schwindung, etc. wesentlichen Einfluss haben.

HAUSER (1952) gibt als Klassifikationsmerkmale folgende Faktoren an:

a) Das geologische Alter, den Ort des Vorkommens oder Namen, die den Bildungsgang oder die Herkunft : passend festhalten. Nach dem geologischen Alter gibt es holozäne, pleistozäne, tertiäre und ältere Tone bzw. Lehme.

Nach dem Ort des Vorkommens gebraucht man Benennungen, wie Au-, Terrassen-, Gehänge-, Höhlen-, Kluftlehm, usw., auf Grund des Bildungsganges oder der Herkunft sind Namen wie Verwitterungs-, Block-, Lösslehm, usw. üblich.

b) Physikalische Eigenschaften:

ba) Schmelztemperatur:

- schmelzbare oder feuerfeste Lehme	>1580 °
- schmelzbare Lehme	1400-1580 °
- ziemlich leicht schmelzbare Lehme	1300-1400 °
- leicht schmelzbare Lehme	1100-1300 °

bb) Brennfarbe: weiß-, gelb-, rotbrennende Lehme oder Tone.

Als Lehm bezeichnet man gelbbraunen bis braunen, meist kalkarmen sandigen Ton.

Löss ist ein gelbes bis gelbgraues, poröses, zerreibliches äolisches Staubsediment mit Korngrößen von 0,01 bis 0,05 mm. Hauptbestandteile sind Quarzkörnchen und je nach Herkunftsgebiet andere Silikate. Häufig besitzt er auch einen Kalkgehalt von 8-20 %. Er tritt oft auch als Lösslehm auf und ist als Rohstoff für die Ziegelerzeugung geeignet (MURAWSKI, 1977).

Die Bildung der Lehme

Von der Genese her unterscheidet man:

- a) Lehme auf primärer und
- b) Lehme auf sekundärer Lagerstätte.

zu a) Lehme auf primärer Lagerstätte:

In diese Gruppe gehören alle nicht umgelagerten Vorkommen.

Charakteristisch für diese In-situ-Bildung ist das Vorhandensein von kantigen Bruchstücken, deren Größe mit der Tiefe zunimmt.

zu b) Lehme auf sekundärer Lagerstätte:

Dies sind Vorkommen, die ihre Entstehung einem Transport aus primären Lagerstätten und anschließender Ablagerung des Materials verdanken.

Die Verfrachtung erfolgte entweder durch Wasser, Wind, Eis oder Bodenbewegung.

In diese Gruppe fallen die Au-, Terrassen-, Gehänge- und Lösslehme sowie Geschiebelehme.

Untersuchungen an Lehmen verschiedenster Genese sind von RAUSER (1954) durchgeführt worden. Im folgenden werden einige Beispiele dargestellt.

Kontinuitäts- index in mm	1	2	3	4	5	6	7
über 0,2	7,25	25,8	6,1	1,35	20,1	3,35	6,4
0,2 — 0,05	15,3	25,55	20,2	9,0	20,4	23,55	10,65
0,05 — 0,02	8,75	14,7	21,5	8,85	19,0	27,1	15,1
0,02 — 0,01	2,0	9,3	8,75	5,5	9,2	2,9	4,25
unter 0,01	55,5	25,85	42,7	77,7	25,3	29,8	54,2

Tab.13: Lehme der Verwitterungsdecke (HAUSER, 1954).

Kontinuitäts- index in mm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
über 0,2	50,3	21,0	9,0	14,0	24,5	11,0	10,5	5,9	4,2	15,6	16,1	1,7	5,3	4,1	1,8	4,5	4,4	0,25
0,2 — 0,05	24,3	32,1	21,25	14,45	25,9	21,8	21,7	12,1	27,9	22,7	24,5	27,3	13,9	17,2	12,4	14,4	19,3	16,5
0,05 — 0,02	1,5	11,5	14,25	16,5	14,5	25,1	16,6	20,6	22,1	16,3	15,9	15,1	22,2	22,4	19,4	22,4	25,5	12,35
0,02 — 0,01	—	2,4	6,45	11,1	3,2	9,4	12,5	5,5	4,5	3,9	2,4	6,5	13,9	6,5	5,7	12,9	11,9	3,6
unter 0,1	4,55	21,9	36,9	44,05	21,5	27,1	28,5	51,1	41,4	38,6	39,1	40,4	44,8	49,9	40,1	46,2	33,6	61,3

Tab.14: Terrassenlehme der Mur und an einigen ihrer Zuflüsse (HAUSER, 1954).

Bezüglich der Entstehung der Terrassenlehme gibt es differierende Ansichten.

So äußert WINKLER-HERMANN (1955) die Ansicht, daß es vorwiegend warmzeitliche Aulehne seien. Demgegenüber steht die Auffassung von FINK (1959, 1961), daß am Aufbau der Lehmkörper an der Basis fluviatile und im Hangenden kollische Prozesse beteiligt seien. Vom bodenkundlichen Standpunkt (WEISENROT, 1971) werden sie als kaltzeitliche Staublehne eingestuft, welche durch Tagwasserstau zu sogenannten Pseudogleyen wurden.

Einen schematischen Überblick über die Terrassen im Unteren Murtal gibt Abbildung 29.



Abb.30: Die Terrassen des Unteren Murtales. Schematisches Querprofil (FABIANT, 1978).

Nach dem heutigen Kenntnisstand sind wohl nur die Lehm- und Tonvorkommen der Helfbrunner Terrasse und die der Schweinsbachwaldterrasse von größerer wirtschaftlicher Bedeutung. Zur Zeit gibt es jedoch nur im Bereich der Helfbrunner Terrasse Abbaue größeren Ausmaßes, und zwar in Helfbrunn, in Pichla bei Mureck (zur Zeit stillgelegt) und in Drauchen (zur Zeit stillgelegt).

Zur besseren Kenntnis der Eigenschaften der Lehme der Helfbrunner Terrasse seien hier einige Analysenwerte aus der Lehmgrube Helfbrunn angeführt:

a) Segerkegelfallpunkte

(Steir. Magnesit-Industrie AG, 1966)

SK 14/15 1420 °C

Durch diesen Wert ist der Ton aus der Lehmgrube Helfbrunn als nicht feuerfest anzusehen. Nach Meinung des untersuchenden Labors eignet sich das Material jedoch gut für Baukeramik und Erdenware.

b) Korngrößenanalyse

Die Korngrößenanalyse, durchgeführt von der Technischen Versuchs- und Forschungsanstalt der TU Graz ergab folgende Verteilung:

< 0,002 mm	27,3 Gew. %
< 0,006 mm	13,5 Gew. %
< 0,020 mm	23,2 Gew. %
< 0,060 mm	23,3 Gew. %
> 0,060 mm	12,7 Gew. %
	100,0 Gew. %

Im folgenden werden zwei Berichte über Untersuchungen an Lehmproben, entnommen im Bereich der Mülldeponie Halbenrain, angeführt:

a) Laborbericht der LBD, Ifc, Bodenprüfstelle, H. GÖRIUPP, 1976

Von den in den Rotlehm-Bodenwäldern im Bereich der Aufstandsfläche der geplanten Mülldeponie aus Schürfgruben entnommenen fünf Bodenproben (Einschauloche Nr. 1 und Nr. 2) waren zwei Stück ungestört, während drei Proben nur leicht gestört entnommen werden konnten. Die beiden ungestörten Bodenproben sind aus Schürfgruben in unmittelbarer Nähe der bereits bestehenden Einschauloche Nr. 1 und Nr. 2 mittels Schlagzylindern ausgestochen worden. Aus den Tiefen 2,5 - 3,5 m bzw. 4,5 m unter Geländeoberkante konnten die Proben nur aus größeren Klumpen des Aushubmaterials entnommen werden, die im Labor festgestellte Lagerungsdichte wird daher im natürlichen, ungestörten Zustand eher höher sein, d.h., die Wasserdurchlässigkeit des ungestörten Bodens in dieser Tiefe wird geringer sein.

Im Zuge der Untersuchungen wurden außer dem Durchlässigkeitsbeiwert auch noch die übrigen restlichen Bodenhauptkennwerte bestimmt. Diese wurden tabellarisch zusammengefaßt. Der Bodengruppenindex wurde nach der Bodeneinteilung nach Bureau of Public Roads festgestellt, die im folgenden gewählte Beschreibung des Bodens erfolgte nach den prozentuellen Siebdurchgängen aus dem Ergebnis der Schlämmanalyse.

Einschauloch Nr.	Tiefe in m	Labor Nr.	Bodenklass. nach Bureau Public Roads bzw. Bezeichnung	Porenvol. n Porenziff. ϵ	Wassergeh. w in % Sätt.-Gr. s Kons. Zl. K_w	Feuchtraumgew. γ_f trockenraumgew. γ_t spez. Gew. γ_s	Fließgr. w_f in % Ausröllgr. w_a Plast. Zl. w_p	Durchlässigkeits- ziffer aus Labor- versuch K_f cm/s
1	0,7	2581				1,89 Mp/m ² -		$8,1 \cdot 10^{-7}$
2	0,7	2582	A-7-6 schluffiger Lehm	0,425 0,739	24,9 89,0 0,913	1,89 Mp/m ² 1,51 Mp/m ² 2,631 Mp/m ²	44,9 23,0 21,9	
1	2,5 3,5	2583				1,75 Mp/m ² -		$3,4 \cdot 10^{-7}$
1	2,5 3,5	2584	A-7-6 schluffiger toniger Lehm	0,506 1,024	36,4 100,0 0,783	1,72 Mp/m ² 1,26 Mp/m ² 2,549 Mp/m ²	63,5 28,9 34,6	
2	4,5	2585	A-7-6 schluffiger schwach sand- iger Ton	0,528 1,118	53,9 100,0 0,695	1,80 Mp/m ² 1,17 Mp/m ² 2,472 Mp/m ²	95,3 35,7 59,6	nicht feststell- bar

Durchlässigkeitsbeiwerte und Bodenhauptkennwerte von Lehmproben aus dem Bereich der Mülldeponie Halbenrain.

Ermittlung der Durchlässigkeitsbeiwerte

1. Aus Durchlässigkeitsversuch im Labor

Versuch mit fallender Druckhöhe, Versuchsanordnung nach Schultze/Muhs, Auswertung nach dem Gesetz von DARCY, Versuchsdauer 2 Tage.

$$\text{DARCY: } K_f = \frac{f \cdot l}{F \cdot t} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

$$F = 11,1^2 \cdot \frac{\pi}{4} = 96,8 \text{ cm}^2$$

$$l = 12,9 \text{ cm}$$

$$t = 3,5 \text{ Std.} = 12.600 \text{ s}$$

1.1 Schluffiger Lehm (gelbbraun) aus der Tiefe von 0,7 m. in allen Einschaulöchern 1-5 auftretend.

$$f = 0,8^2 \cdot \frac{\pi}{4} = 0,503 \text{ cm}^2$$

$$h_1 = 116,6 \text{ cm}$$

$$h_2 = 100,2 \text{ cm}$$

$$K_f = \frac{0,503 \cdot 12,9}{96,8 \cdot 12600} \cdot \ln \frac{116,6}{100,2} = 8,1 \cdot 10^{-7} \text{ cm/s}$$

1.2 Schluffiger toniger Lehm (hellgrau) aus der Tiefe von 2,5-3,5 m, aus dem Einschauloch Nr. 1.

$$f = 0,5^2 \cdot \frac{\pi}{4} = 0,196 \text{ cm}^2$$

$$h_1 = 92,4 \text{ cm}$$

$$h_2 = 78,4 \text{ cm}$$

$$K_f = \frac{0,196 \cdot 12,9}{96,8 \cdot 12600} \cdot \ln \frac{92,4}{78,4} = 3,4 \cdot 10^{-7} \text{ cm/s}$$

1.3 Schluffiger, schwach sandiger Ton (dunkelgrau) aus der Tiefe von 4,5 m aus dem Einschauloch Nr. 2.

$$f = 0,2^2 \cdot \frac{\pi}{4} = 0,031 \text{ cm}^2$$

$$h_1 = 139,4 \text{ cm}$$

$$h_2 = 139,4 \text{ cm}$$

Während der Dauer über drei Tage konnte bei dieser Versuchsdurchführung keine Veränderung des Wasserspiegels im Standrohr festgestellt werden.

2. Rechnerisch nach ALLEN HAZEN

$$\underline{K = C_1 \cdot d_{10}^2}$$

$$C_1 \sim 100$$

- 2.1 Schluffiger Lehm (gelbbraun) aus der Tiefe von 0,7 m, in allen Einschaulöchern 1-5 auftretend.

$$d_{10} = 2,6 \cdot 10^{-3} \text{ mm} = 2,6 \cdot 10^{-4} \text{ cm}$$

$$\underline{K = 100 \cdot 2,6^2 \cdot 10^{-8} = 6,8 \cdot 10^{-6} \text{ cm/s}}$$

- 2.2 Schluffiger toniger Lehm (hellgrau) aus der Tiefe von 2,5+3,5 m, aus dem Einschauloch Nr. 1.

Durch Extrapolation aus der Siebkurve entnommen:

$$d_{10} = 1,3 \cdot 10^{-3} \text{ mm} = 1,3 \cdot 10^{-4} \text{ cm}$$

$$\underline{K = 100 \cdot 1,3^2 \cdot 10^{-8} = 1,7 \cdot 10^{-6} \text{ cm/s}}$$

- 2.3 Schluffiger, schwach sandiger Ton (dunkelgrau) aus der Tiefe von 4,5 m aus dem Einschauloch Nr. 2.

$$d_{10} = \text{durch Extrapolation aus der Siebkurve nicht mehr zu entnehmen!}$$

Erfahrungswert für Durchlässigkeit dieses Bodens:

$$\underline{K \sim 10^{-7} \text{ cm/s}}$$

b) Bericht der TU Graz, H. KOLMER, 1976

1. Der Mineralinhalt

Der qualitative Mineralinhalt der beiden Sedimentproben wurde mittels Röntgendiffraktometeraufnahmen bestimmt. Die Mengenangaben sind Schätzungen.

	"Hangendes"	"Liegendes"
Quarz	50 - 70 %	50 - 70 %
Muskovit/Illit	10 - 20 %	5 - 15 %
Feldspat	10 - 15 %	~ 10 %
Chlorit	5 - 15 %	10 - 20 %
Montmorin-Mineral	~ 5 %	

Der Anteil an Montmorin-Mineral wurde nach Quellung mit Glycerin bestimmt.

2. Korngrößenverteilung

Die Bestimmung der Korngrößenverteilung erfolgte sowohl mittels Naßsiebung (für die Korndurchmesser > 0,06 mm) als auch mittels Sedimentationswaage (für die Korngrößen-durchmesser < 0,05 mm). Eine besondere Aufbereitung war nicht notwendig.

	"Hangendes"	"Liegendes"
> 100 μ	0,3 Gew. %	4,2 Gew. %
60 - 100 μ	0,9 Gew. %	6,7 Gew. %
20 - 60 μ	21,7 Gew. %	25,3 Gew. %
6 - 20 μ	57,4 Gew. %	24,2 Gew. %
2 - 6 μ	5,6 Gew. %	15,8 Gew. %
< 2 μ	14,1 Gew. %	23,8 Gew. %

3. Ausrollgrenze, Plastizitätszahl, Wasseraufnahme (Enslin)

Die Bestimmung dieser Werte wurde nach den üblichen Methoden durchgeführt.

	"Hangendes"	"Liegendes"
Ausrollgrenze	21,6 Gew. %	29,7 Gew. %
Plastizitätszahl	28,0 Gew. %	44,0 Gew. %
Wasseraufnahme (Enslin)		
nach 2 Stunden	90,8 Gew. %	77,4 Gew. %
nach 18 Stunden	96,6 Gew. %	81,4 Gew. %

3) Kies und Sand

Bei diesen für die Bauwirtschaft wichtigen Massenrohstoffen müssen wir prinzipiell unterscheiden zwischen

- a) Sanden und Kiesen des Tertiärs und
- b) Sanden und Kiesen des Quartärs.

zu a) Sande und Kiese des Tertiärs:

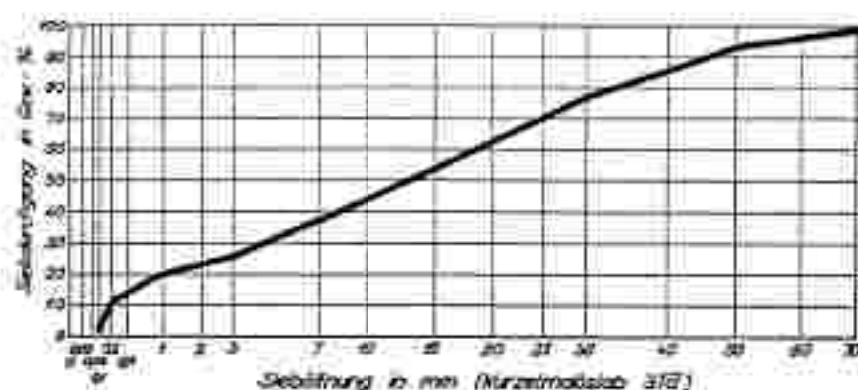
Ihr Auftreten ist auf die Grabenlandrücken beschränkt. Im Hinblick auf eine wirtschaftliche Verwerthbarkeit müssen zur Zeit jedoch Einschränkungen gemacht werden, die durch spezifische Eigenheiten bedingt sind.

Ein gravierendes Hindernis für einen Abbau in größerem Rahmen ist die Tatsache, daß der Kies- und Sandkörper nicht homogen aufgebaut ist und in großem Maße eine Konglomerierung aufweist, sodaß ein Abbau teilweise nur unter Einsatz von Sprengmitteln möglich ist.

Diese Gründe führten z.B. dazu, daß eine Heißmischgutanlage in einer solchen Kiesgrube mit Material aus den Murenen versorgt werden muß.

Petrographische Untersuchungen des Vorkommens Trössing bei Gnas stammen von HANSELMAYER (1969). Aus demselben Vorkommen erwähnt

WINKLER-HERMADEN (1927) Gneisgerölle und mesozoische Hornsteinkalke. Tab. 15 gibt die Körnungsverteilung einer Probe von 36,3 kg wieder.



Siebanalyse:

Sieboffnung in mm	Durchgang durch die Siebe (Gew.-%)	Sieboffnung in mm	Durchgang durch die Siebe (Gew.-%)
70	98,7	3	28,7
50	93,0	1	20,2
30	77,6	0,5	10,7
16	53,2	0,09	2,0
7	37,6		

Tab.15: Korngrößenverteilung, Kiesgrube Trössing bei Gnas (HANSELMAYER, 1969).

Dasselbe Material (größere Anteile) wurde von HANSELMAYER (1969) petrographisch untersucht und aufgeschlüsselt (Tab. 16).

SARINAT Gneisgerölle	Trössing bei Gnas				Föllatsberg bei Jagdberg			
	Wandmitte in 2 m Höhe 104 Gerölle		Wandmitte in 1,5 m Höhe 109 Gerölle		Wandmitte in 3 m Höhe 200 Gerölle		Wandmitte in 1,5 m Höhe 200 Gerölle	
	Stück- %	Gew.- %	Stück- %	Gew.- %	Stück- %	Gew.- %	Stück- %	Gew.- %
Apfels, Granite	1,0	0,3	0,5	1,7	1,0	1,0	1,0	1,0
Pegmatite	3,7	7,9	0,5	8,5	4,0	11,4	2,3	5,1
Gneise	8,0	9,4	2,5	13,4	4,0	8,5	4,3	8,9
Glimmerschiefer ...	1,0	0,4	—	—	—	—	—	—
Rhyolithe,								
Quarzporphyre ..	—	—	0,5	0,5	1,0	1,3	—	—
Anorthosite	2,9	1,9	2,5	0,9	1,4	1,4	2,0	2,1
Quarzte	2,9	4,4	6,0	4,0	4,5	6,6	6,0	9,4
Lydit, Phosphatite ..	2,9	1,9	1,0	1,4	1,5	1,2	1,0	0,6
Sandsteine,								
Konglomerate ...	5,7	0,3	3,0	3,0	3,0	4,0	4,5	4,9
Hornsteinkalke,								
Hornsteine	3,0	4,1	2,0	1,1	4,0	8,7	4,5	3,5
Dolomite	2,0	0,9	3,0	2,8	2,0	3,2	4,0	4,7
Kalksteine	10,4	13,0	20,0	20,0	21,0	27,0	33,0	33,8
Tonmergelige								
Kalks,								
Kalkmergel	—	—	3,5	2,9	3,0	3,0	1,5	1,6
Quarzite	10,0	48,7	27,5	28,2	34,5	26,5	30,5	33,8

Tab.16: Petrographische Zusammensetzung der größeren Kiesfraktionen - Trössing bei Gnas (HANSELMAYER, 1969).

HANSELMAYER (1969) kommt in seinen Untersuchungen zu dem Schluß, daß in dem Kiesvorkommen von Trössing Gesteine aus der Koralpe, Gleinalpe, dem Mürztaler Raum, der Grauwackenzone, der Mittelsteiermark, dem Wechselgebiet und dem Grazer Paläozoikum fehlen.

zu b) Kiese und Sande des Quartärs:

Das Untere Murtal ist gekennzeichnet durch eiszeitliche Flußarbeit, wobei eine asymmetrische Terrassenlandschaft zu beobachten ist, die infolge des Südrückens der Mur entstanden ist. Für eine wirtschaftliche Nutzung kommen die Kieskörper der Helfbrunner Terrasse, der Niederterrasse und der Au in Betracht.

- Helfbrunner Terrasse

Der basale Kieskörper weist durchschnittlich drei bis fünf Meter Mächtigkeit auf. Die Kiese sind gegenüber jenen der Niederterrasse wesentlich stärker verwittert. Feinanteile sind im überwiegenden Maße noch vorhanden. Häufig sind die Sande und Kiese durch FeMn-Konzentrationen verkittet.

- Niederterrasse und Au

Bei den Kiesen und Sanden der Niederterrasse und der Au handelt es sich vorwiegend um Schmelzwasserablagerungen der eiszeitlichen Mur. Die hauptsächlich auftretenden Komponenten sind Gneise, Quarze, Amphibolite; Kalke treten nur in geringem Ausmaß auf.

Infolge des langen Transportweges weisen die Komponenten einen guten Rundungsgrad auf. Außerdem kann eine generelle Korngrößenabnahme von West nach Ost, mit Ausnahmen, bedingt durch periodisch stärkere Wasserführung, beobachtet werden.

ERHEBUNG DER ABBAUSTELLEN IM BEZIRK RADKERSBURG

Im Zuge der Aufnahme der Lagerstätten von Massenrohstoffen im Bezirk Radkersburg wurde eine katasterscharfe Erhebung aller Kies-, Sand- und Lehmgruben sowie der Steinbrüche durchgeführt. Die Katasterpläne liegen im Forschungszentrum, Abteilung für Umweltgeologie, zur Einsichtnahme auf.

Folgende Tabelle gibt eine Übersicht der Situation nach Gemeinden gegliedert.

Gemeinde	Summe	Summe	Kies	Lehm	Steinbr.	TAB. 78	Kiesgruben				Sandgruben		Steinbrüche	
							lt.	h.	zst.	n.zst.	lt.	h.	zst.	n.zst.
Deutsch-Wagram	3		2	1			1			2				2
Eichgraben	8	3	8	1		3	1		1	3	1		1	2
Gemeindef.	14	16	49	2		4	10	1	10	10	1			3
Hilfendorf	16	1	14	4		4	1	2	17	10	1			4
Hof an der Strauße	2		1		1					2				
Klein.	1			2	1		1			1			1	
Kleinradkersburg	2		2	1					1	1			1	
Kuders	4		4							2	2			3
Kuders	18	11	21			11			18	9	1		1	4
Radkersburg	6		1			2			1	3	1			
Radkersburg-Hof	14	1	13	1		4		1	4	10	1			11
Radkersburg	1					1								
St. Leon	1		1				1							
St. Leon	2		1				1		1					
St. Leon	1		1		1				1	1				
St. Leon	2	1	1				1			1				1
St. Leon	1	1	1	1			1		1	1			1	
Summe	113	31	189	13	1	39	18	1	64	100	11	1	11	19

Tab.17: Die Sand-, Kies- und Lehmgruben und Steinbrüche im Bezirk Radkersburg.

In der Rubrik "Summe" sind neben angetroffenen Abbauen auch solche vermerkt, die von FABIANI (1978) ausgeschlossen wurden, zur Zeit der vorliegenden Aufnahme (1980) teilweise jedoch nicht mehr auffindbar waren. Es werden 39 von FABIANI (1978) ausgeschlossene Abbau angeführt, von diesen konnten 23 nicht mehr aufgefunden werden.

Tab. 18:

DIE SAND-, KIES- UND LEHMG RUBEN UND STEINBRÜCHE IM
BEZIRK RADKERSBURG NACH GEMEINDEN AUFGESCHLÜSSELT.

GEMEINDE		Geh.-Beitragteil	ART DES ABBAUES			v. FAB. (W) Aussage - schieden, d.h. n.	ABBAU im BETR.	ABBAU AUFGELASSEN					Abbau geplant	
			Steinbruch	Leitungsgrube	Sand- od. Schottergrube			rekrutiert	nicht rekrutiert	Leich, See	Mülldeponie geordnet	Mülldeponie wild		
METTERS DORF		101 Nummer												
		1		x										
		2		x										
				</										

GEMEINDE	ID Nummer	Gen.-Beschreib.	ART DES ABBAUES			V.FAB. (7B) ausge-schieden, n.m. n.	ABBAU im BETR.		ABBAU AUFGELASSEN				Abbau gestört	
			Sand- od. Schottergrube	Lehmgrube	Steinbruch		troffen	nach	rehabilitiert	nicht rehabilitiert	Trock. See	Muldenartie geordnet		Muldenartie wird
MURFELD	26		x							x				
	27	x	x						x					
	28	x	x						x					
	29	x	x							x				
	31	x	x							x			x	
	32		x						x					
	33					x								
	34		x						x					
	35		x							x				
	36					x								
	37		x							x				x
	38		x							x				
	39		x						x					
	40	x				x								
	41					x								
	42					x								
	43					x								
	44					x								
	45					x								
	46			x								x		
	47			x							x			
	50	x		x						x				
	51	x		x						x				
	52	x		x						x				
	53	x		x						x				
	54			x						x				
	55			x									x	
	56			x						x			x	
	57			x						x				
	58	x		x						x				
	59	x		x						x			x	
	60			x										x
	61	x		x						x				
	62					x								
	63					x								
	64										x			
65					x									
66			x							x			x	

[illegible]

GEMEINDE

GOSDORF

Idt. Nummer	Iten - Beschaf	ART DES ABBAUES				v. FAG. (78) ausge- schieden, n.m.o	ABBAU im BETR.		ABBAU AUFGEGLASSEN						Abbau geplant
		Steinbruch	Lehmgrube	Sand- od. Schuttgrube			brocken	hoff	rehabilitiert	nicht rehabilitiert	teich, See	Polstergrube spezifisch	Muldenbauweise	wild	
71	x			x			x								
72	x			x						x				x	
73	x		x	x					x						
74			x							x				x	
75			x				x								
85	x			x					x	x					
86	x			x					x						
87				x			x								
88				x					x		x				
89	x			x					x						
90				x						x					
91	x			x						x					
92	x			x						x					
93	x			x						x				x	
94				x						x				x	
95	x			x						x					
96				x						x					
98	x			x			x		x						
99	x			x					x	x					
100	x			x			x								
101	x			x						x					
102				x					x						
103	x			x						x					
104				x					x						
105	x			x						x				x	
106				x					x	x					
107	x			x			x		x	x					
108	x			x						x					
109				x						x					
110	x			x						x					
111				x						x					
113	x			x						x					
114	x			x						x					
115				x			x			x					
116				x			x								
117				x						x					
118	x			x						x				x	
119	x			x			x			x					x
121				x					x	x					
122				x						x					
123	x			x					x						
124	x			x				x		x				x	
126				x					x	x				x	
127						x									
128				x						x					
129	x			x			x								
130						x									
131				x						x					

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Zum Zeitpunkt der Aufnahme befanden sich 24 Abbaue teilweise bzw. zur Gänze in Betrieb, 175 waren teilweise bzw. zur Gänze aufgegeben. In 46 der Abbaue wurde Müllablagerung beobachtet, davon in 7 in geordnetem Zustand.

Erläuterung der Karte der Sand-, Kies-, Lehmgruben und Steinbrüche im Bezirk Radkersburg:

Generell werden die Abbaue durch 2 Symbole charakterisiert:

Die Art des Abbaues wird durch ein Symbol, welches die laufende Nummer des Abbaues umschließt, gekennzeichnet. Dabei werden unterschieden:

- Kies, Sand
- Lehm
- Stein
- von FABIANI (1978) dargestellte Abbaue, nicht mehr als solche erkennbar.

Die Nutzung bzw. der Zustand des Abbaues wird durch eine Flächenfarbe dargestellt.

Im Zuge eines Abbaues von oberflächennahen Rohstoffen kommt es zu bedeutenden Konfliktsituationen, die nach HEINRICH (1978) angeführt werden:

1.) Rechtliche Problematik

Im allgemeinen treten durch den Abbau von Bodenschätzen Nutzungskonflikte mit den übrigen Ansprüchen der Raumordnung auf. Diese Konflikte zu verringern bzw. zu lösen ist Aufgabe der Behörden und wird durch entsprechende Auflagen bewerkstelligt.

Solche Konfliktlösungen bzw. -bereinigungen sind aber aus folgenden Gründen vielfach nicht befriedigend:

- Kompetenzverteilung: Bundeskompetenz (Bergrecht, Forstrecht, Wasserrecht); Landeskompetenz (Raumordnung, Naturschutz, Jagd); Gemeindekompetenz (Flächenwidmung).
- Bisher wurden mögliche Konflikte, die beim Abbau von Bodenschätzen auftreten könnten, in ihren Auswirkungen nicht richtig erkannt, und es wurden nur ungenügende bzw. keine Auflagen hinsichtlich der Rekultivierung abgebauter Flächen gemacht.
- Bisher wurde der finanziellen Sicherung späterer Rekultivierungsmaßnahmen zu wenig Augenmerk entgegengebracht.
- Für den Abbau benötigte Flächen werden durch andere hochwertige Nutzungen (bauliche Nutzungen, Leitungen, Verkehrswege) eingeengt.

2.) Landwirtschaft

Durch Abbauflächen im Bereich landwirtschaftlicher Nutzflächen können folgende Konflikte auftreten:

- Flächenverluste bei nichtlandwirtschaftlicher Folgenutzung nach Abbau.
- Bodenverluste durch Verlagerung des Mutterbodens.
- Veränderung des Wasserhaushaltes.

3.) Naturhaushalt, Naturschutz

- Abbau im Bereich des Grundwassers führt zu einer Minderung bzw. Veränderung des Grundwassers (Aufwärmung, Verschmutzung).
- Verlust der Vegetationsdecke und der Bodenschichten.

- Staub- und Abgasemission im Zuge der Abbautätigkeit.
- Lärmemission.

Neben diesen oben angeführten Belastungsfaktoren tritt in der Folge das Problem der Müllablagerungen auf. Hier seien sowohl die wilden als auch die "geordneten" Deponien erwähnt.

Zahlreiche Abbaustellen, und hier vor allem Kies- und Sandgruben, weisen Müllschüttung auf. Die Situation tritt hauptsächlich in den vielen Kies- und Sandgruben im Bereich der Murauen und der Niederterrasse auf, wo sie eine eminente Gefährdung der Grundwasservorkommen darstellt.

RAMSPACHER (1977) gibt eine detaillierte Aufstellung von Mängeln an, die beim Kiesabbau häufig angetroffen werden.

A) Mängel beim Kiesabbau im trockenen Bereich

1. Planloser Abbau.
2. Abbaustätten in unmittelbarer Nähe von Wohngebieten.
3. Unwirtschaftlicher Abbau.
4. Schotterabbau erfolgt häufig zu tief, meist bis zum Grundwasserspiegel oder sogar darunter.
5. Böschungen sind meist zu steil.
6. Humus wird oft abtransportiert.
7. Die bei Fortschritt des Abbaues etappenweise Rekultivierung der Grubensohle und der Böschungen wird meist nicht durchgeführt.
8. Aufgelassene Gruben werden oft mit Müll zugeschüttet.
9. Maßnahmen zur Verhinderung von Müllablagerungen werden kaum getroffen.
10. Nichterrichtung von Kontrollbrunnen zur Grundwasserbeobachtung oder deren Zerstörung im Laufe des Schotterabbaues.

11. Die vorgeschriebenen Wasseruntersuchungen aus den Kontrollbrunnen werden mangelhaft oder gar nicht durchgeführt.
- ad 1. Der Abbau erfolgt meist ohne Planung. Die Folgen eines solchen planlosen Abbaues sind Kraterlandschaften, wie z.B. in den Muraven in der Gemeinde Gosdorf. Abgesehen vom zerstörten Landschaftsbild sind solche Abbaue und ihre nachfolgende Bewirtschaftung unökonomisch. Außerdem verstreut verstreut liegende, einzelne Kiesgruben versehrt zu wilder Müllschüttung.
 - ad 4. Die Betreiber der Kiesgruben halten sich kaum an die Auflage, das Mindestsicherheitsmaß zum höchsten Grundwasserspiegel (1 m) einzuhalten.
Die Folge ist eine häufige Überschwemmung der Grubensole. Bei gleichzeitiger Müllablagerung kommen Schadstoffe direkt in das Grundwasser.
 - ad 5. Nach Auflassen des Abbaubetriebes werden Böschungen selten oder gar nicht abgeschrägt. Solche steile bis senkrechte Böschungen stellen Gefahrenquellen dar, außerdem lassen sie sich nicht bepflanzen und bergen in sich das Risiko einer fortschreitenden Erosion. Auffällig ist der hohe Windbruchanteil im Bereich dieser übersteilen Böschungen.
- 8) Mängel beim Kiesabbau unter Wasser (Naßbaggerung)
1. Es soll vermieden werden, daß mehrere kleinere Naßbaggerungen auf engem Raum vorkommen.
 2. Bei Einsatz von mineralölbetriebenen Geräten sind die Auffangvorrichtungen für eventuell ausfließendes Mineralöl meist mangelhaft.
 3. Im Grubenbereich wird Mineralöl gelagert, Reparaturen an LKW oder Abbaugeräten werden in der Grube vorgenommen.

4. Wasseruntersuchungen aus Kontrollbrunnen werden mangelhaft durchgeführt.

Das Problem der Mülldeponien in aufgelassenen Kiesgruben wird ebenfalls bei RAMSPACHER (1977) behandelt. Darin wird auch die Eignung von Standorten erläutert.

Geeignete Standorte

Flächen, wie Odland, Sand-, Kies- und Tongruben ohne anstehendes Grundwasser mit natürlicher Vorflut, Hänge, Restflächen beim Bau von Verkehrsanlagen, Flächen hinter Dämmen und Deichen, und Flächen, bei denen auf Grund der Boden- oder geologischen Verhältnisse keine nachteilige Beeinflussung des Grundwassers zu erwarten ist.

Nicht geeignete Standorte

Grundwasserschutzgebiete, Grundwasserschongebiete und Schongewässer, Heilquellenschutzgebiete, Flächen über Grundwasservorkommen, die nach Menge und Qualität für eine Trinkwassergewinnung geeignet sind: Quell- oder Grundwassergebiete, für die wasserwirtschaftliche Rahmenverfügungen erlassen sind: Baggerseen, Hochwassersabflussgebiete, Natur- und Bodendenkmäler, geschlossene Siedlungsgebiete und Flächen, deren Abstand von der Deponie weniger als 300 m beträgt.

Rekultivierung

Unter dem Begriff Rekultivierung werden Maßnahmen zusammengefasst, die der landschaftlichen Wiedereingliederung bzw. der wirtschaftlichen Wiedererschließung dienen.

Bei fehlender Rekultivierung treten folgende negative ökologische Auswirkungen auf (RAMSPACHER, 1977):

- Zerstörung des natürlichen Reliefs und Bodenprofils.
- Verlust des Mutterbodens.
- Beeinträchtigung des Grundwasser-Haushaltes.
- Verschmutzung des Geländes und Grundwassers durch Abfälle.
- Veränderung des Kleinklimas.
- Vernichtung des Bodenlebens.
- Zerstörung von Biotopen.
- Verstärktes Auftreten von Schädlingen infolge von Müllablagerungen.

Im Zuge der Rekultivierung werden folgende Ziele angestrebt (KASPEROWSKI-SCHMID et al., 1979):

- Verhinderung von Landschaftsverwüstungen sowie Wiederherstellung eines ausgeglichenen Landschaftshaushaltes.
- Wiederherstellung der in Anspruch genommenen Flächen für vorgesehene Folgenutzungen.
- Schaffung von ökologischen Ausgleichsflächen, d.h. vielfältige Lebensstätten für Pflanzen und Tiere.
- Weitgehende Beseitigung von Gefahren für die Allgemeinheit.
- Verhinderung von Grundwasserverunreinigungen und Verunstaltungen des Geländes durch wildes Ablagern von Abfällen.

Rekultivierung von Steinbrüchen

Die Rekultivierungsmaßnahmen sollten bereits im Abbau-stadium berücksichtigt werden. Der Aufschluß soll möglichst so erfolgen, daß eine abschirmende Wandkulisse zum Tal hin erhalten bleibt, bzw. durch Abraumwälle oder Abraumhalden wieder geschlossen wird, wobei sobaldigst wieder rasch wachsende Gehölze angepflanzt werden sollen.

Bei der Rekultivierung eines Steinbruches können die vorhandenen Fahrstraßen und Gemarken begrünt werden. Wichtigste Maßnahme ist ein ausreichender Humusauftrag, der vor Abschwendung gesichert sein muß. Die extremen klimatischen Verhältnisse erfordern eine sorgfältige Pflanzenauswahl.

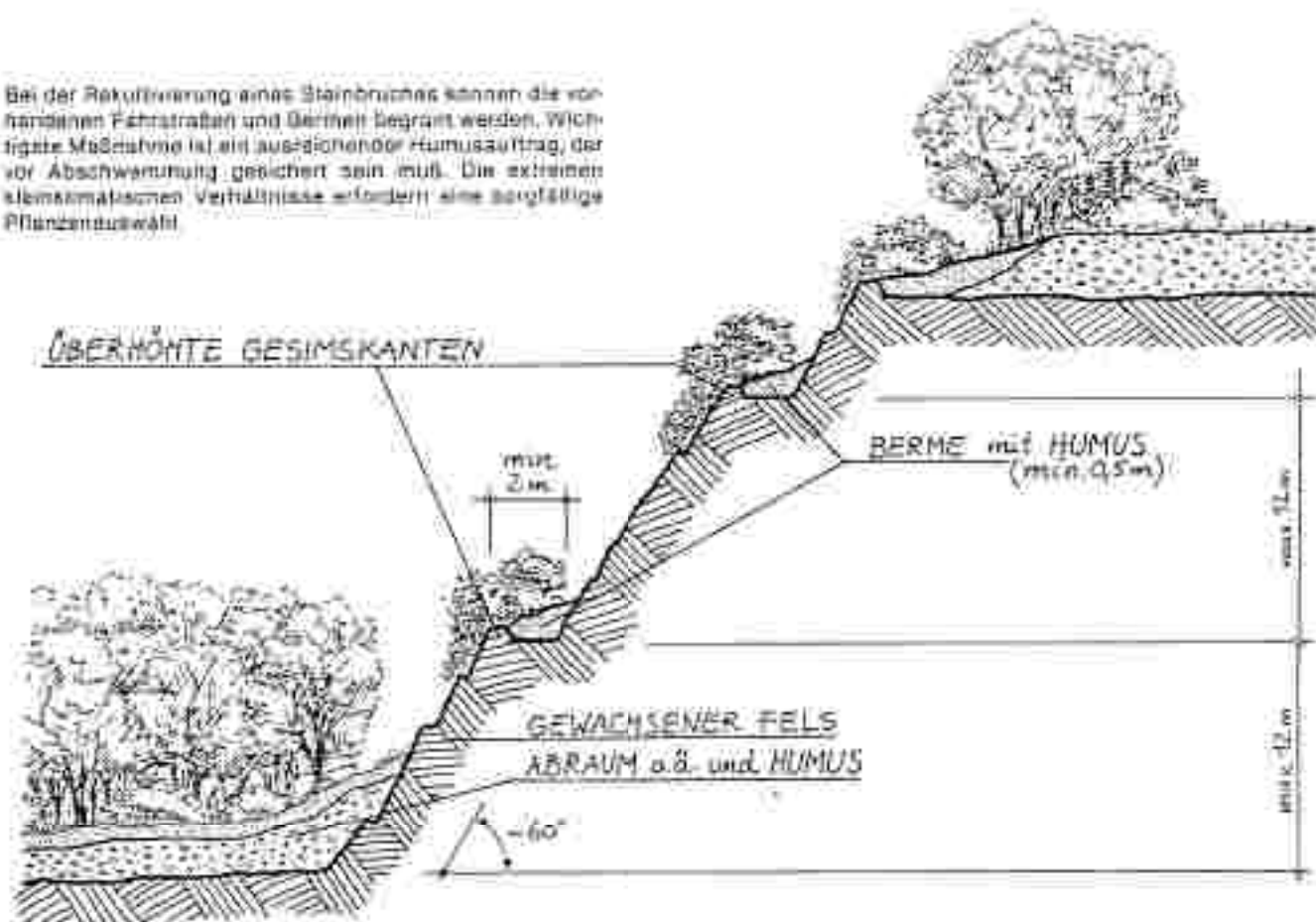
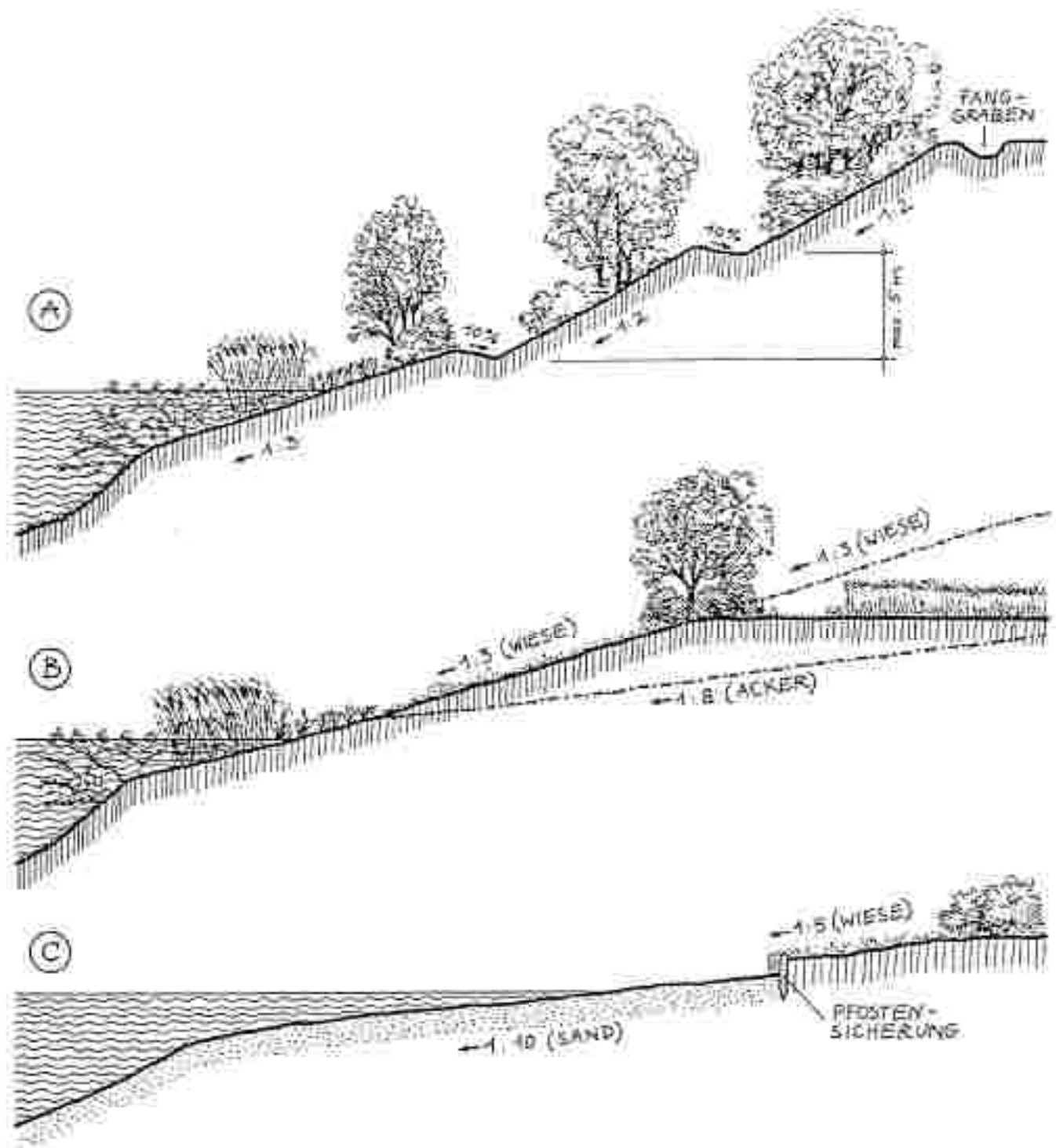


Abb.31: Rekultivierung eines Steinbruches (ex KASPEROWSKI-SCHMID et al., 1979).

Rekultivierung von Sand- und Kiesgruben

Die landschaftsgerechte Rekultivierung sollte sich auf einen Rekultivierungsplan stützen. Dieser regelt die Abbautätigkeit, bestimmt die Lage der Abbausohle und sorgt dafür, daß die vegetationslose Abbaufäche so gering als möglich gehalten wird.



In dieser Abbildung werden drei Beispiele von Rekultivierungsmöglichkeiten gezeigt.
 A) naturnaher Gestaltung
 B) naturnaher Gestaltung bei extensiver (Wiese) landwirtschaftlicher Nutzungsmöglichkeit
 C) Ausgestaltung für Bodenutzung

Abb.32: Rekultivierung von Sand- und Kiesgruben
 (ex KASPEROWSKI-SCHMID et al., 1979).

Bei den Rekultivierungsmaßnahmen sind zu unterscheiden:

- Zuschüttungen aufgelassener Gruben;
- Rekultivierung aufgelassener Gruben, ohne diese zuzuschütten.

Bei letzterer Variante sind die Möglichkeiten einer Nutzungszuführung weit gestreut. Und zwar reichen sie von landwirtschaftlicher über forstwirtschaftliche, gewerbliche und industrielle bis zu Nutzungen für Freizeit, Erholung, Siedlungszwecke, Wissenschaft und als Deponien.

Nach Naßabbau sind Möglichkeiten für Freizeit, Erholung, Fischerei, Wasserwirtschaft und Wissenschaft gegeben.

Grundsätzlich muß jedoch festgehalten werden, daß bei Erteilung von Abbaugenehmigungen darauf geachtet werden sollte, daß einige wenige, dafür großflächige Abbaugebiete vielen kleinen in jedem Falle vorzuziehen sind. Dies wird durch folgende Argumente manifestiert:

- Eingriffe in das Landschaftsbild werden geringer gehalten.
- Störungen des Naturhaushaltes beschränken sich auf wenige Bereiche.
- Rekultivierungsmaßnahmen sind leichter durchzuführen und einer sinnvollen Folgenutzung zuzuleiten.

Als Entscheidungshilfe für Behörden sollten auf jeden Fall die im folgenden angeführten Richtlinien und Rechtsvorschriften beachtet werden:

- a) Verordnung des Bundesministeriums für Soziale Verwaltung und für Handel und Wiederaufbau vom 25.10.1955, BGBl. Nr. 253/1955 "Schutz der Dienstnehmer und der Nachbarschaft beim Betrieb von Steinbrüchen, Lehm-, Ton-, Sand- und Kiesgruben sowie bei Haldenabtragungen".
- b) Verordnung des Bundesministeriums für Handel und Verkehr und für Soziale Verwaltung vom 7.2.1930, BGBl.Nr. 49/1930 in der Fassung der Verordnung BGBl.Nr. 52/1966 betreffend grundsätzliche Bestimmungen über die Lagerung von brennbaren Flüssigkeiten in gewerblichen Betriebsanlagen.
- c) Richtlinien für den Schutz des Grundwassers bei Gewinnung von Sand und Kies (Trockenbaggerung) des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft vom Februar 1972.
- d) Richtlinien für den Schutz des Grundwassers bei Entnahme von Sand und Kies (Naßbaggerungen) des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft vom August 1975.
- e) Richtlinien des ÖWWV für den Schutz des Wassers bei Lagerung von flüssigen Brenn- und Treibstoffen. 3. Auflage, 1966, Ausgabe 1980.
- f) Richtlinien für die Genehmigung von Schottergruben, Amt der Tiroler Landesregierung, Innsbruck, 1977.

FACHLICHE KONFLIKTE: BEISPIELE

1) Abbau

Abb. 33: Tiefbaggerung, großflächig in ehemaligem
Trockenabbau angelegt.
Kiesgrube Nr. 124, südlich Fluttendorf.

Abb. 14: Trockenabbau, Abbautiefe wird nicht eingehalten, Grundwasser bedeckt die Sohle, es werden auch in den eingestellten Bereichen keine Rekultivierungsmaßnahmen getroffen.
Kiesgrube Nr. 119, südlich Diepersdorf.

Abb. 35: Eigenweiser Abbau der Basalte.
Basaltwerke Klöck.

2). Folgenutzung

Abb.36 und Abb.37: Eine häufig begangene Sünde: Nach Beendigung der Abbautätigkeit werden Maschinen stehengelassen.
Kiesgrube Nr. 98, Räcksee, und Nr. 48, Pichla.

Abb.38: Wilder Müllsturzplatz.
Kiesgrube Nr. 56, Lichendorf.

Abb.39: "Geordnete" Deponie der Gemeinde Eichfeld. Es
werden keine Verdichtungsmaßnahmen getroffen.
Kiesgrube Nr. 80, Eichfeld.

Abb.40: In diesem Fall wurden keine Rekultivierungsmaßnahmen getroffen. Die Böschungen sind nicht abgeschrägt. Zu beachten ist die Windbruchenfälligkeit.
Kiesgrube Nr. 101, Gosdorf.

Abb.41: Nach Einstellung des Abbaues wurde in der Schottergrube eine großdimensionierte Reilmischgutanlage installiert.
Kiesgrube Nr. 8, Trössing.

Abb. 42: Ehemalige Kiesgrube wurde zugeschüttet
und wird zur Zeit als Sportplatz genutzt.
Kiesgrube Nr. 78, Eichfeld.

Abb. 43: Nutzung als Flechteich. Böschungen wurden ab-
geschrägt.
Lehmgrube Nr. 69, Hainedorf-Brunnsee.

Abb.44: Nutzung als Fischteich. Böschungen wurden ab-
geschrägt und begrünt.
Kiesgrube Nr. 156, Unterpurkla.

Abb.45: Mehrere Kiesgruben wurden zu einer großen
Fläche zusammengezogen und zu einem Badesee
und Vogelschutzgebiet ausgestaltet.
Kiesgrube Nr. 88, Röksee bei Mureck.

ANMERKUNG ZUR GEWÄSSERGÜTEKARTE

In Bezirk Radkersburg werden an den Hauptbächen sowie an der Mur und den sie begleitenden Mühlgängen Gewässergüteuntersuchungen durchgeführt (LSD, FA Ia, Referat für Gewässergüte und Gewässerschutz).

Im untersuchten Bereich treten die Güteklassen 2, 2-3, 3 und 3-4 auf. Die geringste Güte weist der Ottersbach ab Niedermühle bis zur Einmündung in den Sasbach auf (3-4), beeinflusst ab der Einmündung den Sasbach wesentlich, sodaß es zu einer Güteminderung von Güteklasse 2 auf Güteklasse 3 kommt. Im übrigen bewegt sich die Gewässergüte in den Klassen 2 bis 2-3 (vgl. auch Tabelle 19).

Über die Gewässergüte des Grundwassers gibt die Untersuchung von ERTL & KRAINER (1978, in FABIANI, 1978) Auskunft.

Tab. 19: Verteilung der Gewässergüteklassen.

Gewässer	G ü t e k l a s s e			
	2	2-3	3	3-4
MUR		-----		
SPILLFELDEN MÜHLGANG	bis EINMÜNDUNG in MUR			
MÜHLGANG (Mureck-Radkersburg)		-----		
SCHWARZBACH	bis EINMÜNDUNG in MÜHLGANG			
SASBACH	bis EINMÜNDUNG in OTTERSACH	bis SANDORF	ab EINMÜNDUNG OTTERSACH bis EINMÜNDUNG in MUR	
OTTERSACH	ST. PETER bis NIEDERMÜHLE			ab NIEDERMÜHLE bis EINMÜNDUNG in SASBACH
OKNERBACH	bis EINMÜNDUNG in MÜHLGANG			
ÖTTERBACH		ab MÜHLENDORF bis EINMÜNDUNG in MUR		
BRACHENBACH		ab HALLERBRACH bis EINMÜNDUNG in MUR		
MUTSCHENITZ		bis EINMÜNDUNG in MUR		

Tabelle 19: Verteilung der Gewässergüteklassen.

Gewässer	Gütekategorie			
	1	2	3	4
MUR		-----		
SPIELFELDER MÜHLGRAB	bis EINMÜNDUNG in MUR			
MÜHLGRAB (Mareck-Radkersburg)		-----		
SCHWARZBAUCH	bis EINMÜNDUNG in MÜHLGRAB			
ERBSBACH	bis EINMÜNDUNG in OTTERBACH	bis LANDORT	ab EINMÜNDUNG OTTERBACH bis EINMÜNDUNG in MUR	
OTTERBACH	ST. PETER bis NIEDERLAHNE			ab NIEDERLAHNE bis EINMÜNDUNG in SAUBACH
GRABACH	bis EINMÜNDUNG in MÜHLGRAB			
EULIBACH		ab MITTERMOSE bis EINMÜNDG. in MUR		
OLACHENBACH		ab HALBERBACH bis EINMÜNDG. in MUR		
KOTSCHENITZA		bis EINMÜNDG. in MUR		

DIE ARTESISCHEN BRUNNEN

Die letzten Messungen bzw. Neuaufnahmen von artesischen Brunnen im Grabenland wurden im Frühjahr und Sommer 1976 vom Referat für wasserwirtschaftliche Rahmenplanung durchgeführt. Gespannte Grundwasserhorizonte treten in verschiedenen Tiefen in den Sedimenten des Baden und des Sarmat auf; wobei es, bedingt durch die Mischung der Wässer, äußerst problematisch ist, einzelne Brunnen bestimmten Tiefen zuzuordnen. Nach ZÖTL (1971, S. 43 f) erreichen die Bohrungen im unteren Schwarzaubach- und die tieferen im Saabachtal wasserführende Schichten des Baden, während sie weiter im Osten durchwegs im Sarmat verbleiben.

Eine besonders ergiebige Schichtfolge wurde in Trössing angefahren, wo aus 15 artesischen Brunnen 89,0 l/min gefördert werden. Nach WINKLER-HERMANN (1949) wurden in diesem Gebiet drei verschiedene sarmatische Sandhorizonte erbohrt.

Auf den Karten der artesischen Brunnen werden die Schüttungsverhältnisse sowie die elektrische Leitfähigkeit und die Gesamthärte der Wässer dargestellt. Sie sollen lediglich einen Überblick über die Verhältnisse geben. Von einer Interpretation wird Abstand genommen, da derzeit von Seiten des Institutes für Geothermie und Hydrogeologie des Forschungszentrums Graz eingehende Untersuchungen der artesischen Brunnen des Grabenlandes im Gange sind. Die Numerierung ist die der Karte der artesischen Brunnen des Referates für wasserwirtschaftliche Rahmenplanung.

Tabelle 20: Artesische Brunnen (nach Angaben von SETINIGG, Ref. für wasserwirtschaftl. Rahmenplanung, LAD d. Steiermärkischen Landesregierung).

<u>Gemeinde</u> Ortschaft	Anzahl der Brunnen mit Bewilligung ohne		Tiefen [m]	Gesamtschüttung [l/min]
<u>Bierbaum</u>	8	2	37-127	34,0
<u>Deutsch Gersitz</u>				
Hofstätten	6	2	25-42	35,0
Schrötten	-	1	36	1,0
Oberspitz	1	-	42	2,0
<u>Dietersdorf</u>	(6 ¹⁾)	-	38-80	3,5
<u>Eichfeld</u>	1	-	110	0,8
<u>Gosdorf</u>	1	-	?	1,0
<u>Halbenrain</u>	2	1	25-102	16,6
<u>Hof bei Straden</u>				
Radochen	6	2	40-90	35,0
Hof	1	-	60	2,0
Unterkarla	1	-	70	3,5
<u>Mettersdorf</u>				
Mettersdorf	2	5	18-100	8,0
Zehensdorf	1	3	26-47	4,0
Rannersdorf	3	1	80	10,0
<u>Murack</u>	1	-	82	1,0
<u>St. Peter/Ottersbach</u>				
St. Peter/Ottersbach	10	7	28-100	20,0
Wittmannsdorf	2	-	22-60	2,0
Entschendorf	13	-	22-70	28,0
Wiersdorf	12	-	37-100	32,0
<u>Straden</u>				
Straden	2	1	50-130	3,5
Markt	1	1	50-60	6,0
Kronnersdorf	1	-	80	12,0
Waasen am Berg	3	-	68-154	11,5
<u>Trössing</u>	14	1	59-123	89,0
<u>Weinburg/Saßbach</u>				
Weinburg	1	1	64	1,5
Siebing	7	2 ²⁾	40-80	43,4 ²⁾
Bezirk Radkersburg	106	30	18-154	405,3

1) 2 Brunnen in Bau

2) Bohrungen: Schüttung zusammen: 33,0

SAUERLINGE UND THERMEN IM BEZIRK RADKERSBURG

Als Sauerlinge bezeichnet man natürliche Wässer, die mindestens 1000 mg freie Kohlensäure ($=\text{CO}_2$) in 1 kg Wasser enthalten. Meist handelt es sich nicht um reine Sauerlinge, sondern sie enthalten auch verschiedene andere mineralische Stoffe in gelöster Form.

Derzeit werden im Bezirk Radkersburg vier Vorkommen als Heilwasser im Kurbetrieb (Johannisbrunnen, Stadtquelle Radkersburg) bzw. für den Flaschenversand (Sicheldorfer Josefs-Quelle, Deutsch Goritz; Peter-Quelle) genutzt.

Der Johannisbrunnen in der Gemeinde Hof b. Straden wird seit 1814 genutzt und weist eine Schüttung von 14 l/min auf (Angaben der Gleichenberger Johannisbrunnen AG). Es handelt sich um einen Natrium-Hydrogencarbonat-Chlorid-Sauerling.

ANALYSE DES JOHANNISBRUNNENS (Institut für Organische und Pharmazeutische Chemie der Universität Graz, Prof. Dr. F. Hölzl, 1972):

In 1 kg Quellwasser sind enthalten:

K a t i o n e n	[mg]	A n i o n e n	[mg]
Kalium	36,1	Nitrat	4,2
Natrium	1055,0	Chlorid	318,1
Lithium	0,42	Bromid	1,5
Ammonium	5,8	Jodid	0,2
Calcium	203,6	Fluorid	1,7
Strontium	4,4	Sulfat	0,84
Magnesium	127,2	Dihydrogenphosphat	0,19
Zink	0,064	Hydrogenphosphat	0,072
Eisen (II)	7,55	Hydrogencarbonat	3593,0
Mangan	0,085		
Kupfer	0,026		
Silber	0,006		

N i c h t e l e k t r o l y t e	[mg]
ortho-Borsäure	11,7
meta-Kieselsäure	32,66

Summe der gelösten festen Stoffe	5404,41 mg
Freie Kohlensäure	2090,0 mg

Die Radkersburger Stadtquelle (Leng-Life) wurde 1924 durch eine Erdölbohrung erschlossen; im Jahre 1963 wurde für den Magnesium-Calcium-Hydrogencarbonat-Säuerling die Heilwassergenehmigung erteilt. Das Wasser wird aus sarmatischen Schichten gespeist.

ANALYSE DER RADKERSBURGER STADTQUELLE (Bundesstaatliche Anstalt für experimentell-pharmakologische Untersuchungen in Wien, Direktor: Dr. W. Weis; Analytiker: Dr. A. Kastel und Ing. M. Klusacek, 1960):

Schüttung: 50 l/min
Wassertemperatur: 16,2 °C

In 1 kg Quellwasser sind enthalten:

K a t i o n e n	[mg]	A n i o n e n	[mg]
Kalium	7,0	Chlor	17,0
Natrium	128,0	Hydrogencarbonat	2016,0
Magnesium	190,0		
Calcium	240,0		
Eisen (II)	3,8		

N i c h t e l e k t r o l y t e [mg]

meta-Kieselsäure 78,0

Summe der gelösten festen Stoffe 2679,8 mg

Freie Kohlensäure 1690,0 mg

Die Peter-Quelle von Deutsch Goritz, seit ca. 150 Jahren genutzt, wurde im Jahre 1959 fachmännisch gefaßt, um eine einwandfreie Flaschenabfüllung zu gewährleisten (Angaben der Brunnenverwaltungsgesellschaft Deutsch Goritz, Kern & Co. OHG). 1960 wurde der Natrium-Calcium-Hydrogencarbonat-Säuerling als Heilquelle anerkannt.

Die Anerkennung der Sicheldorfer Josefs-Quelle als Heilquelle erfolgte 1956. Sie wird als jodhaltiger Natrium-Hydrogencarbonat-Säuerling bezeichnet.

ANALYSE DER SICHELDORFER JOSEFS-QUELLE (Institut für Pharmazeutische Chemie der Universität Graz, 9. März 1970):

In 1 kg Quellwasser sind enthalten:

Kationen [mg]	Anionen [mg]
Kalium 110,0	Nitrat 0,3
Natrium 1158,0	Fluor 0,36
Lithium 1,04	Chlor 480,9
Ammonium 2,2	Brom 1,62
Kalسيوم 167,3	Jod 0,95
Strontium 3,12	Sulfat 0,7
Magnesium 83,8	Phosphat 0,055
Zink 0,06	HPO ₄ 0,01
Ferro 0,3	Hydrogencarbonat 3411,0
Mangan 0,13	CO ₂ 0,1
Kupfer 0,02	
Aluminium 0,12	

Nichtelektrolyte [mg]
Kieselsäure 70,3
Borsäure 15,2
HA ₂ O ₂ Spuren

Freie Kohlensäure 3050,0 mg⁺)

⁺) Angabe nach MAURIN u. ZÖTL 1973.

Therme Bad Radkersburg

1977/78 wurde in Bad Radkersburg eine Bohrung auf gespanntes thermales und mineralisiertes Tiefengrundwasser bis zu einer Tiefe von 1930 m durchgeführt. Bei einer Tiefe um 1800 m wurden dolomitische Kalksteine und bis 1890 m dolomitische Schichten erbohrt.

Die Temperatur des erschoteten Wassers beträgt am Bohrlochkopf ca. 80 °C, die nunmehr gedrosselte Schüttung betrug ursprünglich bis zu 69 l/s.

Es handelt sich um eine Natrium-Hydrogencarbonat-Therme. Die Summe der gelösten mineralischen Stoffe beträgt ca. 8900 mg/kg (vorwiegend Hydrogencarbonat und Natrium).

Nach Angaben der PRAKLA-SEISMOS (1973) wurde 1946 östlich der Straße Klöchl - Halbenrain eine Erdölerkundungsbohrung abgeteuft, die große Mengen von Gihaltigem Wasser mit einer Temperatur von ca. 60-80 °C erschrotete. Die Lage der Bohrung ist nicht genau bekannt.

Weiters konnten in einigen Gemeinden, zum Teil ausgehend von Angaben aus der Literatur (TURNER 1965, 1967 und KÜPPER & NIESBÖCK 1966), Auskünfte über derzeit wirtschaftlich nicht genutzte Sauerlinge eingeholt werden:

Gemeinde Deutsch Goritz:

Schrötten: Zwischen den Ortschaften Schrötten und Krobathen tritt an einer versumpften Stelle ein Sauerling aus, der jedoch keiner Nutzung zugeführt wird.

Gemeinde Gosdorf:

Gosdorf: keine weiteren Angaben
Pluttendorf: keine weiteren Angaben

Gemeinde Hof b. Straden:

Oberkarla: keine weiteren Angaben
Neusetz: "Alte Sulz": Das Wasser eines Schöpfbrunnens wurde früher von den Bauern der Umgebung für Mischgetränke verwendet. Derzeit besteht keine Nutzung.

Gemeinde Klöchl: Gruisla: keine weiteren Angaben

Gemeinde Ratschendorf:

Ratschendorf: keine weiteren Angaben

Gemeinde Raßkersburg-Umgebung:

Laufeld: Aus einem Hausbrunnen wurde Sauerwasser für den privaten Gebrauch entnommen. Die Brunnenanlage ist jedoch seit längerer Zeit demonstiert, das Wasser wird nicht genutzt.

Alte Mür: Eine seismische Schußbohrung förderte aus ca. 20 m Tiefe CO₂-haltiges Wasser. Die Bohrung wurde später zugeschüttet; die genaue Lage ist unbekannt (PRAKLA-SEISMOS, 1973).

Oberer Wiese-Buch: In 18 m Tiefe wurde CO₂-haltiges Wasser erbohrt. Der Brunnen wird derzeit nicht genutzt (PRAKLA-SEISMOS, 1973).

Anwesen Koliben (Kote 203): Aus wenigen Metern Tiefe wird CO₂-haltiges Wasser mit einer Handpumpe für die Hauswasserversorgung gewonnen (PRAKLA-SEISMOS, 1973).

Gemeinde Straden:

Hart b. Straden:
Waasen am Berg: wahrscheinlich artesische Brunnen

Gemeinde Tieschen:

Laasen: keine weiteren Angaben

Größing: Bei der Größingmühle wurde in den 70er Jahren eine 90 m tiefe Bohrung für eine geplante Wasserversorgungsanlage niedergebracht, die einen Sauerling erschloß. Das Wasser wird von Bewohnern der näheren Umgebung genutzt.

Gemeinde Weinburg am Saßbach:

Perbersdorf b. St.Veit: In einem Waldstück beim Wh. Saueruck in Perbersdorf wurde vor den 20er Jahren aus Schachtbrunnen Sauerwasser gewonnen und gewerblich genutzt (Abfüllanlage). In der Zeit der Wirtschaftskrise wurde das Unternehmen (Schöller-Bleckmann) stillgelegt und die Anlagen abgerissen, sodaß derzeit keine Nutzung des Vorkommens besteht (Ausk.: Hr. Reinisch, Perbersdorf).

Die Sauerlinge gruppieren sich um die jungvulkanischen Eruptionsgebiete und sind nach THURNER (1965) ohne Zweifel als Nachwirkungen der vulkanischen Vorgänge anzusehen, wobei weniger der Ausbruch selbst als die mit dem Vulkanismus verbundene Mobilisierung des Untergrundes von entscheidender Bedeutung war. Die Kohlensäure steigt entlang von Gesteinsklüften oder Störungszonen auf und gelangt in wasserführende Sand- und Kieshorizonte der tertiären Ablagerungen, wo sie oft gespannte Grundwasserhorizonte anreichert. Teilweise kommt es auch zur Anreicherung des obersten Grundwasserhorizontes. Nach WINKLER-HERMADEN (1951) liegen die Sauerlinge des Grabenlandbereiches an NW bzw. WNW streichenden Störungen. Nach den seismischen Untersuchungen der RAG sind jedoch größere, tieferreichende Störungen nicht nachweisbar (KOLLMANN, 1964). Es konnten aber Schwellen und Senken im prätertiären Untergrund nachgewiesen werden, wobei das Auftreten von Mineralwasservorkommen an derartige Schwellenzonen gebunden zu sein scheint. So werden von THURNER (1965) die Vorkommen Johannisbrunnen und Deutsch Goritz mit der Gleisdorfer (Auersbacher) Schwelle bzw. Seibaldorf und Bad Radkersburg mit der Südburgenländischen Schwelle in Zusammenhang gebracht. Um das Empordringen der Kohlensäure aus der Tiefe zu ermöglichen, müssen Zufahrtswege in Form von Klüften, Rissen und Lockerungszonen vorhanden sein.

ERLÄUTERUNGEN ZU DEN GRUNDWASSERSCHICHTENLINIENKARTEN SOWIE DER KARTE DER NIEDERSTEN UND HÖCHSTEN GRUNDWASSERSTÄNDE DES UNTEREN MURTALES.

I. ARBEITER

Eine Darstellung des Grundwassers in Grundwasserkarten ist nur für jene Grundwasserbereiche möglich, die einen zusammenhängenden Grundwasserkörper aufweisen. Es sind dies im Unteren Murtal die Schotter und Sande der letzteiszeitlichen Talfüllung. Als "Unteres Murtal" bezeichnet man das sich zwischen Ehrenhausen und Radkersburg bzw. Staatsgrenze erstreckende Tal. Sein geologischer Untergrund und seine Umrahmung bestehen aus jungtertiären Sedimenten. Das darüberlagernde Quartär umfaßt eine Reihe von treppenförmig ansteigenden Schotterterrassen, wovon die Helfbrunner Terrasse insofern von Bedeutung ist, als sie die geologische und morphologische Begrenzung der letzteiszeitlichen Schotter des Murtales bildet. Wenn die Helfbrunner Terrasse auch keinen zusammenhängenden Grundwasserkörper aufweist, trägt sie doch wesentlich zur Alimentation des Grundwassers im Murtal bei. Einen Hinweis darauf geben die zahlreichen am Fuße des durchschnittlich 10 m hohen Terrassenabfalles austretenden Quellen und Vernässungen. Wie Aufschlüsse zwischen Gabersdorf und St. Veit bzw. Bohrungen im Raum Unterperkla-Halbenrain zeigen, liegt der tertiäre Sockel noch über der Oberfläche der letzteiszeitlichen Niederterrasse bzw. ca. 1-2 m über dem Gelände der zwischen Unterperkla und Halbenrain sich ausdehnenden Aus.

Die letzteiszeitliche Talflur läßt sich in 3 Teilfluren (nach FABIANI 1980) untergliedern: in eine höhere Talflur, - die Wagendorfer Terrasse -, eine tiefere Talflur, - die Niederterrasse -, und die Ane. Der tertiäre Sockel, der etwa 4-7 m über die Niederterrasse aufsteigenden Wagendorfer Terrasse liegt über deren Niveau und läßt zahlreiche Quellaustritte und Vernässungen erkennen. Ein zusammenhängender Grundwasserkörper ist nicht denkbar. Das in den Grundwasserkarten darge-

stellte Gebiet ist damit klar abgegrenzt. Es umfaßt die 1.5 km bis 4 km breite Niederterrasse und die von dieser im Westen 2-4 m, im Osten 1-2 m abgesetzte Aue (Holozän). Das von zahlreichen Altarmen zerschnittene und durch ein sehr seicht liegendes Grundwasser gekennzeichnete Gebiet der Aue wird heute nur mehr zum Teil von der Mur überschwennt. Die größte Breite erreicht sie mit 3 km zwischen Donnersdorf und Radkersburg.

Für eine Zergliederung der Niederterrasse bzw. der Aue sorgen die zahlreichen von Norden her der Mur zufließenden Grabenlandbäche, die auf Dämmen fließen und sich erst im äußeren Bereich der Niederterrasse einzuschneiden beginnen. Das von ihnen mitgebrachte feinkiesige und sandige Material verzahnt sich im Bereich der Mündung in das Murtal mit dem grobkiesigen und sandigen Material der Muralschotter. Ihre wasserwirtschaftliche Bedeutung liegt in der Ergänzung der Grundwasservorräte des Unteren Murtales.

Niederterrasse und Aue umfassen eine Fläche von etwa 120 km². Für die Beobachtung des Grundwassers in diesem Gebiet wurden von der Hydrographischen Landesabteilung in den 60er-Jahren rund 60 Grundwassermessstellen eingerichtet. Dieses Netz wurde im Zuge einer vom Referat für wasserwirtschaftliche Rahmenplanung 1973 bis 1975 durchgeführten Untersuchung zur Feststellung von Grundwasservorkommen für eine überregionale Wasserversorgung noch verdichtet, sodaß für die Darstellung der Schichtenlinien- und Überdeckungskarten die Daten von rund 100 Grundwassermessstellen zur Verfügung standen. Für die Darstellung der niedersten und höchsten Grundwasserstände wurden nur die Messstellen der Hydrographie verwendet.

KARTE DER NIEDERSTEN UND HÖCHSTEN GRUNDWASSERSTÄNDE

Mit der Karte der niedersten und höchsten Grundwasserstände ist es möglich, die gesamte Schwankungsbreite des Grundwasserspiegels eines bestimmten Punktes und Beobachtungszeitraumes zur Darstellung zu bringen. Es ist in dieser Karte

allerdings nicht möglich, die in den letzten Jahren durch Eingriffe in den Grundwasserhaushalt erfolgten Veränderungen in den Grundwasserspiegelhöhen zu berücksichtigen, da Art und Ausmaß dieser Veränderungen erst nach Beendigung bzw. nach längerer Beobachtung exakt zu ermitteln sind. Betroffen davon sind die Grundwasserbereiche in unmittelbarer Nähe der Grabenlandbäche, besonders im Bereich des alten und neuen Verlaufes des Schwarzaubaches sowie der Raum Dietzen-Althendörfl-Radkersburg-Sicheldorf.

Die Vorteile dieser auf die Meßstellen bezogenen Karte liegen in der übersichtlichen Darstellung der in einem Beobachtungszeitraum von 5 bis 15 Jahren gemessenen niedersten bis höchsten Grundwasserstände in ihrer Lage zum Gelände, d.h. des gesamten Schwankungsbereiches des Grundwassers bezogen auf Meßstelle und Beobachtungszeit. Sie ist damit in Ergänzung zur Schichtenlinien- und Überdeckungskarte eine wichtige Entscheidungshilfe bei Eingriffen in den Grundwasserkörper bzw. Grundwasserhaushalt wie überhaupt Grundlage für jede Art der Planung.

Wie man aus der Karte erkennen kann, liegt der Grundwasserspiegel im Bereich der Aue sehr hoch und steigt zur Zeit eines Grundwasserhochstandes gebietsweise bis zum Gelände an. Dies ist einerseits den an Ort und Stelle gefallenen Niederschlägen, die infolge der geringmächtigen Bedeckung der Aue sehr rasch wirksam werden, andererseits aber auch der Lage zum Vorfluter zuzuschreiben. Zu einer Beeinflussung des Grundwasserspiegels kommt es bei hohen Wasserständen im Vorfluter einerseits durch Austritt von Oberflächengewässer und damit verbundener Anreicherung des Grundwassers, andererseits durch Rückstau des abfließenden Grundwassers bzw. Einsickerung von Oberflächengewässer in das Grundwasser, was zu einer Anhebung des Grundwasserspiegels im flußnahen Bereich führt. Die gegenseitige Beeinflussung von Grundwasser und Oberflächengewässer ist für die relativ große Grundwasserspiegelschwankung in diesem Gebiet verantwortlich. Sie beträgt im Durchschnitt 2,5 bis 3,0 m.

Die größten Spiegelschwankungen mit maximal 4,0 m bis 6,0 m finden sich im Bereich der ins Murtal ausmündenden Grabenlandbäche, die auf Niederschlagsereignisse im Einzugsgebiet sehr rasch reagieren und mit ihren zahlreichen Nebengerinnen und Wassergräben in ihrem Abflussbereich den Grundwasserspiegel sehr rasch bis zum Gelände ansteigen lassen. Ein ähnliches Bild ergibt sich für die durch Quellaustritte und Verhassungen gekennzeichnete Zone am Fuße der Helfbrunner Terrasse. Auch hier steigt der Grundwasserspiegel teilweise bis zum Gelände an und schwankt durchschnittlich zwischen 0,0 und 4,0 m.

Die tiefsten Grundwasserstände werden in dem unzerschnittenen Bereich der Niederterrasse zwischen Obervogau und Straß bzw. auf der Niederterrasse zwischen Fluttendorf und Unterpurkla und bei Hummersdorf gemessen, wo der Grundwasserstand nur bis in eine Höhe von 2,0 bis 3,7 m bzw. 1,4 bis 2,3 m ansteigt. Die Schwankung beträgt durchschnittlich 2,0 bis 2,5 m bzw. 2,5 bis 3,5 m im Raum Fluttendorf-Weixelbaum, 2,2 m bei Hummersdorf.

GRUNDWASSERSCHICHTENLINIENKARTE

Die Bedeutung der Grundwasserschichtenlinienkarte für die gesamte Wasservirtschaft, aber auch für jede raumordnende und landesplanerische Tätigkeit liegt in ihrem großen Aussagewert. Mit Hilfe der Grundwasserschichtenlinienkarte ermittelt man die Strömungsrichtung des Grundwassers, das Gefälle, die Beziehung zum Einzugsgebiet bzw. zum Vorfluter. Für die Ermittlung der Grundwasserströmung bedarf es eines entsprechend dichten und einnivellierten Grundwassermeßstellennetzes, das die Konstruktion von Grundwasserschichtenlinien, das sind Linien gleicher und gleichzeitiger Höhe des freien Grundwasserspiegels bezogen auf eine waagrechte Ebene, ermöglichen.

Für die Darstellung der Grundwasserströmungsrichtung wurden ein niedriger und ein hoher Grundwasserstand aus den

Jahren 1978 und 1979 gewählt, obwohl 1979 für einen hohen Grundwasserstand nicht charakteristisch ist. Charakteristische Grundwasserhöchststände gab es zuletzt in den Jahren 1972 und 1975. Seither erfolgten jedoch, hervorgerufen durch Regulierungsmaßnahmen und Dammbauten an den Grabenlandbächen, Verlegung von Gerinnen sowie die Errichtung eines Mur-Hochwasserschutzdammes zwischen Halbenrain und Sichelndorf, entscheidende Eingriffe in den Grundwasserhaushalt. Da das Grundwasser ja fast immer mit dem Vorfluter in Beziehung steht, kommt es bei Veränderungen im Abfluß des Oberflächengewässers gleichzeitig auch zu Veränderungen im Grundwasserabfluß. Hochwasserschutzdämme schützen zwar vor Überschwemmungen, sie verhindern aber auch die bisher erfolgte Anreicherung des Grundwassers durch Oberflächengewässer. Beides führt nicht nur zu einer Veränderung des Grundwasserganges, sondern auch zu einer bleibenden Veränderung des Strömungsbildes, weshalb für die beiden Schichtenlinienkarten ein möglichst später Termin gewählt werden mußte.

Für die Darstellung der Grundwasserströmungsverhältnisse bei einem niederen Grundwasserstand wurde mit dem 20.2.1978 eine extrem niedere Grundwasserspiegellage gewählt. Der Verlauf der Schichtenlinien zeigt einen generell von Nordwesten nach Südosten verlaufenden Grundwasserstrom. Für die Richtung entscheidend sind zwei Komponenten, nämlich der die Mur begleitende Grundwasserstrom des Tales und der Zustrom von Grundwasser aus den Seitentälern und der das Grundwasserfeld des Unteren Murtales begrenzenden Helfbrunner Terrasse. Wenn auch der Hauptanteil der Grundwassererneuerung aus dem an Ort und Stelle gefallenen Niederschlag stammt, trägt auch dieser Zustrom von Grundwasser aus dem Grabenland bzw. der Helfbrunner Terrasse nicht unwesentlich zur Erneuerung des Grundwassers bei. Im Bereich der Grundwasseraustritte aus der Helfbrunner Terrasse kommt es gebietsweise zu einer Nord-Süd gerichteten Strömung, die erst später in die allgemeine Nordwest-Südost-Richtung umschwenkt. Als Beispiel dafür seien die Gebiete von Pichlhainsdorf, Helfbrunn-Ratschendorf und Weixelbaum-Unterpurkla genannt.

Das Grundwasserspiegelgefälle, das im Durchschnitt bei 2 ‰ liegt, nimmt zur Helfbrunner Terrasse hin rasch zu. Im Bereich der Niederterrasse wechselt das Grundwasserspiegelgefälle entsprechend dem inhomogenen Aufbau und der starken Zergliederung der Terrasse zwischen 1 und 4 ‰. Im murnahen Teil der Aue beträgt es durchschnittlich 1-2 ‰.

Im Bereich der Aue wird das Strömungsbild des Grundwassers von der Wasserführung der Mur bestimmt. Bei Niedrigwasser kann das Grundwasser ungestört in den Vorfluter abfließen, bei hohen Wasserständen kommt es zu einem Rückstau des abfließenden Grundwassers und zu einer Infiltration von Oberflächengewässer in das Grundwasser. Infiltration und Überschwemmungen tragen zur Anreicherung des Grundwassers bei. Oberflächengewässer und Niederschlagswasser dringen auf Grund der geringmächtigen Überdeckung in der Aue sehr rasch in den Untergrund ein und lassen das Grundwasser in kürzester Zeit ansteigen. Ebenso rasch kommt es bei Rückgang des Murhochwassers, wie die steilen Spitzen in der Grundwasserstandsganglinie zeigen, zu einem Absinken des Grundwasserspiegels auf das alte Niveau.

Für die Konstruktion eines hohen Grundwasserstandes wurde aus schon genannten Gründen ein Termin aus dem Jahre 1979 gewählt, obwohl dieser Stand nur einer höheren, aber keiner extrem hohen Grundwasserspiegellage entspricht. Vergleicht man die Grundwasserschichtenlinien dieses Termines (27.8.1979) mit denen vom 20.2.1978 (niederer Grundwasserstand), so zeigt sich nicht nur eine Verschiebung der Grundwasserspiegellage um etwa 1,0 m, sondern örtlich auch eine Änderung in der Strömungsrichtung. Letzteres bezieht sich vor allem auf das Grundwasserabflußgebiet des Schwarzaubaches, des östlich davon gelegenen Entlastungsgrabens, sowie des Kirchgrabenbaches und des Saßbaches. Die Grundwasserströmungsrichtung liegt hier bei niederem Grundwasserstand bei 110° - 120° , bei hohem Grundwasserstand verstellt sie sich auf Grund eines verstärkten und beschleunigten Abflusses aus dem Grabenland auf etwa 135° bis 140° . Das gleiche, aber in abgeschwächter Form, gilt auch für die übrigen Bereiche des Unteren Murtales. Nach Osten hin

wird der Unterschied zwischen den beiden Strömungsbildern aber immer geringer. Südlich Radkersburg differieren die beiden Grundwasserspiegel nur um 0,5 m.

Das Strömungsbild vom 27.8.1979 weist darauf hin, daß für diesen Grundwasserhochstand die Beeinflussung des Grundwassers von Seiten der Mur jedenfalls geringer war, als der Einfluß aus dem Grabenland bzw. aus dem Einzugsgebiet des Schwarzaubaches bis Saßbaches. Im östlichen Teil des Unteren Murtales kommt dies nicht so zum Ausdruck. Das Grundwasserspiegelgefälle nimmt bei hohem Grundwasserstand generell zu und zeigt sich hier vor allem im Bereich der Aue, zwischen Lichendorf, Hainsdorf-Brunnsee und Mureck und weiter bis Flutendorf, also im Bereich des verstärkten Abflusses aus dem Grabenland. Im östlichen Teil des Unteren Murtales kommt es nur zwischen Radkersburg und Sicheldorf zu einer merkbaren Verteilung des Gefälles.

Die Unterschiedlichkeit im Strömungsbild des Unteren Murtales ist darauf zurückzuführen, daß das rund 40 km lange Tal schon allein vom Einzugsgebiet her völlig verschiedenen Bedingungen unterliegt. Vor allem das Grabenland mit seinen rasch wirksam werdenden Niederschlagsereignissen sorgt für ein wechselvolles Bild der Grundwasserströmung im Unteren Murtal. Aber abgesehen davon kommt es auf Grund der fortschreitenden Regulierung der Grabenlandbäche laufend zu Veränderungen in den Grundwasserverhältnissen, wie auch der künftige Ausbau der Kraftwerkskette an der Mur zu entscheidenden Veränderungen im Grundwasserhaushalt führen wird.

ERLÄUTERUNGEN ZUR KARTE DER GRUNDWASSERMÄCHTIGKEIT

Auf Grund der Daten aus dem Beobachtungsnetz der hydrographischen Landesabteilung sowie des Referates für wasserwirtschaftliche Rahmenplanung wurde versucht, eine Karte der Grundwassermächtigkeit zu konstruieren. Als Sohlfläche des Grundwassers wird das Relief des präquartären Untergrundes angenommen. Im Bereich der Murauen zwischen Gersdorf, Mureck und Dönnersdorf, sowie eines schmalen Streifens entlang der Mur von Oberau bis zur Staatsgrenze bei Sichelendorf konnte die Grundwassermächtigkeit auf Grund fehlender Bohrungen zur Ermittlung der Tertiäroberkante bzw. Meßstellen nicht ausgezeichnet werden. Die Grundwassermächtigkeit erreicht einen Maximalwert von über 10 m im Bereich von Radkersburg-Laafeld, im übrigen untersuchten Gebiet werden Maximalwerte von 7-8 m erreicht, die sich entlang der "Radkersburger Mulde" (LEDITKY, 1972) und hier wieder besonders im Bereich der Einmündungen der Grabenlandbäche anordnen.

Die Gebiete der Maximalwerte sind folgende:

- Unterschwarza-Marnigitschhof (Einmündung Schwarzbach), > 5 m;
- Hainsdorf-Brunnsee-Weitersfeld-Eichfeld (> 7 m, meist 5-6 m);
- Gosdorf-Weixelbaum, maximal bei Diepersdorf (Einmündung Glauningbach, Grasbach), 5 - > 7 m;
- Unterpurkla-Halbenrain (Einmündung Sulzbach), 5 - > 7 m;
- Radkersburg-Sichelendorf (Einmündung Drauchenbach), 5 - > 10 m;

Gegen Süden, zur Mur hin, nimmt die Grundwassermächtigkeit generell ab, im Bereich von Mureck-Misselsdorf sogar bis < 1 m. Ebenso ist eine Mächtigkeitsabnahme gegen die Helfbrunner Terrasse zu beobachten. Besonders auffallend ist diese im Bereich Seibersdorf, Helfbrunn-Ratschendorf-Salsach-Unterpurkla-Halbenrain. Vor allem im Abschnitt Weixelbaum-Halbenrain ist eine sehr steile Abnahme zu beobachten.

ERLÄUTERUNGEN ZU DEN KARTEN DER GRUNDWASSEROBERDECKUNG

Die aus der Grundwasserschichtenlinienkarte hervorgehende Überdeckungskarte, dargestellt durch Linien gleicher und gleichzeitiger lotrechter Abstände zwischen der Geländeoberfläche und dem Grundwasserspiegel, ergänzt und vervollständigt deren Aussage vor allem im Hinblick auf den Schutz des Grundwassers. Darüber hinaus ist sie ein unentbehrliches Hilfsmittel für die Land- und Forstwirtschaft bzw. für die gesamte Kulturtechnik. Die flächenhafte Darstellung des Grundwasserspiegels unter Gelände ist vor allem für den Bereich des seichtliegenden Grundwassers und somit für das Untere Murtal von besonderem Wert, da das Grundwasser gerade hier des besonderen Schutzes bedarf.

Als Grundlage für die Konstruktion der Karten wurden die Absteichmaße des Meßstellennetzes der Hydrographischen Landesabteilung und der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung sowie die Grundwasserschichtenkarten von I. ARBEITER verwendet.

Die Mächtigkeit der Grundwasserüberdeckung schwankt bei einem niederen Stand des Grundwassers (20.2.1978) auf der Niederterrasse zwischen 3 und 5 Meter, wobei die Flurabstände generell zur Muraue und zum Abfall der Helfbrunner Terrasse hin abnehmen. Lokal werden Werte von mehr als 6 m erreicht, und zwar:

- südlich von Pichla und Heinsdorf-Brunnsee (bis > 7 m);
- in einem kleinen Bereich zwischen Helfbrunn und Gosdorf (> 6 m);
- im Bereich des Terrassenrandes bei Misselsdorf (> 7 m).

Minimale Werte von weniger als 2 m können in folgenden Gebieten ausgeschlossen werden:

- knapp unterhalb des Terrassenabfalles südöstlich von Ratschendorf (< 1 m);

Weitere Bereiche minimaler Grundwasserüberdeckung befinden sich in der Muraue

- südöstlich von Gersdorf und bei Unterschwarza (< 2 m);
- südlich von Unterpurkla und Halbenrain (< 1 m);
- bei Dietzendorf (< 2 m);
- im östlichen Stadtbereich von Radkersburg (< 2 m).

Eine im großen ähnliche Konfiguration weisen die Linien gleicher Mächtigkeit der Grundwasserüberdeckung bei einem hohen Grundwasserstand (27.8.1979) auf. Die mittleren Flurabstände auf der Niederterrasse, die wiederum gegen Norden und Süden abnehmen, liegen um 2 bis 3 Meter.

Maxima von über 4 m Überdeckung treten nur kleinräumig auf:

- südlich von Wagendorf;
- südlich von Hainsdorf-Brunnsee;
- südlich von Helfbrunn und bei Gosdorf (lokal > 5 m);
- an der Terrassenkante bei Misselsdorf (> 6 m).

Gebiete mit niedrigen Überdeckungsbeträgen von weniger als 1 Meter:

- der Bereich zwischen Seibersdorf und Unterschwarza (teilweise < 1 m);
- südlich und östlich von Oberrakitsch;
- südlich und östlich von Ratschendorf (zum Teil im Bereich des Abfalles der Helfbrunner Terrasse);
- bei Goritz bei Radkersburg (wieder nahe der Helfbrunner Terrasse).

Im Auenbereich der Mur treten ebenfalls einige Bereiche geringer Grundwasserüberdeckung (< 1 m) hervor:

- westlich von Geradorf;
- südöstlich von Unterschwarza;
- ein etwa murparallel verlaufender Streifen südlich von Halbenrain;
- der östliche Stadtteil von Radkersburg.

Für einen schmalen Streifen entlang der Mur können auf Grund fehlender Meßstellen keine Angaben über die Mächtigkeit der Grundwasserüberdeckung gemacht werden.

ERLÄUTERUNGEN ZU DEN ANGEWANDTEN BODENKARTEN 1 : 25 000

M. EISENHUT

Die Ergebnisse der Österreichischen Bodenkartierung werden in Form von Bodenkarten im Maßstab 1 : 25 000 mit zugehörigen Erläuterungsheften veröffentlicht. Die Bodenkarten sollen die Kenntnisse über den Boden erweitern und vertiefen, sowie seine Erhaltung und optimale Nutzung gewährleisten.

Unter Boden versteht man die durch Verwitterung - d.h. Umwandlung des Muttergesteins durch die Einwirkung der Atmosphärrillen, der Vegetation, des Bodenlebens, der Oberflächenausformung, des Menschen u.a.m. - an der Oberfläche der Erde entstandene, dünne Schicht, deren oberster Horizont mehr oder minder stark mit Humus durchsetzt ist.

Böden mit ähnlichen Bildungsbedingungen, Eigenschaften und ähnlichem Profilaufbau bilden einen Bodentyp.

Die Bodenkartierung bedient sich eines kombinierten Systems aus Bodentypenkartierung und Lokalformenkartierung. Mit der Lokalform werden alle Bodeneigenschaften erfasst, die im Bodentyp nicht enthalten sind. Auf den Bodenkarten werden Flächen dargestellt, die man als Kartierungseinheiten bezeichnet. Es gibt davon zwei Arten: die Bodenform und den Bodenformenkomplex.

Eine Bodenform ist eine auf der Karte abgegrenzte Fläche, die innerhalb ihrer Grenzen den gleichen Bodentyp und einen weitgehend gleichen Standortscharakter aufweist. Obwohl ihre bodenkundlichen Eigenschaften meist eine gewisse Schwankungsbreite zeigen, ist sie unter Berücksichtigung des Maßstabes 1 : 25 000 als Einheit aufzufassen. Eine Bodenform kann innerhalb ihrer Grenzen bodenkundliche Unterschiede aufweisen, doch dürfen diese nicht so bedeutend sein, daß der Standortscharakter verändert wird.

Ein Bodenformenkomplex (kurz Komplex) wird dort ausgeschieden, wo es in der Natur zu einem so engräumigen Wechsel von Bodenformen kommt, daß eine getrennte Darstellung aus Maßstabsgründen nicht möglich ist. Er wird auf der Karte wie eine Bodenform dargestellt, im Abschnitt "Kartierungsergebnis" des Erläuterungsheftes werden die den Komplex bildenden Bodenformen jedoch getrennt beschrieben.

Alle Kartierungseinheiten in einem Kartierungsbereich (im allgemeinen ident mit einem Gerichtsbezirk), welche die gleiche Bezeichnung tragen, sind bodenkundlich annähernd gleichartig.

Jede Bodenkarte bietet in komplexer Form eine Fülle von Informationen, wie Bodentyp, Bodenart, Humus, Gefüge, Wasserverhältnisse, Erosion, um nur die wichtigsten zu nennen. Für den Nichtbodenkundler erfordert das Herauslösen einzelner Inhalte einen erheblichen Aufwand. Mit der angewandten Bodenkarte wird es möglich, wesentliche Bodeneigenschaften gesondert darzustellen. Für die Naturraumpotentialkarten "Boden" wurden folgende Themakarten erstellt:

- a) Bodentypen
- b) Wasserhaushalt
- c) Bodenschwere
- d) Erosion

a) Bodentypenkarte:

Die Bodentypen stellen die wichtigste Kategorie in der Bodensystematik dar. Sie sind so gefaßt, daß sich jeder Bodentyp hinsichtlich seines Aufbaues (Profilmorphologie) von den übrigen unterscheiden muß. Durch den Bodentyp wird die Genese, wie auch die Dynamik eines Bodens charakterisiert. In Österreich wird nachfolgende Systematik verwendet:

Wesentliche Bodeneigenschaften, die sich in der Morphologie des Bodens nicht deutlich ausprägen, seinen Standortscharakter jedoch mitbestimmen, werden als Adjektiva dem Typennamen vorausgesetzt und kommen auf der Ebene des Subtyps zum Tragen. Nachstehend sind die in Österreich gebräuchlichen Adjektiva angeführt.

- 1.) anmoorig: Zusatz für Böden, die infolge semiterrestrischer Milieubedingungen anmoorige Humusform (Anmoormull, Anmoormoder) zeigen. Er wird bei Auböden, Gleyen und Pseudogleyen verwendet. Bei der Besprechung der Moor- und Anmoorgruppe wird begründet, warum die Bezeichnung "Anmoor" nur im typologischen Sinn zulässig ist und die Humusformen des Anmoores näher aufzugliedern sind. In der Praxis wird sich allerdings die unkorrekte Vereinfachung nicht vermeiden lassen, da die genaue Kennzeichnung schwerfällig ist.⁺⁾
- 2.) entkalkt: der Zusatz wird angewendet, wenn bei kalkhaltigem Ausgangsmaterial das Solum kalkfrei ist. Er findet bei Tschernosemen und Braunerden Anwendung.
- 3.) entwässert bzw. trockengefallen: Zusatz, der anzuwenden ist, wenn durch eine Meliorierung oder durch natürliche Vorgänge die Wasserverhältnisse nachhaltig verändert werden, vorwiegend bei Mooren und Gleyen. Besteht die Möglichkeit, natürliche von anthropogenen Prozessen zu unterscheiden, dann hat "entwässert" für den anthropogenen und "trockengefallen" für den natürlichen Prozess zu stehen. In der heutigen Kulturlandschaft ist es allerdings oft schwierig, eine solche Trennung vorzunehmen.
- 4.) kalkig: der Zusatz wird dann angewendet, wenn das Solum etwa zwei oder mehr Prozent CaCO_3 enthält. Er gilt nur für Bodentypen, bei denen der Kalkgehalt nicht schon in der Typenbezeichnung enthalten ist, wie bei Rendzinen, Tschernosemen und bei gewissen Auböden.

⁺⁾ Mitteilungen der Österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft, Heft 13, Wien 1969, Seite 33 ff.

- 5.) podsolig: der Zusatz wird angewendet bei Böden, die eine beginnende Podsolierung zeigen, wobei aber das Profilbild (und die Profilformel) des ursprünglichen Bodentyps noch erkennbar ist; der Zusatz ist somit bei Rankern und Braunerden möglich. (Es soll hier nicht unerwähnt bleiben, daß dieser Zusatz das Bild der Tabelle wesentlich vereinfacht hat, weil die "podsolige Braunerde" nun nicht mehr als eigener Typ angeführt werden muß, wodurch eine klare Abgrenzung zwischen der Typengruppe der Braunerde und der Podsole möglich wurde.) Analog zu diesem Kriterium wird die karbonatische von der silikatischen Braunerden getrennt, wobei eine Entkalkung der Krume toleriert wird.
- 6.) pseudovergleyt: Zusatz für Tagwassergleyerscheinungen, die jedoch profilmorphologisch nicht so kräftig sind, daß sie zur Bezeichnung "Pseudogley" verpflichten. Sie treten in lessivierten Böden, z.B. Parabraunerden, aber auch bei verschiedenen Braunlehmen, ferner als Folge von Viehtritt als Verdichtung unterhalb der Grasnarbe auf. Der entsprechende Index ist "g".
- 7.) rigolt: Zusatz für Böden, deren Typ zwar noch erkennbar ist, deren obere Horizonte jedoch durch Rigolarbeit gestört sind. (Ist die Rigolarbeit derart tiefgreifend gewesen, daß der Bodentyp nicht mehr erkennbar ist, liegt ein Rigolboden vor.) Der Zusatz kann auch bei entsprechend kultivierten Mooren angewendet werden, der Index bei den entsprechenden Horizonten ist "rig".
- 8.) silikatisch: der Zusatz wird angewendet bei Böden, die als kalkiger oder als kalkfreier Subtyp auftreten können und bei denen der besondere Unterschied gegenüber dem karbonatischen Subtyp zum Ausdruck gebracht werden soll. Er gilt somit für Mudden, Ammoore, Braunerden und Braunlehme.
- 9.) verbraunt: dieser Zusatz wird bei A-C-Böden verwendet, in denen ein schmaler B₁-Horizont auftritt, sowie bei Gleyen und Pseudogleyen.

- 10.) vergleyt: der Zusatz wird bei terrestrischen Böden angewendet, und zwar bei Grundwassergleyerscheinungen, die jedoch nicht so kräftig sein dürfen, daß sie die Bezeichnung "Gley" erforderlich machen. Es werden zwei Stufen - "schwach vergleyt" und "vergleyt" - unterschieden, wobei erstere bei Gleyerscheinungen, die bis in eine Höhe von 40/60 cm reichen, letztere bei Vergleyungen bis zur Krume (20 cm) angewendet werden. Die vergleyten Horizonte erhalten den Index "g".
- Tritt unter einem unvergleyten Boden in der Tiefe ein G-Horizont auf, so ist wie bei einem Stockwerksprofil zu verfahren und z.B. die Bezeichnung "Braunerde auf Gley" zu verwenden. Solche Stockwerksprofile finden sich oft am Hangfuß, wo Kolluvien alte Gleye bedecken, oder in der Talau, wo jüngere auf älteren Alluvionen liegen.
- 11.) versalzt: durch künstliche Bewässerung, durch Berieselung, durch Schwankungen des Grundwasserspiegels können Landböden oder semiterrestrische Böden sekundär stark mit löslichen Salzen angereichert werden, ohne daß das Profilbild morphologisch eine Veränderung erfährt. Wird eine derartige Salzanreicherung analytisch oder durch Ertragsdepressionen festgestellt, so wird dem Bodentyp das Wort "versalzt" vorangestellt, z.B. versalzter Auboden. Unter dem Begriff "versalzt" ist sowohl die Anreicherung freier Salze, wie sie für den Solontschakprozeß typisch ist, als auch die Zunahme des Natriumanteiles am Sorptionskomplex, wie sie für den Solonetzprozeß typisch ist, zu verstehen. Ein Profil gilt als versalzt, wenn die salzbeeinflussten Horizonte bis in pflanzenschädigende Höhe reichen. Als analytische Grenze gegenüber einem Salzboden kann analog zu dem in den USA verwendeten Agriculture Handbook No. 60, 1954, ein Horizont als versalzt bezeichnet werden, der bei einer Verdünnung 1:5 eine Leitfähigkeit von weniger als 700-800 Mikrosiemens zeigt und einen Na-Sättigungsgrad von weniger als 15 % aufweist. Der Horizontindex ist "sa".

- 12.) zersetzt: der Begriff wird abgestuft in "schwach zersetzt", "zersetzt", "stark zersetzt" und "vererdet" und wird als Zusatz für Moore, deren organisches Material (Torf) bereits zersetzt ist, d.h. seine ursprüngliche pflanzliche Struktur mehr oder weniger verloren hat, oder durch Einmischung von mineralischem Material vererdet ist, verwendet.

b) Wasserverhältnisse

Der Wasserhaushalt eines Bodens ist von zahlreichen Faktoren abhängig, wie Niederschlagsmenge und -verteilung, Grundwasserverhältnisse, Speichervermögen, Durchlässigkeit, Vegetation, Verdunstung, Geländeausformung, u.a.m.. Bei der Bodenkartierung werden die nachfolgend definierten Wasserstufen verwendet:

"sehr trocken": Völlig unzureichende Wasserversorgung des Standortes. Die Vegetation ist ausschließlich von den Niederschlägen abhängig, der Faktor Wasser ist im Minimum; keine nennenswerte Speicherkraft des Bodens.

"trocken": Keine ausreichende Wasserversorgung, die Vegetation ist von den Niederschlägen abhängig. Mäßige bis geringe Speicherkraft des Bodens. Der Boden ist für Trockenheit vertragende Pflanzen (z.B. Körnermais) geeignet, kein empfehlenswerter Grünlandstandort.

"mäßig trocken": Im allgemeinen ausreichende Wasserversorgung, aber Engpässe in Trockenperioden; mäßige bis mittlere Speicherkraft des Bodens. Geeignet für Feldfrüchte mit mittleren Feuchtigkeitsansprüchen (z.B. Roggen, Luzerne), Grünlanderträge von geringer Quantität aber hoher Qualität.

"gut versorgt": Ausgeglichene Wasserversorgung, weder zu viel noch zu wenig Feuchtigkeit. Ausreichendes Speichervermögen oder günstiger Grundwassereinfluß. Geeignet für Feldfrüchte mit mittleren bis hohen Feuchtigkeitsansprüchen (z.B. Weizen, Rübe, Rotklee), Grünlanderträge von hoher Qualität und Quantität.

"mäßig feucht": Reichliche Wasserversorgung ohne schädliche Auswirkungen auf die Pflanzen. Mittlerer Grundwassereinfluß. Im Trockengebiet geeignet für Feldfrüchte mit hohen Feuchtigkeitsansprüchen. Im Feuchtgebiet für Ackerkulturen nur mehr bedingt geeignet; Grünlanderträge von hoher Quantität.

"feucht": Zu reichliche Wasserversorgung, im Frühjahr oft vernäss. Starker Grundwassereinfluß, für Ackerkulturen nicht geeignet, Grünlanderträge von geringer Qualität aber hoher Quantität.

"naß": Ständiger Wasserüberschuß, dauernder Grundwassereinfluß unabhängig von den Niederschlägen. Grünlanderträge von schlechtester Qualität, meist Streuwiesen.

Kommt es an einem Standort im Verlaufe einer Vegetationsperiode zu einem mehrfachen Wechsel zwischen stauender Vernässung und mehr oder minder starker Austrocknung, so bezeichnet man die Wasserverhältnisse als "wechselseucht". Die Wechselseuchtigkeit kann in verschiedenen Ausprägungen vorliegen:

"wechselseucht": Die feuchten und die trockenen Phasen halten sich die Waage. Die Ackernutzung - Fruchtfolge und Bearbeitung - ist eingeschränkt.

"wechselseucht, in mäßiger Ausprägung": Das Wasseraufnahmevermögen des Bodens reicht bei ausgeglichener Witterung aus, um eine ausreichende Versorgung der Pflanzen zu gewährleisten, nur bei extremen Verhältnissen kommt es zu Vernässungen oder zur Austrocknung. Gute Acker- und Grünlandlagen.

"wechselseucht, in extremer Ausprägung": Infolge ungenügender Durchlässigkeit und Wasserspeicherung wechseln Vernässungen des Bodens (bis in die Krume) und Austrocknung häufig. Die sehr ertragsunsicheren Standorte sind für die Ackernutzung nur bedingt geeignet.

"wechselseucht, überwiegend trocken": Wegen des eingeeengten Speicherraumes und exponierter Lagen (Kuppen, Terrassenstirnen, Riedel) folgen auf kurzzeitige Vernässungen anhaltende Trockenphasen. Ertragsunsichere Ackerlagen, für Grünland nicht geeignet.

"wechselseucht, überwiegend feucht": Durch seitlichen Wasserzuzug (Mulden, Hangfußlagen) kommt es zu anhaltender Vernässung bis in die Krume. Trockenphasen sind selten und kurzdauernd. Dauergrünland von geringer Qualität (Rohstetwiesen).

c) Bodenschwere

Die verschiedenen, in den Böden (Bodenhorizonten) vorkommenden Bodenarten (vergleiche Texturdreieck der Bodenkartierung, S. 145) können nach dem Prinzip der Bodenschwere geordnet werden. In eine Schwereklasse gehören jene Bodenarten, die bezüglich bestimmter Bodeneigenschaften (z.B. Bearbeitbarkeit, Speichervermögen) ein ähnliches Verhalten zeigen.

Leichte Böden

besitzen ein geringes Speichervermögen für Wasser und Pflanzennährstoffe. Sie erwärmen sich zwar rasch, trocknen aber in Schönwetterperioden leicht aus. Die Nährstoffe werden rasch ausgewaschen. Die Bearbeitung leichter Böden ist jederzeit problemlos möglich.

Mittelschwere Böden

weisen im allgemeinen günstige Eigenschaften auf, außer ihr Schluffanteil ist zu hoch. Sie besitzen eine hohe Speicherkraft und eine ausreichende Durchlässigkeit. Die Bearbeitbarkeit ist gut.

Schwere Böden

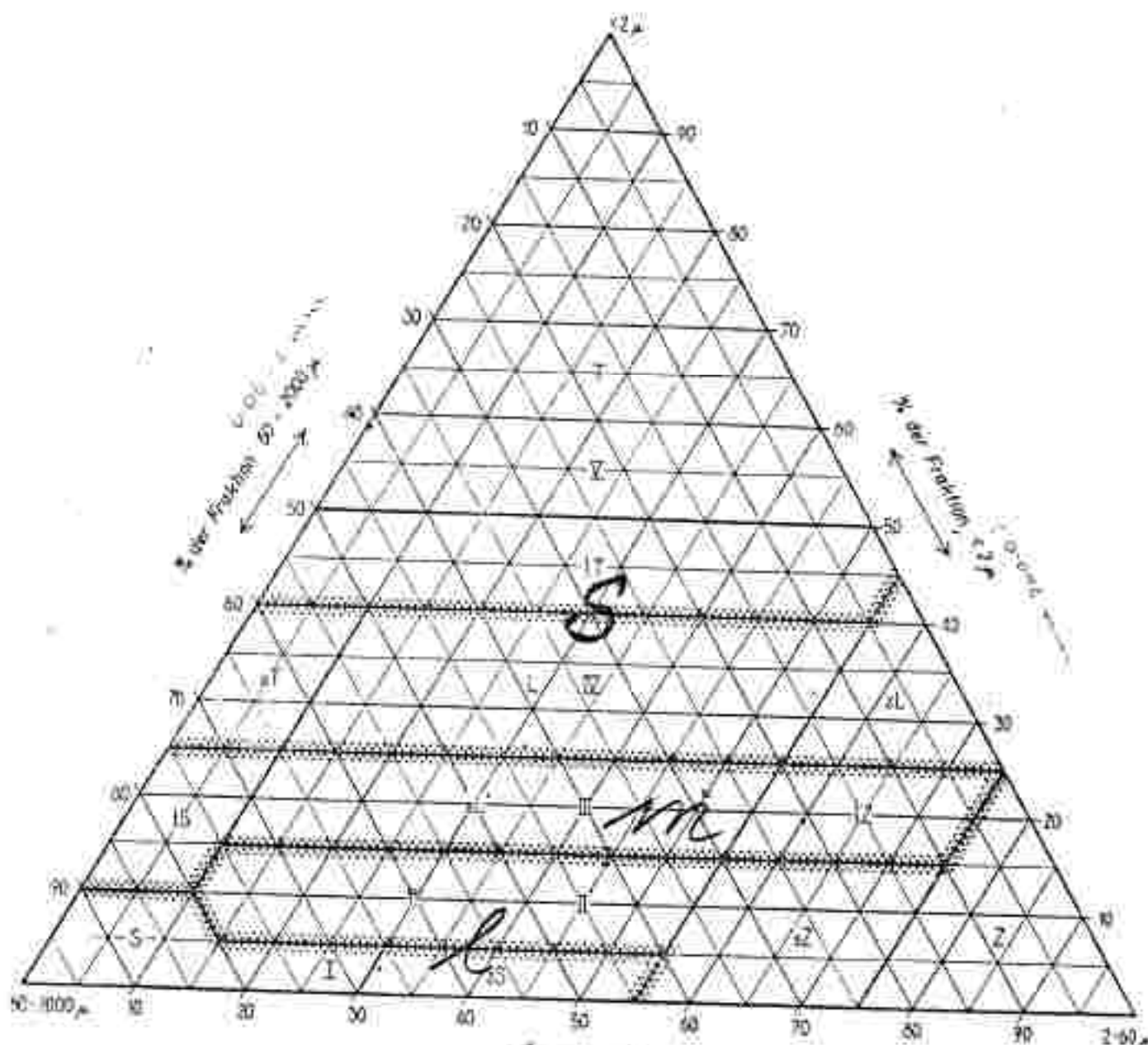
erwärmen sich langsam und leiden wegen ihrer geringen Wasserleitfähigkeit zuweilen unter Staunässe. Das Speichervermögen und die Nährstoffversorgung sind im allgemeinen gut, die Bearbeitungs- und Nutzungsmöglichkeiten sind eingeschränkt.

Texturdreieck der Bodenkartierung

Stand März 1965

Bodenarten:

S	Sand	tS	toniger Sand	sT	sandiger Ton
zS	schluffiger Sand	sL	sandiger Lehm	L	Lehm
lS	lehmiger Sand	zL	schluffiger Lehm	zL	schluffiger Lehm
sZ	sandiger Schluff	lZ	lehmiger Schluff	lZ	lehmiger Ton
Z	Schluff			T	Ton



Bodenachwerte:

l .. leicht

m .. mittel-
schwer

S .. schwer

Da nur die oberste Bodenschicht, die Krume, bearbeitet wird, der Unterboden jedoch auf das Speichervermögen eines Bodens großen Einfluß hat, ist es zweckmäßig, bei der Darstellung der Bodenschwere Ober- und Unterboden getrennt darzustellen.

Unter Bodenart oder Textur versteht man die Korngrößenzusammensetzung eines Bodens. Von ihr werden zahlreiche physikalische, chemische und biologische Bodeneigenschaften sehr wesentlich mitbestimmt. Sie hängt vom jeweiligen Anteil an Ton ($< 0,002$ mm Durchmesser), Schluff ($0,002 - 0,06$ mm Durchmesser) und Sand ($0,06 - 2$ mm Durchmesser) ab.

d) Erosion

Unter Bodenerosion wird die Bodenverlagerung durch fließendes Wasser (Abschwemmung) oder durch Wind (Deflation) verstanden. Die Gefährdung einer Fläche hängt von zahlreichen Faktoren ab, wie Hangneigung, Hanglänge, Vegetation, Nutzung, Humusart und Bodenstruktur (Bodengare), der Niederschlagsverteilung, u.a.m.,

Bei der Bodenkartierung werden aber auch die Hangrutschungen und das Bodenfließen, sowie Überschwemmung und Vermurung einbezogen. Die Beurteilung erfolgt nach folgender Skala:

nicht gefährdet
mäßig gefährdet
stark gefährdet

mäßig erodiert
stark erodiert

ERLÄUTERUNGEN ZU DEN NATURRAUMPOTENTIALKARTEN - BODENWERTKARTEN DES VERWALTUNGSBEZIRKES RADKERSBURG (GERICHTSBEZIRKE MURECK UND RADKERSBURG) IM MASZSTAB 1 : 25 000.

P. ORNIG

1. Allgemein:

Zur Erfassung und Darstellung des Naturraumpotentials von landwirtschaftlich genutzten Flächen bieten sich die rechtskräftigen Schätzungsergebnisse der Österreichischen Bodenschätzung an, da sie offen für ganz Österreich vorliegen.

Diese Taxation, die entsprechend des "Bodenschätzungsgesetzes" durchgeführt worden ist, bewertet die natürlichen Ertragsbedingungen, und zwar:

- die Bodenbeschaffenheit,
- die Wasserverhältnisse,
- die klimatischen Bedingungen,
- die Geländesituation und
- Besonderheiten.

Die Ergebnisse werden auf Grund von Vergleichen mit sogenannten "Bundes- und Landesmusterstücken" durch Schätzung einer Wertzahl je landwirtschaftlich genutzter Fläche gleicher Ertragsfähigkeit in einem Hundertersystem gewonnen. Sie werden hierauf auf den Katasterkarten jeder Katastralgemeinde in den Maßstäben 1 : 2.880, 1 : 2.000 und 1 : 1.000 sowie in einem eigenen Buchoperat festgehalten.

Die Wertzahlen sind demnach Verhältniszahlen, die über den Grad der natürlichen Ertragsfähigkeit eines Standortes

Auskunft geben. Sie sagen aus, in welchem Reinertragsverhältnis eine eingeschätzte Bodenfläche zum besten Standort Österreichs steht. Dieser beste - ausgezeichnete - Standort erhält die Wertzahl 100.

Durch Generalisierung der Wertzahlen aus den Katastralmappen auf die Vergrößerung der "Österreichkarte" im Maßstab 1 : 25.000 auf ein Güteschema mit gleichmäßigem Wertabfall von - 33 % ergeben sich folgende 6 Wert- oder Gütestufen:

Wert- Gütestufe	Wertzahlen- Spanne	Qualität d. Standortes	Färbige Darstellung	
I	100 - 67	ausgezeichnet	Stabilo 8745	I
II	66 - 45	sehr gut	" 8735	II
III	44 - 30	gut	" 8738	III
IV	29 - 20	minder	" 8739	IV
V	19 - 13	schlecht	" 8734	V
VI	12 - 1	sehr schlecht	" 8724	VI

Damit werden für jede der 6 Wert-Gütestufen die natürlichen Standortverhältnisse in einer Wertzahlenspanne zusammengefaßt. Dadurch wird das Zusammenspiel der Hauptstandortfaktoren - Boden, Wasser, Klima, Gelände und Besonderheiten - in der jeweiligen Gewichtung charakterisiert und übersichtlich färbig zur Darstellung gebracht.

Es wäre daher die Bezeichnung "Standortwertkarte" richtiger.

Zusätzlich werden je abgegrenzter Wert-Gütestufe aus den Ergebnissen der Bodenschätzung folgende Merkmale angegeben:

- a) Die vorherrschende Bodenart wird entsprechend den neunteiligen Abstufungen des "Ackerschätzungsrahmens" und der dortigen Signaturen vermerkt, und zwar:

S	=	Sand
Sl	=	schwach lehmiger Sand
ls	=	lehmiger Sand
SL	=	stark lehmiger Sand
sl	=	sandiger Lehm
l	=	Lehm
LT	=	lehmiger Ton
T	=	Ton
Mo	=	Moor

- b) Weiters werden die vorherrschenden Wasserverhältnisse entsprechend dem "Grünlandschätzungsrahmen" angegeben, und zwar:

Wasserverhältnisse lt. Bodenschätzung			Signatur
1	beste W.	sehr gut versorgt	1
2	normale, gute W.	gut versorgt	keine
3+	zuviel Wasser,	frisch - mäßig feucht	3+
3-	zuwenig Wasser,	mäßig trocken, trocken	3-
3±	wechselseucht (örtlich wie zeitlich)		3±
4+	viel zuviel Wasser,	feucht - sehr feucht	4+
4-	viel zuwenig Wasser,	sehr trocken	4-
4±	extrem wechselseucht (örtlich wie zeitlich)		4±
5+	sumpfig,	naß	5+
5-	fast kein Wasser,	extrem trocken	5-

- c) Schließlich werden die klimatischen Bedingungen durch kartographische Abgrenzungen der verschiedenen Klimastufen der Bodenschätzung festgehalten, und zwar:

Klimastufe Kurze Charakterisierung

$\bar{a}$	Jahrestemperatur = über 9,1 °C 14 ^h Temp. April-August = über 20,6 °C Jahresniederschläge = über 800 mm			
a	14 ^h Temp. April-August			über 19,0 °C
a - b	"	"	"	19,0 - 18,6 °C
b	"	"	"	18,5 - 17,6 °C
b - c	"	"	"	17,5 - 17,1 °C
c	"	"	"	17,0 - 16,0 °C
c - d	"	"	"	15,9 - 15,5 °C
d	"	"	"	15,4 - 13,0 °C
d - e	"	"	"	12,9 - 12,1 °C
e	"	"	"	unter 12,1 °C

Die Abgrenzungen der verschiedenen Klimastufen erfolgt durch eine rote Linienführung (Stabilo 8748).

2. Speziell zur vorliegenden Bodenwert-Standortwertkarte:

Um einen richtigen Einblick in die Standortwertverhältnisse aus der Sicht der Produktionsmöglichkeiten von landwirtschaftlichen Nutzpflanzen zu gewinnen, ist es grundsätzlich notwendig, neben einem geographischen Überblick Hinweise zur Geologie und Morphologie im Zusammenhang mit den klimatischen Bedingungen zu geben, da daraus die bodenkundlichen Verhältnisse mit ihren Wertigkeiten, also Bonitäten, resultieren.

Da aber im gegenständlichen Fall der gesamten Naturraum-potentialerfassung der Gerichtsbezirke Mureck und Radkersburg umfassende Arbeiten für jedes der genannten Fachgebiete vorliegen, erübrigen sich hier derartige Erläuterungen. Es genügen nur kurze Hinweise, die zum Verständnis der Standortwertkarte erforderlich sind.

Abgrenzung des Raumes mit kurzen geologischen-morphologischen Hinweisen:

Die Gerichtsbezirke Mureck und Radkersburg liegen im südlichen Teil des großen steirischen Tertiärbeckens. Der zu kartierende Raum wird - im großen gesehen -

im Westen durch die Schwarza,

im Osten durch die Kutschenitz (Staatsgrenze gegen Jugoslawien),

im Süden durch die Mur (Staatsgrenze gegen Jugoslawien),

im Norden - zum Teil - durch die Wasserscheide Mur-Raab

begrenzt.

Dieses Gebiet, das zu den "landwirtschaftlichen Kleinproduktionsgebieten"

Nr. 79 "Oststeirisches Hügelland" und

Nr. 77 "Ebenen der Mur" - "Radkersburger Feld"

gehört, gliedert sich dementsprechend in zwei Teile, und zwar in das "Grabenland" und das "Radkersburger Feld".

a) Das "Grabenland"

Dieses umfaßt von der Wasserscheide Raab-Mur nach Süden das tertiäre Hügelland mit seinen N-S verlaufenden steilen Rücken, die in breite Altquartär-Terrassen übergehen. Die dazwischenliegenden "Gräben" - Talungen - sind asymmetrisch, wobei die ostschauenden Hänge Flach- bzw. terrassierte Gleithänge und die Westexpositionen Steil- bzw. Prallhänge aufweisen. Nur das Sulzbach-Stradental ist, bedingt durch den Vulkanismus von Gleichenberg-Hochstraden-Klöch, gegen gleich aufgebaut.

b) Das "Untere Mürztal - Radkersburger Feld"

Dieser sich nach Süden hin anschließende 4-5 km breite Raum, der sich von Westen nach Osten erstreckt, umfaßt

nicht nur das (bodenkundliche) Mur-Alluvium, sondern auch die nur schwach abgesetzte Niederterrasse und die Hoch- bzw. Helfbrunner Terrasse.

Standortverhältnisse - Wertigkeiten:

a) Das "Grabenland"

Hier ist zu unterscheiden zwischen Rückenlagen - Hanglagen - Altquartärterrassen - Klöchergebiet - Talungen.

Auf den Rückenlagen findet man vorwiegend landwirtschaftlich genutzte Standorte mit Wertzahlen um 25, also die Wertgruppe IV. Die - relativ gesehen - tiefliegenden Wertzahlen begründen sich, bei sehr guten klimatischen Bedingungen, auf leichte Bodenarten, die oft von tertiären, kleingerollten Schottern durchsetzt werden. Die Wasserverhältnisse sind ungeregelt - trocken - bedingt durch ungünstige Geländebeziehungen. Dementsprechend findet man bei Steilflächen günstiger Exposition Weinbau.

Auf Flachhängen, wo die landwirtschaftlichen Kulturen - zum Teil mit Obstbau bestanden - überwiegen, herrscht die Wertgruppe III vor. Die Wertzahlen schwanken hierbei von 30 bis um 40, wobei bei sehr guten klimatischen und guten bodenkundlichen Verhältnissen die Geländesituation im Zusammenhang mit den Möglichkeiten des Maschineneinsatzes von ausschlaggebender Bedeutung ist. Die Wertgruppe IV oder eine schlechtere kommt im Rutschgelände zur Anwendung.

Auf Steilhängen, wo die landwirtschaftlichen Kulturen gegenüber dem Forst und Weinbau zurücktreten, findet man überwiegend die Wertgruppe IV, was auf die ungünstige Geländesituation und Rutschungen zurückzuführen ist.

Die Altquartärterrassen werden auf Grund ihrer besonders ungünstigen Bodenbildungen aus Decklehmen fast ausschließlich forstwirtschaftlich genutzt. Soweit landwirtschaftlich genutzte Flächen vorhanden sind, fallen sie überwiegend in die Wertstufe III.

Das Glöcher-Gebiet unterscheidet sich auf Grund seiner vulkanischen Entstehung vom übrigen "Grabenland" sehr klar. Bei hervorragenden klimatischen Bedingungen und sehr guten schweren Bodenbildungen aus basaltischen Lavaschlacken und Tuffen sind die Geländebeziehungen mit Neigung und Exposition weitgehendst bestimmend für den Weinbau und für die Bonitierung überwiegend in der Wertstufe IV.

In den Talungen fallen die in Hanglagen so gewichtigen Geländebeziehungen weg. Die klimatischen Bedingungen sind sehr gut, nur ist beim Anbau von landwirtschaftlichen Nutzpflanzen auf die besondere Frostgefahr im Frühjahr zu achten. Obstbau ist daher nicht möglich. Da die an sich schweren Bodenbildungen zur Vernässung neigen, hängen die Standortbeziehungen weitgehendst von den Wasserverhältnissen ab. Sind diese von Natur aus geregelt oder wurden diese durch Meliorationsmaßnahmen in Ordnung gebracht, so findet man überwiegend Wertzahlen um 50, also die Wertstufe II. Nur dort, wo die Wasserverhältnisse ungeregelt sind, wobei die feuchte Phase überwiegt, kommt die Wertstufe III zum Tragen.

b) Das "Untere Murtal" - "Radkersburger Feld"

In diesem Raum muß unterschieden werden zwischen dem nördlich der von Westen nach Osten fließenden Mur gelegenen, relativ schmalen Streifen des bodenkundlichen Mur-Alluviums, der anschließend nach Norden situierten breiten Zone der gering abgesetzten Niederterrasse und schließlich der ca. 10 m höher gelegenen Helfbrunner Hochterrasse.

In der Zone des bodenkundlichen Mur-Alluviums, in der an sich die Au- bzw. Niederwälder vorherrschen, findet man vorwiegend die Wertstufe IV mit Wertzahlen um 25 und die Wertstufe III mit Wertzahlen um 35. Für die schlechte Bonitierung sind bei ausgezeichneten klimatischen Bedingungen und günstigen Geländeverhältnissen die ganz leichten Bodenarten, unterbrochen von reinen Schottern, in Verbindung mit ungünstigen, wechselhaften Wasserverhältnissen verantwortlich. Nur im unteren Bereich der Mur (ab Donnersdorf), wo das Alluvium immer breiter wird und die groben Schotter gegenüber den Feinsedimenten zurücktreten und dementsprechend die Wasserverhältnisse immer günstiger werden, findet man größere, zusammenhängende landwirtschaftlich genutzte Flächen der Wertstufe II mit Wertzahlen um 55 und zum Teil auch die Wertstufe I mit Wertzahlen bis 70.

Im großen Bereich der Niederterrasse, die fast ausschließlich ackerbaulich genutzt wird, überwiegt eindeutig die Wertstufe II mit Wertzahlen um 55. Ist die Überdeckung des Niederterrassenschotterkörpers mit Feinsedimenten über 1 m, findet man auch großflächig die Wertstufe I mit Wertzahlen um 70. Die hohe Bonitierung dieser fast durchwegs landwirtschaftlich genutzten Flächen in flächenmäßig großem Ausmaß beruht auf den ausgezeichneten klimatischen Bedingungen, den ebenen Standortverhältnissen mit günstigen, mittelschweren Bodenarten und somit geregelten Wasserverhältnissen.

Die Standorte auf der Halfbrunner Hochterrasse, die auch überwiegend ackerbaulich genutzt werden, sind nicht so günstig. Denn wenn auch ebene Lagen mit sehr guten klimatischen Bedingungen vorliegen, so sind doch die Bodenverhältnisse auf den dortigen mächtigen, schluffreichen Decklehmen als schlecht zu bezeichnen. Dementsprechend findet man wechselfeuchte Standorte mit Wertzahlen knapp über 45, sodaß die Wertstufe II meist gerade noch zur Anwendung gelangt. Auf etwas ungünstigeren Standorten ist jedoch die Wertstufe III mit Wertzahlen um 40 zu finden.

E r l ä u t e r u n g e n
zu den
Naturraumpotentialkarten - Bodenwertkarten
des
Verwaltungsbezirkes Radkersburg
(Ger. Bezirke Mureck und Radkersburg)
im Maßstab 1: 25.000

F. S. R. 4.5

1. Allgemein:

Zur Erfassung und Darstellung des Naturraumpotentials von landwirtschaftlich genutzten Flächen bieten sich die rechtskräftigen Schätzungsergebnisse der Österreichischen Bodenschätzung an, da sie offen für ganz Österreich vorliegen.

Diese Taxation, die entsprechend des "Bodenschätzungsgesetzes" durchgeführt worden ist, bewertet die natürlichen Ertragsbedingungen und zwar:

- die Bodenbeschaffenheit,
- die Wasserverhältnisse,
- die klimatischen Bedingungen,
- die Geländesituation und
- Besonderheiten.

Die Ergebnisse werden aufgrund von Vergleichen mit sogenannten "Bundes- und Landesmusterstücken" durch Schätzung einer Wertzahl je landwirtschaftlich genutzte Fläche gleicher Ertragsfähigkeit in einem Hundertersystem gewonnen. Sie werden hierauf auf den Katasterkarten jeder Katastralgemeinde in den

Maßstäben 1:2.880, 1:2.000 und 1:1.000 sowie in einem eigenen Buchoparat festgehalten.

Die Wertzahlen sind demnach Verhältniszahlen, die über den Grad der natürlichen Ertragsfähigkeit eines Standortes Auskunft geben. Sie sagen aus in welchem Reinertragsverhältnis eine eingeschätzte Bodenfläche zum besten Standort Österreichs steht. Dieser beste - ausgezeichnete - Standort erhält die Wertzahl 100.

Durch Generalisierung der Wertzahlen aus den Katastralmappen auf die Vergrößerung der "Österreichkarte" im Maßstab 1:25.000 auf ein Güteschema mit gleichmäßigem Wertabfall von - 33 % ergeben sich folgende 6 Wert- oder Gütestufen:

Wert- Gütestufe	Wertzahlen- Spanne	Qualität des Standortes	Färbige Darstellung
I	100 - 67	ausgezeichnet	Stabils 8745 
II	66 - 45	sehr gut	" 8735 
III	44 - 30	gut	" 8738 
IV	29 - 20	minder	" 8739 
V	19 - 13	schlecht	" 8734 
VI	12 - 1	sehr schlecht	" 8724 

Damit werden für jede der 6 Wert-Gütestufen die natürlichen Standortverhältnisse in einer Wertzahlenspanne zusammengefaßt. Dadurch wird das Zusammenspiel der Hauptstandortsfaktoren - Boden, Wasser, Klima, Gelände und Besonderheiten - in der jeweiligen Gewichtung charakterisiert und übersichtlich färbig zur Darstellung gebracht.

Es wäre daher die Bezeichnung "Standortwertkarte" richtiger.

Zuzüglich werden je abgegrenzte Wert-Gütestufe aus den Ergebnissen der Bodenschätzung folgende Merkmale angegeben:

- a) Die vorherrschende Bodenart wird entsprechend der neunteiligen Abstufungen des "Ackerschätzungserahmens" und der dortigen Signaturen vermerkt und zwar:

S = Sand
 Bl = schwach lehmiger Sand
 lS = lehmiger Sand
 SL = stark lehmiger Sand
 sL = sandiger Lehm
 L = Lehm
 LT = lehmiger Ton
 T = Ton
 Mo = Moor

- b) Weiters werden die vorherrschenden Wasserverhältnisse entsprechend des "Grünlandschätzungserahmens" angegeben und zwar:

Wasserverhältnisse	lt. Bodenschätzung	Signatur
1 beste W.	sehr gut versorgt	1
2 normale, gute W.	gut versorgt	keine
3+ zuviel Wasser,	frisch-mäßig feucht	3+
3- zuwenig Wasser,	mäßig trocken, trocken	3-
3 [±] wechselfeucht, (örtlich wie seitlich)		3 [±]
4+ viel zuviel Wasser,	feucht-sehr feucht	4+
4- viel zuwenig Wasser,	sehr trocken	4-
4 [±] extrem wechselfeucht, (örtlich wie seitlich)		4 [±]
5+ sumpfig,	naß	5+
5- fast kein Wasser,	extrem trocken	5-

- c) Schließlich werden die klimatischen Bedingungen durch kartographische Abgrenzungen der verschiedenen Klimastufen der Bodenschätzung festgehalten und zwar:

Klimastufe: Kurze Charakterisierung:

a Jahrestemperatur = über $9,1^{\circ}\text{C}$
 t_4^h Temp. April-August = über $20,6^{\circ}\text{C}$
 Jahresniederschläge = über 800 mm

a	t_4^h Temp. April-August	über $19,0^{\circ}\text{C}$
a - b	" " " "	$19,0 - 18,6^{\circ}\text{C}$
b	" " " "	$18,5 - 17,6^{\circ}\text{C}$
b - c	" " " "	$17,5 - 17,1^{\circ}\text{C}$
c	" " " "	$17,0 - 16,0^{\circ}\text{C}$
c - d	" " " "	$15,9 - 15,5^{\circ}\text{C}$
d	" " " "	$15,4 - 13,0^{\circ}\text{C}$
d - e	" " " "	$12,9 - 12,1^{\circ}\text{C}$
e	" " " "	unter $12,1^{\circ}\text{C}$

Die Abgrenzungen der verschiedenen Klimastufen erfolgt durch eine rote Linienführung (Stabilo 8748).

2. Speziell zur vorliegenden Bodenwert-Standortwertkarte:

Um einen richtigen Einblick in die Standortwertverhältnisse aus der Sicht der Produktionsmöglichkeiten von landwirtschaftlichen Nutzpflanzen zu gewinnen, ist es grundsätzlich notwendig, neben einem geographischen Überblick, Hinweise zur Geologie und Morphologie im Zusammenhang mit den klimatischen Bedingungen zu geben, da daraus die bodenkundlichen Verhältnisse mit ihren Wertigkeiten, also Bonitäten, resultieren.

Da aber im gegenständlichen Fall der gesamten Naturraumpotentialerfassung der Gerichtsbezirke Mureck und Radkersburg umfassende Arbeiten für jedes der genannten Fachgebiete vorliegen, erübrigen sich hier derartige Erläuterungen. Es genügen nur kurze Hinweise, die zum Verständnis der Standortwertkarte erforderlich sind.

Abgrenzung des Raumes mit kurzen geologischen-morphologischen Hinweisen:

Die Gerichtsbezirke Mureck und Radkersburg liegen im südlichen Teil des großen steirischen Terrärbeckens. Der zu kartierende Raum wird - im großen gesehen -

im Westen durch die Schwarza,

im Osten durch die Kutschenitz, (Staatsgrenze gegen Jugoslawien)

im Süden durch die Mur, (Staatsgrenze gegen Jugoslawien)

im Norden - zum Teil - durch die Wasserscheide Mur-Raab begrenzt.

Dieses Gebiet, das zu den "landwirtschaftlichen Kleinproduktionsgebieten"

Nr. 79 "Oststeirisches Hügelland" und
Nr. 77 "Ebenen der Mur" - "Radkersburger Feld" gehört,

gliedert sich dementsprechend in zwei Teile und zwar in
das "Grabenland" und das "Radkersburger Feld"

a) Das "Grabenland"

Dieses umfaßt von der Wasserscheide Raab-Mur nach Süden das tertiäre Hügelland mit seinen N-S verlaufenden steilen Rücken, die in breite Altquartär-Terrassen übergehen. Die dazwischenliegenden "Gräben" - Talungen - sind asymmetrisch, wobei die ostschauenden Hänge flach - bzw. terrassierte Gleichhänge und die Westexpositionen steil-, bzw. Prallhänge aufweisen. Nur das Sulzbach-Stradental ist, bedingt durch den Vulkanismus von Gleichenberg-Hochstraden-Kläch, gegengleich aufgebaut.

b) Das "Untere Murtal - Radkersburger Feld"

Dieser sich nach Süden hin einschließende 4 - 6 km breite Raum, der sich von Westen nach Osten erstreckt, umfaßt nicht nur das (bodenkundliche) Mur - Alluvium sondern auch die nur schwach abgesetzte Niederterrasse und die Hoch- bzw. Helfbrunnenterrasse.

Standortverhältnisse - Wertigkeiten:

a) Das "Grabenland":

Hier ist zu unterscheiden zwischen
Rückenlagen - Hanglagen - Altquartärterrassen - Klobchergebiet -
- Palungen.

Auf den Rückenlagen findet man vorwiegend landwirtschaftlich genutzte Standorte mit Wertzahlen um 25, also die Wertgruppe IV. Die - relativ gesehen - tiefliegenden Wertzahlen begründen sich, bei sehr guten klimatischen Bedingungen, auf leichte Bodenarten, die oft von tertiären, kleingerollten Schottern durchsetzt werden. Die Wasserverhältnisse sind unregelmäßig - trocken - bedingt durch ungünstige Geländeverhältnisse. Dementsprechend findet man bei Steilflächen günstiger Exposition Weinbau.

Auf den Flachhängen, wo die landwirtschaftlichen Kulturen - zum Teil mit Obstbau bestanden - überwiegen, herrscht die Wertgruppe III vor. Die Wertzahlen schwanken hierbei von 30 bis um 40, wobei, bei sehr guten klimatischen und guten bodenkundlichen Verhältnissen, die Geländesituation im Zusammenhang mit den Möglichkeiten des Maschineneinsatzes von ausschlaggebender Bedeutung ist. Die Wertgruppe IV oder eine schlechtere kommt im Rutschgelände zur Anwendung.

Auf Steilhängen, wo die landwirtschaftlichen Kulturen gegenüber dem Forst und Weinbau zurücktreten, findet man überwiegend die Wertgruppe IV, was auf die ungünstige Geländesituation und Rutschungen zurückzuführen ist.

Die Altquartärterrassen werden auf Grund ihrer besonders ungünstigen Bodenbildungen aus Decklehmen fast ausschließlich forstwirtschaftlich genutzt. Soweit landw. gen. Flächen vorhanden sind, fallen sie überwiegend in die Wertstufe III.

Das Klüber-Gebiet unterscheidet sich auf Grund seiner vulkanischen Entstehung vom übrigen "Gebenland" sehr klar. Bei hervorragenden klimatischen Bedingungen und sehr guten schweren Bodenbildungen aus basaltischen Lavaschlacken und Tuffen sind die Gelände-verhältnisse mit Neigung und Exposition weitgehendst bestimmend für den Weinbau und für die Bonitierung Überwiegend in der Wertstufe IV.

In den Talungen fallen die in Hanglagen so gewichtigen Gelände-verhältnisse weg. Die klimatischen Bedingungen sind sehr gut, nur ist bei dem Anbau von landwirtschaftlichen Nutzpflanzen auf die besondere Frostgefahr im Frühjahr zu achten. Obstbau ist daher nicht möglich. Da die an sich schweren Bodenbildungen zur Vernässung neigen, hängen die Standortverhältnisse weitgehendst von den Wasserverhältnissen ab. Sind diese von Natur aus geregelt oder wurden diese durch Meliorationsmaßnahmen in Ordnung gebracht, so findet man Überwiegend Wertzahlen um 50, also die Wertstufe II. Nur dort wo die Wasserverhältnisse ungeregelt sind, wobei die feuchte Phase überwiegt, kommt die Wertstufe III zum Tragen.

b) Das "Untere Murtal" - "Radkersburger Feld"

In diesem Raum muß unterschieden werden zwischen dem nördlich der von Westen nach Osten fließenden Mur gelegenen, relativ schmalen Streifen des bodenkundlichen Muralluviums, der anschließend nach Norden situierten breiten Zone der gering abgesetzten Niederterrasse und schließlich der zirka 10 m höher gelegenen Helfbrunner-Hochterrasse.

In der Zone des bodenkundlichen Muralluviums, in der an sich die Au- bzw. Niederwälder vorherrschen, findet man vorwiegend die Wertstufe IV mit Wertzahlen um 25 und die Wertstufe III mit Wertzahlen um 35. Für die schlechte Bonitierung sind bei ausgezeichneten klimatischen Bedingungen und günstigen Geländeverhältnissen, die ganz leichten Bodenarten, unterbrochen von reinen Schottern, in Verbindung mit ungünstigen, wechselhaften Wasserverhältnissen verantwortlich. Nur im unteren Bereich der Mur (ab Donnersdorf), wo das Alluvium immer breiter wird und die groben Schotter gegenüber den Feinsedimenten zurücktreten und dementsprechend die Wasserverhältnisse immer günstiger werden, findet man größere, zusammenhängende landwirtschaftlich genutzte Flächen der Wertstufe II mit Wertzahlen um 55 und zum Teil auch die Wertstufe I mit Wertzahlen bis 70.

Im großen Bereich der Niederterrasse, die fast ausschließlich ackerbaulich genutzt wird, überwiegt eindeutig die Wertstufe II mit Wertzahlen um 55. Ist die Überdeckung des Niederterrassen-schotterkörpers mit Feinsedimenten über 1 m, findet man auch großflächig die Wertstufe I mit Wertzahlen um 70. Die hohe Bonitierung dieser fast durchwegs landwirtschaftlich genutzten Flächen in flächenmäßig großen Ausmaßen beruht auf den ausgezeichneten klimatischen Bedingungen, den ebenen

Standortverhältnissen mit günstigen, mittelschweren Bodenarten und somit geregelten Wasserverhältnissen.

Die Standorte auf der Halfbrunner-Hochterrasse, die auch überwiegend ackerbaulich genutzt werden, sind nicht so günstig. Denn wenn auch ebene Lagen mit sehr guten klimatischen Bedingungen vorliegen, so sind doch die Bodenverhältnisse auf den dortigen mächtigen, schluffreichen Decklehmen als schlecht zu bezeichnen. Dementsprechend findet man wechselfeuchte Standorte mit Wertzahlen knapp über 45, so daß die Wertstufe II meist gerade noch zur Anwendung gelangt. Auf etwas ungünstigeren Standorten ist jedoch die Wertstufe III mit Wertzahlen um 40 zu finden.

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Günz', is located at the bottom right of the page.

ERDÖLPROSPEKTION IN DER STEIERMARK (K. KOLLMANN) MIT EINER ÜBERSICHT ÜBER DIE TIEFBOHRUNGEN IM BEZIRK RADKERSBURG.

Das Steirische Becken gilt seit etwa 50 Jahren als erdöl- und erdgashöufiges Gebiet.

Größte Anstrengungen zur Aufschließung wurden insbesondere von den Firmen OMV und RAG unternommen. Über die wirtschaftlichen, vor allem aber über die wissenschaftlichen Ergebnisse dieser Prospektion liegen umfassende Arbeiten von K. KOLLMANN vor. Die folgende Übersicht wurde daher seiner jüngsten zusammenfassenden Darstellung (K. KOLLMANN, 1980) entnommen.

ÖL- UND GASANZEICHEN

Die einzigen Öl- und Gasanzeichen an der Oberfläche liegen in einem Abstand von einigen Kilometern vom Beckenrand entfernt in devonischen Kalken unweit der Ortschaft Geistthal. Das Kluftöl stammt offenbar aus bituminösen Mergeln der anlagernden Oberkreide der Kainach.

In Übersbach 1 fanden sich im Helvet und Karpat sehr schwache, diffuse Ölspuren. Bei Gestängestests wurden bei den Bohrungen Walkersdorf 1 und Pichls 1 geringe Mengen Gas bzw. Lösungsgas; bei den meisten übrigen Bohrungen aber stürmisch austretendes CO_2 getestet, welchem laut Gasanalyse immer einige Prozente Methan und Spuren höherer Kohlenwasserstoffe beigelegt sind.

MUTTERGESTEINSFRAGE UND MATURITÄT

Die Frage, ob im Steirischen Becken Sedimente vorkommen, die als mögliche Muttergesteine anzusehen seien und ob Voraussetzungen für eine Umwandlung der organischen Verbindungen in Kohlenwasserstoffe gegeben waren, war lange Zeit offen.

Nach Untersuchungen seitens der wissenschaftlichen Labors der beiden Muttergesellschaften der RAG (Mobil und Shell) kommen den (pflanzen-)bituminösen Mergelsteinen des Helvet in der Bohrung "Übersbach 1" günstige Muttergesteinsseigenschaften zu. Es besteht auch kein Zweifel hinsichtlich ihrer Maturität, die in erster Linie von in geologischer Zeit wirksamen Maximaltemperaturen abhängt. Ein Gradmesser hierfür ist der Inkohlungsgrad der Kohle in den betreffenden Tiefen, der wieder auf kristalloptischem Weg anhand der sogenannten Vitrinitreflexionen festgestellt wird ("Vitrinit" ist eines der Makerals der Kohle).

AUSBLICK

Mit den bisherigen Aufschlussarbeiten ist es der Erdölindustrie gelungen, Einblick in die teilweise sehr komplizierten geologischen Verhältnisse im Tertiär und im vortertiären Beckenuntergrund zu gewinnen. Auch das genaue Alter der Vulkanite und ihre Verzahnungen mit den Beckensedimenten konnte geklärt werden. Verschiedene erdölgeologisch interessante Strukturelemente, wie Aufwölbungen im Bereich tiefliegender Schwellenzonen, Scheitel- und Flankenlagen an begrabenen Schildvulkanen der miozänen Phase und Bruchstrukturen wurden durch Aufschlußbohrungen untersucht. Alle Bohrungen blieben trocken. Schwache Öl- und Gasanzeichen waren zu beobachten. Durchaus positive Aspekte ergeben sich aus dem Vorhandensein und der Maturität potentieller Muttergesteine. Der in mehreren Bohrungen angetroffenen ungünstigen Deckschichtenfazies müßte, soweit möglich, ausgewichen werden. Eine teilweise Verlagerung des Aufschlußschwerpunktes auf die karbonatischen Gesteine des Beckenuntergrundes verspricht interessante neue Prospekte. (Zitatende)



Abb. 46: Stratigraphisches Schema der Schichtfolge in den steirischen Konzessionen der RAG (KOLLMANN, 1980)

BOHRUNG	AUSFÜHRENDE FIRMA, JAHR	END- TIEFE	TERTIÄR- UK.	BECKENFÜLLUNG	BECKENUNTERGRUND
MURECK 1	WINTERSHALL AG, 1942	1188,0	nicht erreicht	Baden, Karpat	
PERBERSDORF 1	V. SICKLE, 1953	1477,0	1470,0	Baden, Karpat	DEVON, Phyllite
RADKERSBURG 1	RAKY-DANUBIA, 1927	400,0	nicht erreicht	Sarmat	
ST. PETER 1	GMV, 1978	991,5	883,0	Sarmat, Baden	DEVON, Graphitphyllite, Dolomit
WIERSDORF 1	GMV, 1978	1939,0	1792,0	Sarmat, Baden, Karpat	KRISTALLIN, Granatglimmerschiefer, Phyllite
PICHLA 1	GMV, 1978	1815,0	1698,0	Baden, Karpat	DEVON, Phyllite, ab 1795 m: KRISTALLIN, Granatglimmerschiefer
RADKERSBURG 2	ANGER & SÖHNE, 1977	1930,0	1778,0	Sarmat, Baden, Karpat, Ottensang	TRIAS, Dolomit, Werfener Schichten,* SILUR, ab 1885 m: Tonschiefer, Graphit- schiefer

Tab. 21: Übersicht der Tiefbohrungen im Bezirk Radkersburg.

* Die Zuordnung der Dolomite, Sandsteine und Mergel ist nicht gesichert. Nach Meinung von G. HAMÉDINGER & K. VOHRVYZKA handelt es sich um Oberdevon oder Kreide in Gosaufzies; K. KOLLMANN (1980) nimmt Trias an.

SCHUTZ- UND SCHONGEBIETE IM POLITISCHEN BEZIRK RADKERSBURG

G. FLACK

Vorliegende Zusammenstellung soll eine Gesamtübersicht über die durch Bundes-, Landesgesetze oder Verordnungen der Bezirkshauptmannschaft in irgendeiner Form geschützten Gebiete im politischen Bezirk Radkersburg geben, die bei regionalen Planungen oder einer Nutzung des Geopotentials zu berücksichtigen sind.

Folgende im Bezirk Radkersburg ausgewiesenen Schutz- und Schongebiete wurden hierbei berücksichtigt:

1. Schutz- und Schongebiete für Natur und Landschaft
 - 1.1 Landschaftsschutzgebiete
 - 1.2 Naturdenkmale
 - 1.3 Geschützte Landschaftsteile
2. Schutz- und Schongebiete für kommunale Wasserversorgungsanlagen und Heilquellen nach dem Wasserrechtsgesetz
3. Schutz- und Schongebiete für kommunale Wasserversorgungsanlagen und Heilquellen nach dem Berggesetz
4. Ortsbildschutzgebiete

Die im Detail beschriebenen Schutz- und Schongebiete sind auf den beiliegenden Kartenblättern im Maßstab 1:25.000 festgehalten. Die Blattsnitte entsprechen der Österreichischen Karte 1:25.000 V.

Die Gliederung des Textes wurde nach folgenden Gesichtspunkten ausgeführt:

- Allgemeine Gesetzesgrundlagen (teils mit Beschreibung der wichtigsten Auflagen oder Verbote)
- Beschreibung des Schutz- oder Schongebietes
 - gesetzliche Grundlagen
 - Umgrenzung des Gebietes
 - wichtigste Auflagen oder Verbote

1. NATUR- UND LANDSCHAFTSSCHUTZ

Alle Angelegenheiten des Natur- und Landschaftsschutzes werden derzeit durch das Steiermärkische Naturschutzgesetz 1976 geregelt, das mit 1.1.1977 in Kraft getreten ist. Im folgenden sei auszugsweise auf die wichtigsten Teile dieses Gesetzes hingewiesen.

Landesgesetzblatt Nr. 65

Gesetz vom 30. Juni 1976 über den Schutz der Natur und die Pflege der Landschaft (Steiermärkisches Naturschutzgesetz 1976 - NachG 1976)

I. Gegenstand

§ 1

Sachlicher Geltungsbereich

(1) Dieses Gesetz regelt den Schutz der Natur, den Schutz und die Pflege der Landschaft sowie die Erhaltung und Gestaltung der Umwelt als Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Pflanzen und Tiere.

(2) Insbesondere fallen unter die Bestimmungen dieses Gesetzes der Schutz und die Pflege von

- a) Gebieten, die wegen ihrer weitgehenden Ursprünglichkeit, der besonderen Vielfalt ihrer Tier- und Pflanzenwelt, insbesondere aus naturwissenschaftlichen Gründen (Naturschutzgebiete);
- b) Gebieten, die wegen ihrer besonderen landschaftlichen Schönheiten oder Eigenart, ihrer seltenen Charakteristik oder ihres Erholungswertes (Landschaftsschutzgebiete);
- c) Teilbereichen der Landschaft, die wegen ihrer kleinklimatischen, ökologischen oder kulturgeschichtlichen Bedeutung (geschützte Landschaftsteile) erhaltungswürdig sind sowie
- d) allen natürlich stehenden Gewässern und deren Uferbereichen (Gewässer- und Uferschutzgebiete);

e) hervorragenden Einzelschöpfungen der Natur (Naturdenkmale).

(3) Durch dieses Gesetz werden Zuständigkeiten des Bundes nicht berührt; insbesondere darf die Benutzbarkeit von Flächen und bestehenden Anlagen, die ausschließlich oder vorwiegend Zwecken des Bundesheeres, des Bergbaues oder des Eisenbahn- und Straßenverkehrs dienen, nicht eingeschränkt werden.

II. Allgemeine Schutzmaßnahmen

§ 2

Schutz der Natur und Landschaft

(1) Bei allen Vorhaben, durch die nachhaltige Auswirkungen auf Natur und Landschaft zu erwarten sind, ist zur Vermeidung von die Natur schädigenden, das Landschaftsbild verunstaltenden oder den Naturgenuß störenden Änderungen

- a) auf die Erhaltung des ökologischen Gleichgewichtes der Natur,
- b) auf die Erhaltung und Gestaltung der Landschaft in ihrer Eigenart (Landschaftscharakter) sowie in ihrer Erholungswirkung (Wohlfahrtsfunktion) Bedacht zu nehmen und
- c) für die Behebung von entstehenden Schäden Vorsorge zu treffen.

(2) Wissenschaftlich bedeutsame Zeugnisse menschlichen, tierischen, pflanzlichen oder mineralischen Daseins dürfen weder beschädigt noch vernichtet werden.

(3) Die Landesregierung hat durch Verordnung Landschaftsrahmenpläne zu erlassen. Diese gelten als Entwicklungsprogramme für Sachbereiche im Sinne des § 8 Abs. 4 des Steiermärkischen Raumordnungsgesetzes 1974, LGBl. Nr. 127. Landschaftsrahmenpläne können für das gesamte Landesgebiet oder für Teile desselben erlassen werden. Die für Entwicklungsprogramme im Steiermärkischen Raumordnungsgesetz 1974 vorgesehenen Bestimmungen gelten sinngemäß. Aus dem Landschaftsrahmenplan hat insbesondere hervorzugehen, welche Schutz- oder Pflegemaßnahmen für einzelne Gebiete getroffen werden sollen.

§ 3

Anzeigepflichtige Vorhaben

(1) Vorhaben gemäß Abs. 2 außerhalb von Schutzgebieten sind der Landesregierung anzuzeigen, die zur Vermeidung von nachhaltigen Auswirkungen nach § 2 Abs. 1 innerhalb von drei Monaten mit Bescheid Auflagen vorschreiben kann.

(2) Anzeigepflichtig im Sinne des Abs. 1 ist die Errichtung von

- a) Bauwerken, bei denen der Fußboden von Aufenthaltsräumen mehr als 22 m über dem tiefsten Geländepunkt liegt oder, falls Aufenthaltsräume nicht vorgesehen sind, mit einer Gesamthöhe von mehr als 20 m;
- b) Tankstellen;
- c) Seilschwebebahnen, Schrägaufzüge sowie Schiliften;
- d) Schipisten;
- e) Hochspannungsfreileitungen;
- f) Staudämmen und Staumauern;
- g) Anlagen für die Gewinnung oder Aufbereitung von Gesteinen, Schotter, Kies, Sand, Lehm, Ton, Torf sowie von Mischgut und Bitumen;
- h) Anlagen mit einer zusammenhängend bebauten Fläche von mehr als 1500 m²;
- i) oberirdische Rohrleitungen mit einem Querschnitt von mehr als 25 cm sowie Rohrleitungen für den Transport von Mineralölen oder gasförmigen Stoffen; ausgenommen sind Rohrleitungen innerhalb von geschlossenen Werks- und Betriebsanlagen;
- j) Motocross- und Autocrossanlagen;
- k) Befestigten Parkplätzen mit einer Gesamtfläche von mehr als 2000 m².

(3) Die Anzeigepflicht gilt nicht für ein Vorhaben gemäß lit. a, b, h und k, das in einem als Bauland (§ 23 des Steiermärkischen Raumordnungsgesetzes 1974) festgelegten Gebiet ausgeführt werden soll.

(4) Bei der Erlassung von Bescheiden nach Abs. 1 ist auf die Erfordernisse volkswirtschaftlich oder regionalwirtschaftlich bedeutsamer Betriebe Rücksicht zu nehmen.

§ 4

Ankündigungen

(1) Ankündigungen (Werbeeinrichtungen, Bezeichnungen, Hinweise und nichtamtliche Bekanntmachungen) dürfen außerhalb geschlossener Ortschaften nur mit Bewilligung der Bezirksverwaltungsbehörde vorgenommen werden. Die Zustimmung des Grundeigentümers (Verfügungsberechtigten) ist nachzuweisen.

(2) Eine Bewilligung ist nicht erforderlich für

1. Ankündigungen, die
 - a) in ihrer Ausführungsart durch Gesetz oder Verordnung festgelegt oder
 - b) zur Bezeichnung von Geschäfts- oder Betriebsstätten gesetzlich vorgeschrieben sind sowie
2. Hinweise oder Werberusätze, die zur Auffindung nahegelegener Geschäfts- oder Betriebsstätten oder von Naturschönheiten und Kulturstätten dienen.

(3) Ankündigungen nach den Bestimmungen des Abs. 2 Z. 1 lit. b und 2. 2 sind in Größe, Form und Farbe so auszuführen, daß sie zu keiner Verunstaltung des Landschaftsbildes führen.

III. Besondere Schutzmaßnahmen

§ 5

Naturschutzgebiete

(1) Gebiete, die wegen ihrer weitgehenden Ursprünglichkeit, der besonderen Vielfalt ihrer Tier- und Pflanzenwelt, wegen seltener oder gefährdeter Tier- und Pflanzenarten einschließlich ihrer Lebensgrundlagen, insbesondere aus naturwissenschaftlichen Gründen erhaltungswürdig sind, können durch Verordnung zu Naturschutzgebieten erklärt werden.

(2) Erhaltungswürdig im Sinne des Abs. 1 können sein:

- a) alpine Landschaften, Berg-, See- und Flusslandschaften;
- b) Urwaldreste, Moore, amoorige Flächen oder Sümpfe;
- c) Standorte und abgegrenzte Lebensräume von schutzwürdigen oder gefährdeten Pflanzen- oder Tierarten (Pflanzen- oder Tierschutzgebiete).

(3) Zur Erlassung von Verordnungen nach Abs. 1 und von Bescheiden nach Abs. 6 sind zuständig:

- a) die Landesregierung für Gebiete nach Abs. 2 lit. a und b,
- b) die Bezirksverwaltungsbehörde für Gebiete nach Abs. 2 lit. c.

(4) In der Verordnung sind Gegenstand und Zweck des Schutzes, die Abgrenzung des Gebietes und die Handlungen festzulegen, die nach den örtlichen Gegebenheiten als schädigende Eingriffe (§ 2 Abs. 1) verboten sind; ferner ist festzulegen, ob und in welchen Gebietsteilen Ausnahmen nach Abs. 6 zulässig sind.

(5) In einem Naturschutzgebiet dürfen keine die Natur schädigende, das Landschaftsbild verunstaltende oder den Naturgenuß beeinträchtigende Eingriffe vorgenommen werden; ausgenommen sind solche Eingriffe, die für den Schutzzweck erforderlich sind oder die ohne Verzug zur Beseitigung von das Leben und die Gesundheit von Menschen gefährdenden Mängeln oder zur Abwehr schwerer volkswirtschaftlicher Schäden notwendig sind. Solche Eingriffe sind von dem, der sie vornimmt, der Bezirksverwaltungsbehörde binnen drei Tagen anzuzeigen.

5.6

Landschaftsschutzgebiete

(1) Gebiete, die

- a) besondere landschaftliche Schönheiten oder Eigenarten (z.B. als An- oder Berglandschaft) aufweisen,
- b) im Zusammenwirken von Nutzungsart und Bauwerken als Kulturlandschaft von seltener Charakteristik sind oder
- c) durch ihren Erholungswert besondere Bedeutung haben oder erhalten sollen,

können durch Verordnung der Landesregierung zum Landschaftsschutzgebiet erklärt werden.

(2) In der Verordnung sind der Zweck des Schutzes und die Abgrenzung des Gebietes sowie die allenfalls im Landschaftsschutzgebiet oder einem geschäftert abzugrenzenden Teil desselben im Interesse des Ausflugs- oder Fremdenverkehrs, der Erholungs- oder Heilungssuchenden erforderlichen Beschränkungen festzulegen.

(3) In Landschaftsschutzgebieten sind alle Handlungen zu unterlassen, die den Bestimmungen des § 2 Abs. 1 widersprechen; außerdem ist für nachstehende Vorhaben die Bewilligung der nach Abs. 4 zuständigen Behörde einzuholen:

- a) Bodenentnahmen (Steinbrüche, Lehm-, Sand-, Schotter- und Torfgewinnungsanlagen, Abbau von Lagerstätten u. dgl.) oder Ausweitung bestehender Gewinnungsstätten;
- b) Errichtung (Widmung und Aufführung) von Appartementshäusern, Ferienkörnern und Wochenendsiedlungen (§ 23 Abs. 7 des Steiermärkischen Raumordnungsgesetzes 1974) sowie von Bauten mit über 18 m Gesamthöhe;
- c) Errichtung (Widmung und Aufführung) von Bauten und Anlagen, die nicht unter lit. b fallen und außerhalb eines geschlossenen, bebauten Gebietes liegen oder über die Ortschaftshouette hinausragen, davon ausgenommen sind solche, die für die land- und forstwirtschaftliche Bewirtschaftung unerlässlich sind;
- d) Verwendung von Flächen als Sport- und Übungsgelände oder Schießplatz;
- e) Erdbebewegungen, sofern sie Auswirkungen im Sinne des § 2 Abs. 1 zur Folge haben;
- f) Errichten von Zeltlagern oder das Aufstellen von Wohnwagen für mehr als eine Nachtigung außerhalb von Gehöften, Ortschaften oder hierfür genehmigten Plätzen, ausgenommen für betriebliche Zwecke zur Durchführung genehmigter Vorhaben (z.B. Bauarbeiten).

(4) Für Bewilligungen nach Abs. 3 sind zuständig:

- a) die Landesregierung nach Abs. 3 lit. a und b sowie für Vorhaben, die einer Bewilligung auch nach anderen Rechtsvorschriften durch die Bundesregierung, einen Bundesminister, den Landeshauptmann oder die Landesregierung bedürfen;
- b) die Bezirksverwaltungsbehörde nach Abs. 3 lit. c bis e;
- c) die Gemeinde nach Abs. 3 lit. f.

§ 7

Schutz von stehenden und fließenden Gewässern (Gewässer- und Uferschutz)

(1) Alle natürlichen stehenden Gewässer und deren Uferbereiche bis zu einer Entfernung von 150 m landeinwärts, nach dem Gelände gemessen, sind geschützt.

(2) Durch Verordnung der Landesregierung kann nach Maßgabe des § 6 Abs. 1 der in Abs. 1 festgelegte geschützte Bereich nach den Gelände- verhältnissen oder örtlichen Bedürfnissen entweder eingeschränkt oder erweitert werden.

(3) Durch Verordnung der Landesregierung können auch künstliche stehende und natürliche fließende Gewässer und deren Uferbereiche nach Maßgabe der Bestimmungen des Abs. 2 geschützt werden.

(4) Im geschützten Bereich gilt § 5 Abs. 5 sinngemäß.

§ 8

Naturparke

Ein allgemein zugänglicher Landschaftsraum,

- a) der durch das Zusammenwirken natürlicher Faktoren besonders günstige Voraussetzungen für die Vermittlung von Wissen über die Natur und für die Erholung bietet,
- b) der zu einem Schutzgebiet (§ 5 Abs. 2 lit. a, §§ 6 und 7) erklärt wurde oder einen Teil eines solchen bildet und
- c) dessen Erlebnis- sowie Bildungs- und Erholungswert für die Menschen durch Pflege- und Gestaltungsmaßnahmen, wie z.B. durch Anlage von Wanderwegen, Naturlehrpfaden, Tiergehegen, botanischen Gärten, Rast- plätzen, Ruhezonen, Aussichtspunkten und Spielwiesen auf Grund eines Landschaftspflegeplanes (§ 3) gesteigert wird,

kann durch Verordnung der Landesregierung die Bezeichnung "Naturpark" erhalten. In diese Verordnung können nähere Vorschriften über die weitere Gestaltung und Betreuung des Naturparkes aufgenommen werden.

§ 9

Nationalparke

(1) Schutzgebiete (§§ 5 Abs. 1, 6 Abs. 1, 7 Abs. 1 bis 3 und 11 Abs. 1) können durch Verordnung der Landesregierung die Bezeichnung "Nationalpark" erhalten, wenn sie

- a) durch charakteristische Geländeformen sowie Tier- und Pflanzenarten für den Gesamtstaat repräsentative Bedeutung haben,
- b) der Wissenschaft und Erholung dienen,
- c) allgemein zugänglich sind,
- d) in mindestens eine Kernzone (Naturschutzgebiet) und eine Randzone (Landschaftsschutzgebiet) gegliedert sind und wenn
- e) eine ständige Verwaltung und wissenschaftliche Betreuung gesichert ist.

§ 10

Naturdenkmale

(1) Eine hervorragende Einzelschöpfung der Natur, die wegen

- a) ihrer wissenschaftlichen oder kulturellen Bedeutung
 - b) ihrer Eigenart, Schönheit oder Seltenheit oder
 - c) ihres besonderen Gepräges für das Landschafts- oder Ortsbild
- erhaltungswürdig ist, kann mit der für ihre Erhaltung und ihr Erscheinungsbild maßgebenden Umgebung mit Bescheid der Bezirksverwaltungsbehörde zum Naturdenkmal erklärt werden.

(2) Zu Naturdenkmälern können insbesondere erklärt werden: einzelne Bäume, Quellen (sofern sie nicht Heilquellen sind oder der Wasserversorgung dienen), Wasserfälle, Felsbildungen, Gletscherspuren, Klammern und Schluchten mit ihrer Wasserführung, Naturhöhlen (soweit sie nicht unter die Bestimmungen des Naturhöhlengesetzes fallen), ergeschichtliche Aufschlüsse oder Erscheinungsformen (z.B. Wanderblöcke, einzelstehende Böden), Vorkommen einzigartiger Gesteine und Minerale (soweit sich diese außerhalb eines Bergbaues befinden) sowie fossile Tier- und Pflanzenvorkommen.

§ 11

Geschützte Landschaftsteile

(1) Ein Teilbereich der Landschaft, der

- a) das Landschafts- und Ortsbild belebt,
- b) natur- oder kulturdenkmalwürdige Landschaftsbestandteile aufweist,

c) mit einem Bauwerk oder einer Anlage eine Einheit bildet oder
 d) als Grünfläche in einem verbauten Gebiet der Erholung dient
 und wegen der kleinklimatischen, ökologischen oder kulturgeschichtlichen
 Bedeutung erhaltungswürdig ist, kann mit der für seine Erhaltung und
 Erscheinungsform maßgebenden Umgebung mit Bescheid der Bezirksverwaltungs-
 behörde zum geschützten Landschaftsteil erklärt werden.

(2) Zu geschützten Landschaftsteilen können insbesondere erklärt
 werden: Teiche, Wasserläufe, Auen, Becken, Flurgehölze, Alleen, Park-
 und Gartenanlagen, Freizeitflächen, charakteristische Anpflanzungen
 oder Geländeformen.

§ 12

Schutz und Erhaltung von Naturdenkmälern und geschützten Landschaftsteilen

(1) Naturdenkmäler und geschützte Landschaftsteile dürfen durch
 menschliche Einwirkungen nicht zerstört, verändert oder in ihrem
 Bestand gefährdet werden; im Übrigen gilt § 5 Abs. 5 sinngemäß.

(2) Aus unabwendbaren Erfordernissen kann eine Veränderung, durch
 die ein Naturdenkmal oder ein geschützter Landschaftsteil nur eine
 geringfügige Einbuße erleidet, von der Bezirksverwaltungsbehörde be-
 willigt werden. In einem Bescheid, mit dem die Entfernung (Schlägerung)
 eines Naturdenkmales oder eines Gehölzes aus einem geschützten Land-
 schaftsteil bewilligt wird, ist nach den örtlichen Gegebenheiten eine
 Ersatzpflanzung vorzuschreiben, wenn der frühere Zustand dadurch weit-
 gehend wiederhergestellt werden kann.

(3) Der Grundeigentümer (Verfügungsberechtigte) hat für die Er-
 haltung eines Naturdenkmales oder geschützten Landschaftsteiles durch
 Pflegemaßnahmen, bei Ausfällen durch natürliche Einwirkungen in ge-
 schützten Landschaftsteilen auch durch Ersatzpflanzungen, zu sorgen.
 Kann er dieser Verpflichtung nicht nachkommen, hat er die von Amts-
 wegen vorzunehmenden Maßnahmen zu dulden. Die zur Erhaltung von Natur-
 denkmälern und geschützten Landschaftsteilen erforderlichen Aufwendungen
 sind aus Mitteln des Landschaftspflegefonds (§ 30 Abs. 1 lit. e) zu
 ersetzen.

(4) In Bescheiden nach § 10 Abs. 1 und § 11 Abs. 1 können dem Grundeigentümer (Verfügungsberechtigten) Auflagen zur Erhaltung des Naturdenkmales oder des geschützten Landschaftsteiles erteilt werden.

(5) Durch Tafeln (§ 24) gekennzeichnete Naturdenkmale oder geschützte Landschaftsteile dürfen weder beschädigt noch zerstört werden.

§ 13

Schutz der Pflanzen- und Tierwelt

(1) Wildwachsende Pflanzen und von Natur aus freilebende und nicht der Jagdunterwerfung unterliegende Tiere, für die eine Gefährdung oder Vernichtung ihres Vorkommens zu befürchten ist und für die ein Schutzbedürfnis besteht, können durch Verordnung der Landesregierung vollkommen oder, wenn es für die Erhaltung der Art ausreicht, teil- oder zeitweise geschützt werden.

(2) Der vollkommene Schutz von Pflanzen bezieht sich auf ihre ober- und unterirdischen Teile. Sie dürfen nicht beschädigt, vernichtet oder entnommen, in frischem oder getrocknetem Zustand anderen überlassen, erworben, verwahrt, befördert, gehandelt oder verarbeitet werden; ferner darf nichts unternommen werden, was ihre Lebensbedingungen gefährden, verändern oder zerstören könnte.

(3) Der teilweise Schutz von Pflanzen erstreckt sich auf

- a) die am Boden anliegenden Blattrosetten und die unterirdischen Teile, wofür dieselben Schutzbestimmungen wie im Abs. 2 gelten;
- b) das Verbot des Handels mit bestimmten Pflanzen oder Pflanzenteilen.

(4) Geschützte Tiere dürfen nicht mitwillig beunruhigt, nicht verfolgt, gefangen, gehalten, getötet, lebend oder tot anderen überlassen, erworben, verwahrt, befördert, gehandelt oder verarbeitet werden. Der Schutz erstreckt sich sinngemäß auch auf die Entwicklungsform, auf Terteile und auf Brutstätten.

(5) Ausnahmen von den Schutzbestimmungen nach Abs. 2 bis 4 kann die Landesregierung auf Antrag im Einzelfall mit Zustimmung des Grundeigentümers (Verfügungsberechtigten) und bei Tieren nach Anhörung der Steirischen Landesjägerschaft für bestimmte Flächen bei reichlichem Vorkommen und gesichertem Weiterbestand

- a) aus wissenschaftlichen oder Zuchtgründen,
- b) zur Biotenhaltung von Schätzen,
- c) aus gerechtfertigten wirtschaftlichen Gründen bewilligen.

(6) Wer gezüchtete Pflanzen oder Tiere geschützter Arten (deren Teile oder Entwicklungsformen) mit sich führt, verarbeitet, zu Handelszwecken anbietet oder verwahrt, hat deren Herkunft über Aufforderung der in den §§ 26 und 28 angeführten Organe nachzuweisen.

(7) Die mutwillige Beschädigung, die Übermäßige, über einen Handstraß hinausgehende Ent- oder Mitnahme von nicht durch Verordnung nach Abs. 1 geschützten wildwachsenden Pflanzen oder Pflanzenteilen ist untersagt.

(8) Ausnahmen vom Verbot der übermäßigen Ent- oder Mitnahme nach Abs. 7 kann die für den Standort zuständige Gemeinde mit Zustimmung des Grundeigentümers (Verfügungsberechtigten) bewilligen, wenn der Pflanzenbestand nicht gefährdet ist.

(9) Das Aussetzen gebiets- oder landfremder Pflanzen und Tiere in die freie Natur ist nur mit Bewilligung der Landesregierung gestattet. Die Bewilligung ist zu erteilen, wenn eine Gefährdung der vorhandenen Pflanzen- oder Tierwelt oder eine Störung des ökologischen Gleichgewichtes nicht zu erwarten ist.

IV. Gemeinsame Bestimmungen

§ 23

Naturschutzbuch

(1) Die Landesregierung hat ein Naturschutzbuch zu führen, in das Verordnungen nach den §§ 5 bis 9, Bescheide nach den §§ 10 Abs. 1 und 11 Abs. 1 sowie Veränderungen nach § 12 Abs. 2 und 3 einzutragen sind. Die Eintragungen und Löschungen sind den Bezirksverwaltungsbehörden und Gemeinden bekanntzugeben, in deren örtlichem Wirkungsbereich das geschützte Gebiet bzw. das Naturdenkmal liegt. Sie haben diese Unterlagen in Verwahrung zu nehmen und am letzten Stand zu halten.

(2) Das Naturschutzbuch gliedert sich in die Abschnitte:

- A. Landschaftsrahmenpläne
- B. Naturschutzgebiete
- C. Landschaftsschutzgebiete
- D. Gewässer- und Uferschutzgebiete
- E. Naturparke
- F. Nationalparke
- G. Naturdenkmale
- H. Geschützte Landschaftsteile
- I. Landschaftspflegepläne

(3) Es steht jedermann frei, in das Naturschutzbuch und in die bei den Bezirksverwaltungsbehörden und Gemeinden verwahrten Unterlagen während der Amtsstunden Einsicht zu nehmen und Abschriften herzustellen.

§ 24

Kennzeichnung in der Natur

(1) Geschützte Gebiete und Naturdenkmale sind mit den von der Landesregierung bereitzustellenden Tafeln durch die Gemeinde in einer die Nutzung des Grundstückes nicht hindernden Weise zu kennzeichnen. Die Tafeln haben das Landeswappen und die jeweils zutreffende Bezeichnung im Sinne der §§ 5 bis 11 zu enthalten. Sie dürfen weder beschädigt noch entfernt werden.

(2) Die Grundeigentümer (Verfügungsberechtigten) sind von der Anbringung der Tafeln zu verständigen und haben sie zu dulden.

(3) Die Bezeichnung Naturschutzgebiet, Landschaftsschutzgebiet, Gewässer- und Uferschutzgebiet, Geschützter Landschaftsteil, Naturdenkmal, Naturpark und Nationalpark darf nur für ein Gebiet oder Naturgebilde verwendet werden, das durch dieses Gesetz unter Schutz gestellt worden ist.

§ 31

Landschaftspflegepläne

(1) Maßnahmen, die zum Ziele haben

- a) ein harmonisches Landschafts- oder Ortsbild durch naturgemäße Gestaltung zu erreichen,
- b) den Erlebnis-, Bildungs- oder Erholungswert einer Landschaft durch sinnvolle Ausstattung ihrer örtlichen Gegebenheiten zu heben oder
- c) die Umweltverhältnisse durch Oberflächengestaltung oder Bepflanzung zu verbessern,

können in Landschaftspflegeplänen (Grünraumplänen) koordinierend zusammengefaßt werden.

(2) Landschaftspflegepläne dürfen nicht im Widerspruch zu Entwicklungsprogrammen im Sinne des § 8 des Steiermärkischen Raumordnungsgesetzes 1974 stehen.

§ 32

Maßnahmen der Landschaftspflege

(1) Zur Beseitigung oder Milderung von in einem Schutzgebiet vorhandenen Schäden, Verunstaltungen oder Störungen im Sinne des § 2 Abs. 1 kann die Landesregierung den Grundeigentümer mit Bescheid verpflichten, die Ausführung bestimmt zu bezeichnender Maßnahmen der Landschaftspflege durch Beauftragte des Landes auf seinem Grund zu dulden. Der Grundeigentümer hat nach Maßgabe seiner wirtschaftlichen Leistungskraft einen Betrag im Ausmaß des für ihn aus diesen Maßnahmen erwachsenden Nutzens zu leisten.

(2) Wenn zwischen dem Grundeigentümer und dem Land keine gütliche Vereinbarung über diese Beitragsleistung zustande kommt, ist sie von der Landesregierung unter sinngemäßer Anwendung der Bestimmungen des § 25 Abs. 4 und 5 mit Bescheid festzusetzen.

(3) Die Beseitigung von Abfällen aller Art (§ 2 des Abfallbeseitigungsgesetzes, LGBl. Nr. 118/1974), deren Verursacher nicht feststellbar sind oder die nach den Bestimmungen dieses Gesetzes nicht aufgetragen werden kann, hat der Grundeigentümer (Verfügungsberechtigte) zu dulden.

VIII. Übergangs- und Schlußbestimmungen

§ 36

Inkrafttreten und Außerkrafttreten

- (1) Dieses Gesetz tritt mit 1. Jänner 1977 in Kraft.
- (2) Mit diesem Gesetz treten außer Kraft:
 1. Das Reichenaturschutzgesetz vom 26. Juni 1935, RGBl. I S. 621 und die Verordnung vom 31. Oktober 1935, RGBl. I S. 1275, zur Durchführung des Reichenaturschutzgesetzes, beide in der Fassung der Verordnung zur Einführung des Reichenaturschutzrechts im Lande Österreich vom 10. Februar 1939, RGBl. I S. 217 (GBl.f.d.L.G.Nr.245), mit Ausnahme jener Ermächtigungen, die die Grundlage für die in der Anlage angeführten Verordnungen darstellen, bis zu deren Ersatz nach diesem Gesetz. Nutzungsbeschränkungen auf Grund von Verordnungen oder Bescheiden nach naturschutzrechtlichen Bestimmungen vor dem Inkrafttreten dieses Gesetzes stehen einem Entschädigungsanspruch nicht entgegen.
 2. Das Gesetz vom 4. Juli 1964, LGBl. Nr. 319, womit naturschutzrechtliche Strafbestimmungen erlassen werden.

Anlage

1. Die Verordnung zum Schutze der wildwachsenden Pflanzen und der nicht-jagbaren wildlebenden Tiere (Naturschutzverordnung) vom 18. März 1936 (RGBl. I S. 181) i.d.F. der Verordnung vom 16. März 1940 (RGBl. I S. 567) und die Verordnung über die wissenschaftliche Vogelberingung (Vogelberingungsverordnung) vom 17. März 1937 (RGBl. I S. 331), beide i.d.F. der Verordnung zur Einführung der Naturschutzverordnung und der Vogelberingungsverordnung in der Ostmark vom 16. März 1940, RGBl. I S. 568.
2. Folgende Verordnungen der Steiermärkischen Landesregierung:
 - a) Verordnung vom 18. Februar 1974, LGBl.Nr.22, über die Erklärung des Mücksees und seiner Umgebung zum geschützten Landschaftsteil.

3. Folgende Verordnungen der Landräte und Bezirksverwaltungsbehörden, soweit sie nicht durch die Landschaftsschutzverordnung 1956, LGBl. Nr.35 i.d.F. der Verordnungen LGBl. Nr.57/1955, 125/1961, 185/1969, 96/1970, 14/1974, 147/1974 und 30/1975 abgeändert worden sind:

a) Politischer Bezirk Radkersburg

- aa) Landrat Radkersburg, VuABl. 1940 S.586 i.d.F. der Verordnung BG Radkersburg, "Gräzer Zeitung", 1967 S.285; 1976 S.140.
bb) BG Radkersburg, "Gräzer Zeitung", 1967 S.112; 1968 S.336; 1969 S.186.

1.1. Landschaftsschutzgebiete

(Definition siehe § 6 Abs.1 NSchG 1976)

1.1.1. Landschaftsschutzgebiet Nr. 36

Murauen - Mureck - Radkersburg - Klöch

Die gesetzliche Grundlage bildet die Verordnung vom 12. Juni 1956, LGBl. Nr. 35, zum Schutz von Landschaftsteilen und des Landschaftsbildes (Landschaftsschutzverordnung 1956).

1.1.2. Landschaftsschutzgebiet Nr. 49

Straden

Die gesetzliche Grundlage bildet die Verordnung vom der Stmk. Landesregierung vom 20. Juli 1970, LGBl. Nr. 96, mit der die Landschaftsschutzverordnung 1956 neuerlich ergänzt wird.

Die Umgrenzung beider Gebiete ist beiliegender Karte zu entnehmen.

Die Auflagen sind in § 6 Abs. 3 des NSchG 1976 enthalten.

1.2. Naturdenkmale

(Definition siehe § 10 Abs.1 NschG 1976)

Im Naturschutzbuch der BH Radkersburg sind 9 Naturdenkmale eingetragen. Die Nummern 4,5,7,8 sind aufgrund der Erklärung zum geschützten Landschaftsteil nach der Landschaftsschutzverordnung 1956 zu löschen, haben jedoch noch Rechtsgültigkeit. Die Nr.9 wurde bereits gelöscht. Die Nummern 10 bis 17 scheinen im Naturschutzbuch nicht auf,^{*)} das Naturdenkmal mit der Nr. 18 ist nicht eingetragen. Das Naturschutzbuch entspricht somit in keiner Weise dem im NschG 1976 § 23 Abs.1 geforderten letzten Stand.

Folgende 9 Objekte wurden mit Verordnung des Landesamtes Radkersburg, GZ. 7N3/4-1940, veröffentlicht im Verordnungs- und Amtsblatt Nr. 92/1940, Seite 586 aufgrund des Reichsnaturschutzgesetzes vom 26. Juni 1935, RGBl.I, S.821 und der Verordnung vom 31. Oktober 1935 zur Durchführung des Reichsnaturschutzgesetzes, RGBl.I, S.1275, GBl.f.d.L.G. Nr.245/1939 zum Naturdenkmal erklärt:

1.2.1. Nr.1, 1 Eiche am Waldrand 150 m nordöstlich vom Schloß Weinburg, KG Weinburg am Salsbach, Parz. 1278/II; das Naturdenkmal ist nicht gekennzeichnet.

1.2.2. Nr.2, 1 Eiche in Schröttenwinkel neben dem Weg Mureck-Gosdorf im nördlichen Teil der Parz.1124 KG Mureck. Die Eintragung einer 2. Eiche wurde mit Verordnung der BH Radkersburg, GZ. 7Na3/16-1967 vom 3.Mai 1967, veröffentlicht in der Grazer Zeitung, Stück 33/1967, S.285 gelöscht.

^{*)} siehe 1.2.10. - 1.2.17.

1.2.3. Nr.3, 1 Eiche vor dem Maierhaus in Brillinhof, KG Weitersfeld a.d.Mur, Parz.20/2; wurde ca. 1957 gefällt.
Die Eintragung im Naturschutzbuch ist daher zu löschen.

1.2.4. Nr.4, 4 Eichen beim Weißen Kreuz in Brillinhof, KG Hainsdorf, Parz.592 (siehe geschützte Landschaftsteile).

1.2.5. Nr.5, 20 Eichen im Schloßpark Brunnsee, KG Hainsdorf, Parz.280 (siehe geschützte Landschaftsteile).

1.2.6. Nr.6, 1 Eiche beim Sägewerk Brunnsee an der Bezirksstraße Brunnsee-Siebing, KG Hainsdorf, Parz.238/4.

1.2.7. Nr.7, 10 Eichen am Hainsdorfer Teich, KG Hainsdorf, Parz.245 (siehe geschützte Landschaftsteile).

1.2.8. Nr.8, 6 Fichten auf der Seindl-Höhe, KG (Hürth?) Klösch, Parz.1251 (siehe geschützte Landschaftsteile).

1.2.9. Nr.9, 6 Pappeln auf der Seindl-Höhe, KG (Hürth?) Klösch, Parz.1251.

Die Eintragung wurde mit Verordnung der BH Radkersburg, GS. 7D13/3-1976 vom 11.3.1976, veröffentlicht in der Grazer Zeitung, Stück 13/1976, S.140, gelöscht. (Siehe auch geschützte Landschaftsteile.)

1.2.10.Nr.10-17 wurde von der BH Radkersburg vergeben, jedoch

1.2.17. nicht in das Naturschutzbuch eingetragen. Es ist daher nicht feststellbar, um welche Naturdenkmale es sich dabei handelt.

1.2.18.Nr.18, Basaltspalte in der Gemeinde Tieschen, KG Pichla bei Radkersburg, Parz.36/27.

Die Basaltspalte wurde mit Verordnung der DM Radkersburg, GZ 7T4/2-1968 vom 2. August 1968, veröffentlicht in der Grazer Zeitung, Stück 34/1968, S. 336 zum Naturdenkmal erklärt, jedoch nicht ins Naturschutzbuch eingetragen.

1.3. Geschützte Landschaftsteile

(Definition siehe § 11 Abs. 1 NSchG 1976)

Im Landesgesetzblatt Nr. 35, Verordnung der Steiermärkischen Landesregierung vom 12. Juni 1956 zum Schutz von Landschaftsteilen und des Landschaftsbildes (Landschaftsschutzverordnung 1956) vom 26. Juli 1956 sind im Anhang 2 folgende geschützten Landschaftsteile angeführt:

1.3.1. Nr.22, 4 Eichen, Gemeinde und KG Hainsdorf, Parz.592.

Diese Eichen wurden bei dem schweren Unwetter im Sommer 1980 schwer beschädigt und mußten gefällt werden. Die Eintragung im Naturschutzbuch ist daher zu löschen.

1.3.2. Nr.23, 20 Eichen, Gemeinde und KG Hainsdorf, Parz.280, Schloßpark Brunnsee.

Einige Eichen wurden um 1952 von Unwettern beschädigt und mußten geschlägert werden.

1.3.3. Nr.24, 10 Eichen, Gemeinde und KG Hainsdorf, Parz.245/1, am Hainsdorfer Teich.

Einige Eichen sind bereits umgestürzt. Der geschützte Landschaftsteil ist nicht gekennzeichnet.

1.3.4. Nr.25, 6 Fichten, Gemeinde und KG (Hürth?), Parz.1251, auf der Seindlhöhe.

1.3.5. Nr.26, 6 Pappeln, Gemeinde und KG (Hürth?), Parz.1251, auf der Seindlhöhe.

1.3.6. Nr.27, Linden (dzt.26 Stück), Gemeinde und KG Mureck, Marktplatz.

Der geschützte Landschaftsteil ist nicht gekennzeichnet.

1.3.7. Teile der KG Altneudörfel

Der Bescheid erfolgte am 18. Jänner 1967 unter der GZ.: 7 A 5/5-1967, veröffentlicht in der Grazer Zeitung, 163.Jg., Stück 12 vom 24. März 1967:

Verordnung der Bezirkshauptmannschaft Radkersburg über die Erklärung von Teilen der Katastralgemeinde Altneudörfel zum geschützten Landschaftsteil (Schutzgebiet für Graureiher).

Während der Brutzeit, das ist vom 1. März bis 30. Juli, ist das Betreten des Schutzgebietes tunlichst zu vermeiden und jede Lärmentwicklung untersagt.

Die Begrenzung des geschützten Landschaftsteiles ist Abb. 1 zu entnehmen.

1.3.8. Graureiherkolonie in der KG Gosdorf

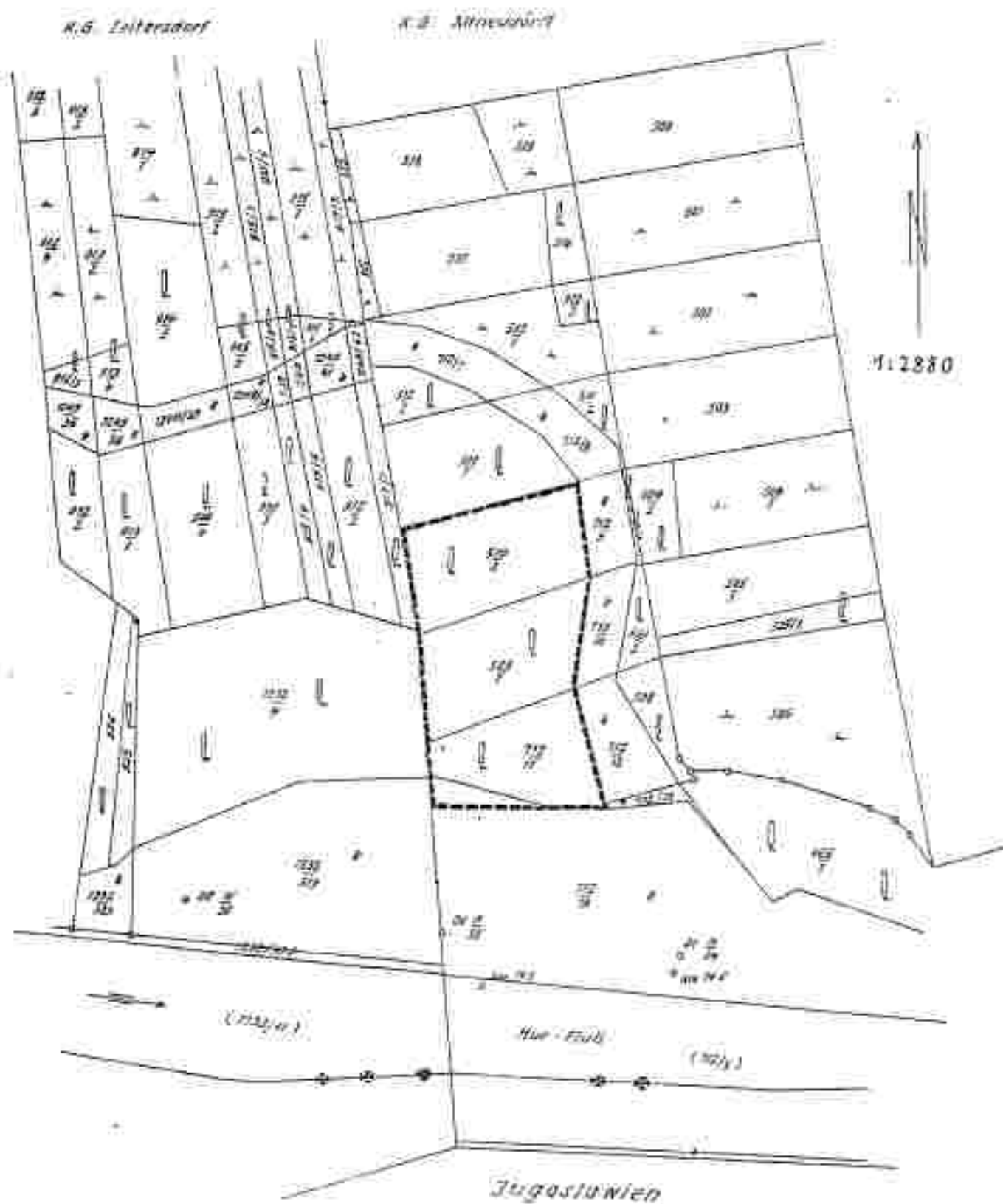
Die Parzelle 1581/1 wurde mit Verordnung der BH Radkersburg, GZ.: 7 G 4/1-1968 vom 29. Juli 1968 (Grazer Zeitung, 164.Jg., Stück 34, 23. August 1968) zum geschützten Landschaftsteil erklärt. Diese Verordnung wurde mit GZ.: 7 D 13/3-1976 der BH Radkersburg vom 11.3.1976 (Grazer Zeitung, 140.Jg., Stück 13, 26.3.1976) aufgehoben.

1.3.9. Parkanlage um das Schloß Brunnsee

Der Bescheid erfolgte am 17. Februar 1969 unter der GZ.: 7 B 4/3-1968, veröffentlicht in der Grazer Zeitung, 165.Jg., Stück 17 vom 25. April 1969:

Verordnung der Bezirkshauptmannschaft Radkersburg über die Erklärung der Parkanlage um das Schloß Brunnsee zum geschützten Landschaftsteil (Vogelschutz- und Baumbestandsschutzgebiet).

Abb. 1: Teile der KG Altneudorf (Schutzgebiet für Graureiher)



--- Begrenzung des geschützten Landschaftsteiles

Im geschützten Gebiet sind alle Handlungen zu unterlassen, die geeignet wären, alte Bäume zu schädigen oder den Bestand der Vogelwelt zu gefährden. Die Umgrenzung ist in Abb. 2 ersichtlich.

1.3.10. Röksee

Gesetzliche Grundlage ist das Landesgesetzblatt Nr.22, Jg. 1974, 5.Stück:

Verordnung der Steiermärkischen Landesregierung vom 18. Februar 1974 über die Erklärung des Röksees und seiner Umgebung zum geschützten Landschaftsteil.

Der geschützte Landschaftsteil wird in die Gebiete A Erholungsgebiet (westlicher Teil) und B Reservat für Wasserbiologie, Vogel- und Pflanzenschutzgebiet (östlicher Teil) unterteilt.

Die Schutzmaßnahmen sind in § 2 zusammengefaßt. Die wichtigsten Bestimmungen sind hier auszugsweise angeführt:

§ 2

(1) Es sind alle Handlungen zu unterlassen, die geeignet sind, das Landschaftsbild zu verunstalten, die Wasserbiologie zu schädigen und das Wasser (Grundwasser und Oberflächenwasser) nachteilig zu beeinflussen; ferner sind auch alle Emissionen unzulässig, die den Naturgenuss beeinträchtigen.

(2) Im Sinne des Abs. 1 ist im geschützten Landschaftsteil insbesondere verboten:

- a) Bauwerke und Anlagen aller Art auszuführen;
- b) Freileitungen zu errichten;
- c) Erdbewegungen vorzunehmen oder Bodenbestandteile abzubauen;
- d) Bodenbestandteile, Schutt oder Abfälle aller Art in den See einzubringen oder im Gelände an anderen hierfür behördlich genehmigten Stellen abzulagern;

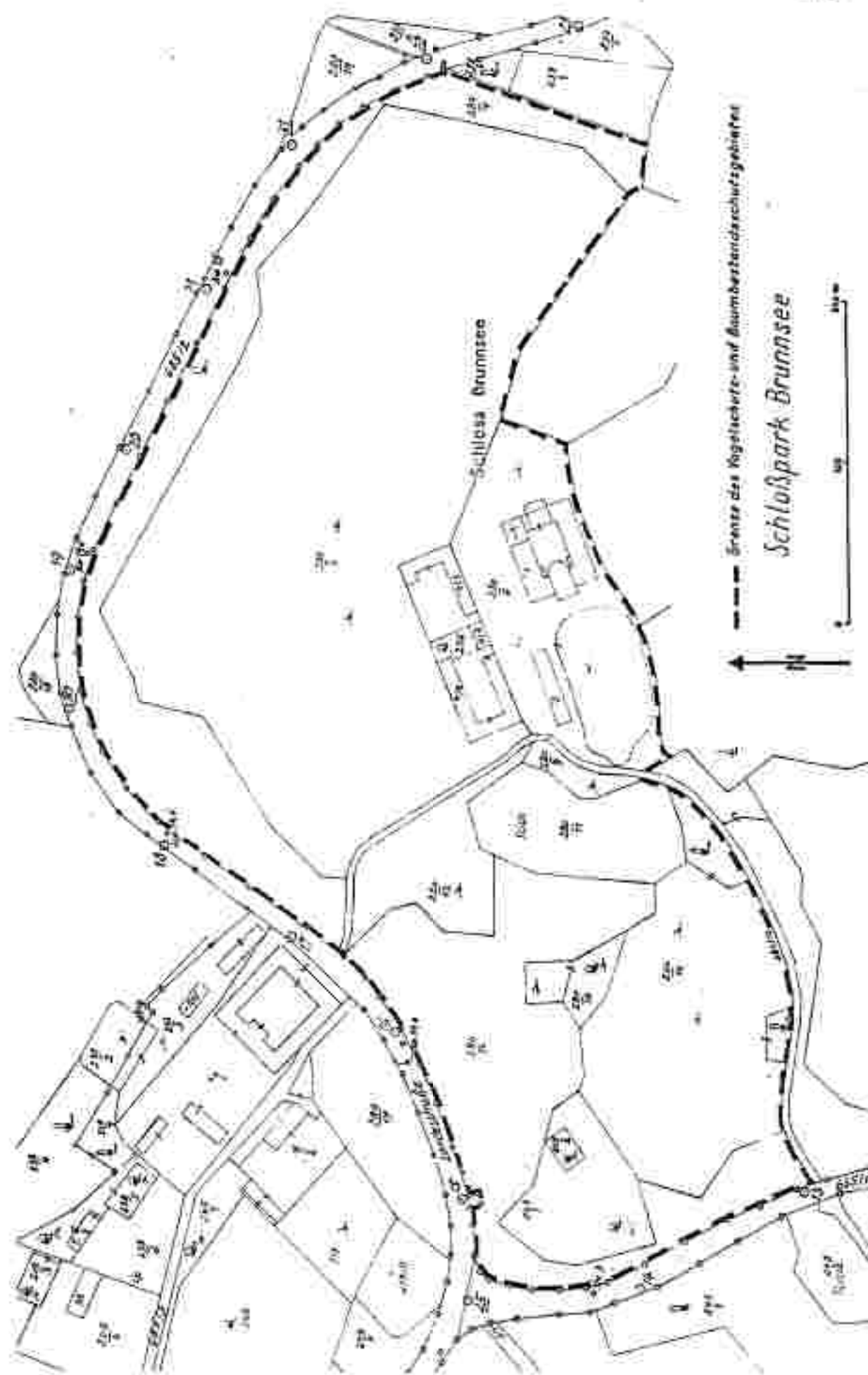


Abb. 2

- e) Kulturumwandlungen durchzuführen;
- f) Abwässer aller Art oder wassergefährdende Stoffe, wie z.B. Mineralöle, Treibstoffrückstände, Schädlingsbekämpfungsmittel oder sonstige Substanzen, die die Wasserqualität zu beeinträchtigen in der Lage sind, in den See einzuleiten, einzubringen oder so zu lagern oder zu verwenden, daß sie in den Boden und in der Folge in das Grundwasser gelangen können;
- g) Motorfahrzeuge aller Art auf anderen als hierfür behördlich genehmigten Flächen zu verwenden oder abzustellen, ausgenommen Fahrten zur Bewirtschaftung;
- h) die Wasser- oder Eisfläche mit durch Verbrennungsmotoren betriebenen Fahrzeugen zu befahren, ausgenommen Rettungsfahrten;
- i) übermäßigen Lärm zu entwickeln, insbesondere durch Verwenden von Transistorgeräten u. dgl.

Die Umgrenzung ist in Abb. 3 ersichtlich.

Abb. 3

GOSDORF - RÖCKSEE
GESCHÜTZTER LANDSCHAFTSTEIL

1:5000



2. SCHUTZ- UND SCHONGEBIETE FÜR KOMMUNALE WASSERVERSORGUNGSANLAGEN UND HEILQUELLEN NACH DEM WASSERRECHTSGESETZ

2.1. Wasserschongebiete

Als rechtliche Grundlage kommt das Wasserrechtsgesetz 1959, BGBl. Nr.215 (WRG 1959) in der Fassung des Bundesgesetzblattes BGBl. Nr.207/1969 zur Anwendung.

2.1.1. Schongebiet zum Schutze der Mineralwasservorkommen in Sigheldorf und Radkersburg

Landesgesetzblatt Nr.211/1963: Verordnung des Landeshauptmannes von Steiermark vom 25. September 1963 zum Schutze der Mineralwasservorkommen in Sigheldorf und Radkersburg.

Zum Schutze der Sigheldorfer Josefs-Quelle (frühere Bezeichnung Siricquelle I) und der Radkersburger Stadtquelle ist ein Schongebiet bestimmt, das aus je einer engeren und einer gemeinsamen äußeren Zone besteht.

Die innere Zone für das Sigheldorfer Mineralwasservorkommen erstreckt sich in einem Umkreis von 500 m um die Josefs-Quelle. Die innere Zone für die Radkersburger Stadtquelle sowie die Grenze der gemeinsamen äußeren Zone ist in § 2 und § 3 der zitierten Verordnung beschrieben und aus der Karte ersichtlich.

In der inneren und äußeren Zone sind folgende Auflagen zu beachten:

§ 4

In den inneren Zonen bedürfen nachstehende Maßnahmen vor ihrer Durchführung einer Bewilligung der Wasserrechtsbehörde:

1. Grabungen, Bohrungen und Sprengungen aller Art, wenn sie tiefer als 5 m unter Gelände reichen.
2. die Weiterführung von Grabungen und Bohrungen, wenn dabei schon vor der in Z. 1 angegebenen Tiefe Mineralwasser unbeabsichtigt erschrotet wird;

3. die Errichtung von Schotter-, Sand- und Lehmgruben sowie Steinbrüchen und sonstige großflächige Grabungen aller Art, ohne Rücksicht auf die Tiefe.

§ 5.

In der gemeinsamen äußeren Zone, die die beiden inneren Zonen umgibt, bedürfen nachstehende Maßnahmen vor ihrer Durchführung einer Bewilligung der Wasserrechtsbehörde:

1. Grabungen, Bohrungen und Sprengungen aller Art, wenn sie tiefer als 20 m unter Gelände reichen;
2. die Weiterführung von Grabungen und Bohrungen, wenn dabei schon vor der in Z. 1. angegebenen Tiefe Mineralwasser unbeabsichtigt erschroten wird.

§ 6.

Im gesamten Schongebiet bedürfen darüber hinaus nachstehende Maßnahmen neben einer allenfalls sonst erforderlichen Genehmigung vor ihrer Durchführung einer Bewilligung der Wasserrechtsbehörde:

1. Bohrungen mit der Absicht Mineralwasser zu erschroten;
2. die Lagerung und Verwendung von radioaktiven Stoffen;
3. die Errichtung und Erweiterung von gewerblichen, industriellen und sonstigen Anlagen, wenn hiedurch eine Verunreinigung des Grundwassers oder oberflächiger Gewässer mit chemisch oder biologisch nicht oder schwer abbaubaren Stoffen verursacht werden kann; hierunter fallen insbesondere Tankstellen, die Lagerung und unterirdische Leitung von Mineralölen, die Lagerung von Teer und Kohle im Freien über 5000 Kilogramm sowie die Lagerung von anderen für das Grundwasser gefährlichen Stoffen; ausgenommen von der Bewilligungspflicht ist die Lagerung von Treibstoffen bis 800 Liter in höchstens 200 Liter fassenden verschließbaren Stahlfässern oder Kanistern, wenn die Lagerung so erfolgt, daß bei Ausfließen des Treibstoffes ein Einsickern in den Boden ausgeschlossen ist; weiters ist die Aufbewahrung und Verwendung der in Z. 3. 1. eingangs bezeichneten Stoffe in kleineren Mengen zur Deckung des laufenden Bedarfes von der Bewilligungspflicht ausgenommen, wenn hierbei die zur Reinhaltung des Grundwassers entsprechende Sorgfalt angewendet wird.

§ 7.

Im gesamten Schongebiet sind der Wasserrechtsbehörde anzuzeigen:

1. Das Ausfließen von chemisch oder biologisch nicht oder schwer abbaubaren Stoffen, wie insbesondere von Mineralölen, Pflanzenschutzmitteln u. dgl., und zwar vom Verursacher sowie vom Eigentümer, Besitzer oder Nutzniesser des betreffenden Grundstückes;
2. die Errichtung von Eisenbahn-, Straßen- und Wegbauten;
3. die unbeabsichtigte Erschötung von Mineralwasser bei Grabungen und Bohrungen, wenn hierbei keine Weiterführung derselben erfolgen soll.

2.1.2. Schongebiet zum Schutze des Johannesbrunnens in der Gemeinde Hof bei Straden

Landesgesetzblatt Nr. 179/1971.

Verordnung des Landeshauptmannes von Steiermark vom
14. Dezember 1971 zum Schutze der Heilquellen in der
Gemeinde Bad Gleichenberg (politischer Bezirk Feldbach)
und des Johannesbrunnens in der Gemeinde Hof bei Straden
(politischer Bezirk Radkersburg)

Zum Schutze des Johannesbrunnens wird ein Grundwasser-
schongebiet bestimmt, das aus einer engeren Schutzzone I und
einer weiteren Schutzzone II besteht.

Die Grenze der Gebiete werden in § 3, 4 und 5 beschrieben.

Folgende Paragraphen sind zu beachten:

§ 6

In den im § 4 beschriebenen Gebieten der Zonen I bedürfen nachstehende
Maßnahmen vor ihrer Durchführung einer wasserrechtlichen Bewilligung:

1. die Errichtung oder Erweiterung von gewerblichen, industriellen oder sonstigen Anlagen, wenn hierdurch eine Verunreinigung des Grundwassers oder oberflächiger Gewässer mit chemisch oder biologisch nicht oder schwer abbaubaren Stoffen verursacht werden kann. Hierunter fallen insbesondere Tankstellen, die Lagerung und unterirdische Leitung von Mineralölen, die

Lagerung von Teer und Kohle im Freien sowie die Lagerung von anderen wassergefährdenden Stoffen. Ausgenommen von der Bewilligungspflicht ist die Lagerung von Treibstoffen bis 800 l in höchstens 200 l fassenden verschließbaren Stahlfässern oder Kanistern, wenn die Lagerung so erfolgt, daß bei Ausfließen des Treibstoffes ein Einsickern in den Boden ausgeschlossen ist; weiters ist die Aufbewahrung und Verwendung der eingangs bezeichneten Stoffe in kleineren Mengen zur Deckung des laufenden Bedarfes von der Bewilligungspflicht ausgenommen, wenn hierbei die zur Reinhaltung des Grundwassers entsprechende Sorgfalt angewendet wird;

2. die Lagerung und Verwendung von radioaktiven Stoffen;
3. die Errichtung und Erweiterung (bei Einbeziehung neuer Abhanggebiete) von Steinbrüchen, Schotter-, Kies-, Sand- und Lehmgruben; ausgenommen sind Sand- und Schottergewinnungen, die über einer Höhenlinie von 250 m im Schongebiet des Johannestrunnens und über 300 m im Schongebiet der Gleichenbergerquelle liegen;
4. Ablagerungen von Stoffen, die für das Grundwasser nachteilig sein können, wie z.B. Müll;
5. Grabungen und Bohrungen aller Art, wenn sie bis zum Grundwasser oder tiefer als 1 m unter Gelände reichen; ausgenommen sind Grabungen bei Instandsetzungsarbeiten;
6. die Errichtung und Erweiterung von Campingplätzen;
7. Bohrungen, Grabungen, Sprengungen und Fundamentherstellungen, ohne Rücksicht auf die Tiefe, wenn hierbei Mineralwasser oder Kohlensäuregas erschütet wird. Diesfalls darf die in Angriff genommene Arbeit erst fortgesetzt werden, wenn die wasserrechtliche Bewilligung hierfür erwirkt wurde. Bis dahin ist das Bohrloch bzw. die Baugrube sachgemäß abzuschießen und eine unverzügliche Meldung an die Wasserrechtsbehörde zu erstatten;
8. Quelfassungen und Erschließungen von Grundwasser, wenn hierfür nicht schon nach §§ 9 oder 10 WRG. 1959 eine wasserrechtliche Bewilligung notwendig ist.

§ 7

In den Schutzzeonen I sind nachstehende Maßnahmen vor ihrer Durchführung der Wasserrechtsbehörde mit Angabe der genauen Bezeichnung der Örtlichkeit, der Beschreibung der Ausführung und erforderlichenfalls unter Vorlage von Plänen anzuzeigen:

1. die Errichtung und Vergrößerung von Garagen für Kraftfahrzeuge mit Verbrennungsmotoren für mehr als zwei zweispurige Kraftfahrzeuge und für mehr als fünf einspurige Kraftfahrzeuge im Einzelfall je Ansiedlung,
2. die Verwendung chemischer Mittel zur Schädlingsbekämpfung, die nicht von der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien allgemein zugelassen sind;
3. Grabungen aller Art, die nach § 6 Z. 5 nicht bewilligungspflichtig sind, mit Ausnahme der Grabungen, die für die Feldbestellung notwendig sind;
4. wesentliche Änderungen der in § 6 Z. 1 genannten Anlagen.

§ 8

In den im § 5 festgelegten Schutzzonen II bedürfen alle im § 6 Z. 1 bis 4 beschriebenen Maßnahmen vor ihrer Durchführung einer Bewilligung der Wasserrechtsbehörde.

§ 9

Das Ausfließen von chemisch oder biologisch nicht oder schwer abbaubaren Stoffen innerhalb der beiden Schongebiete (Zone I und II), wie insbesondere von Mineralölen, Pflanzenschutzmitteln u. dgl., ist unverzüglich vom Verursacher sowie vom Grundeigentümer, Besitzer oder Nutznießer des betroffenen Grundstückes der Wasserrechtsbehörde anzuzeigen.

2.1.3. Schongebiet zum Schutze der Heilquelle "Peter Quelle" in Deutsch-Goritz

Landesgesetzblatt Nr.145/1973

Verordnung des Landeshauptmannes von Steiermark vom

23. November 1973 zum Schutze der Heilquelle "Peter-Quelle" in Deutsch Goritz (politischer Bezirk Radkersburg)

Das Grundwasserschongebiet zum Schutz der Heilquelle "Peter-Quelle" besteht aus den Schutzzonen I, II und III.

Die Umgrenzung der drei Zonen ist in § 2, 2 und 4 festgelegt.

Folgende Maßnahmen bedürfen vor ihrer Durchführung eine wasserrechtliche Bewilligung der Wasserrechtsbehörde.

Schutzzone I

1. a) Die Errichtung oder wesentliche Änderung (z.B. Erweiterung von ge-
verblieben, industriellen oder sonstigen Anlagen, wenn hierdurch eine
Verunreinigung des Grundwassers oder oberflächiger Gewässer mit
chemisch oder biologisch schwer abbaubaren Stoffen verursacht werden
kann; hierunter fallen insbesondere Gebäude, wenn damit ein Abwasser-
anfall verbunden ist, Waschplätze von Gerägen, Tankstellen, die
Lagerung und unterirdische Leitung von Mineralölen, Bitumenmisch-
anlagen sowie die Lagerung von Teer und Kohle im Freien
- b) Ausgenommen von der Bewilligungspflicht sind:
 - aa) Die Lagerung von Treibstoffen bis 1000 l in höchstens 200 l
fassenden verschließbaren Stahlfässern oder Kanistern, wenn sie
so erfolgt, daß beim Ausfließen des Treibstoffes ein Einsickern
in den Boden ausgeschlossen ist;
 - bb) die Lagerung und Verwendung der in lit a bezeichneten Stoffe in
kleineren Mengen zur Deckung des laufenden Bedarfes, wenn hierbei
die zur Reinhaltung des Grundwassers entsprechende Sorgfalt
angewendet wird.
2. Die Lagerung, Beförderung oder Verwendung von radioaktiven Stoffen.
3. Die großräumige Verwendung chemischer Schädlings- und Unkrautvertilgungs-
mittel, die das Grundwasser verunreinigen können oder schwer abbaubar
sind, sowie die Verwendung solcher Mittel, die nicht von der Bundesan-
stalt für Pflanzenschutz in Wien zugelassen sind.
4. Die Ablagerung von sonstigen Stoffen, die für das Grundwasser nach-
teilig sind, wie z.B. Müll.
5. Die Errichtung oder Erweiterung (bei Einbeziehung neuer Abbaugebiete)
von Steinbrüchen, Schotter-, Kies-, Sand- und Lehmgruben, auch wenn
die Gewinnung nicht mit besonderen Vorrichtungen erfolgt.
6. Grabungen und Bohrungen aller Art, wenn sie bis zum Grundwasser oder
tiefer als 2 m unter Gelände reichen; ausgenommen sind Grabungen bei
Instandsetzungsarbeiten.
7. Ohne Rücksicht auf die Tiefe, Bohrungen, Grabungen, Sprengungen und
Fundamentherstellungen, wenn hierbei Mineralwasser oder Kohlensäuregas
erschütet wird. Diesfalls darf die in Angriff genommene Arbeit erst
fortgesetzt werden, wenn die wasserrechtliche Bewilligung hierfür erwirkt
wurde. Bis dahin ist das Bohrloch bzw. die Baugrube sachgemäß abzu-
schließen und unverzüglich eine Meldung an die Wasserrechtsbehörde zu
erstatten.

8. Die Errichtung von Quellfassungen und Erschließungen von Grundwasser.
9. Die Errichtung oder Erweiterung von Campingplätzen.

Schutzzone II

Alle unter Z. 1 bis 9 angeführten Maßnahmen mit Ausnahme Z. 3, sofern Mittel verwendet werden, die von der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien zugelassen sind. Grabungen und Bohrungen nach Z. 6 nur dann, wenn sie 4 m unter das Gelände reichen.

Schutzzone III

Grabungen und Bohrungen nach Z. 6, wenn sie 10 m unter Gelände reichen, sowie alle unter Z. 7 angeführten Maßnahmen.

§ 6

Das Ausfließen von chemisch oder biologisch nicht oder schwer abbaubaren Stoffen innerhalb der Schutzzonen I, II und III, wie insbesondere von Mineralölen, Pflanzenschutzmitteln u. dgl. ist unverzüglich vom Verursacher sowie vom Eigentümer, Besitzer oder Nutznießer des betroffenen Grundstückes der Wasserrechtsbehörde anzuzeigen.

2.2. Wasserschutzgebiete

Auf die Eintragung von Wasserschutzgebieten wurde in dieser Arbeit verzichtet, da diese Gebiete eine sehr geringe räumliche Ausdehnung besitzen und die zuständige Behörde keine Übersichtsmäßige Darstellung dieser Gebiete besitzt.

3. SCHUTZGEBIETE FÜR KOMMUNALE WASSERVERSORGUNGSANLAGEN UND HEILQUELLEN NACH DEM BERGGESETZ.

Gesetzliche Grundlage ist das allgemeine Berggesetz, BGBl. Nr. 146/1854 in der Fassung des Artikels 50 Punkt XII des Verwaltungsentlastungsgesetzes BGBl. 277/1925.

3.1. Schutzgebiet für die Radkersburger Stadtquelle.

Bescheid des Revierbeamten Graz Zl. 3219 vom 16. August 1928

Zum Schutze der Radkersburger Stadtquelle gegen Bergbau- und Schurfbetriebe wurde ein kreisförmiges Schutzgebiet mit einem Halbmesser von 250 m, dessen Mittelpunkt das Bohrloch ist, festgelegt.

Innerhalb dieses Umkreises ist jede auf Aufsuchung oder Gewinnung von vorbehaltenen Mineralien (§ 3 a.B.G.) gerichtete Arbeit untersagt. Lediglich oberflächliche Schürfungen von geringer Tiefe können mit besonderer hiezu eingeholter Bewilligung des Revierbergamtes vorgenommen werden.

3.2. Schutzgebiet für die Sulzegger Mineralquelle (Sophien- und Franzensquelle)

Bescheid des Revierbergamtes Graz Zl. 312 vom 12. Jänner 1951.

Der Schutzrayon für die Sulzegger Mineralquelle wird in einen engeren und einen weiteren Schutzrayon unterteilt.

Der engere Schutzrayon hat die Form eines Kreises von 100 m Radius mit dem Pülschacht der Franzensquelle als Mittelpunkt. Der weitere Schutzrayon ist im Bescheid beschrieben und aus der Karte ersichtlich.

Innerhalb des engeren Schutzrayons ist jede Verletzung des Untergrundes durch bergbauliche Arbeiten, die tiefer als 8 m reichen, verboten.

Im weiteren Schutzzrayon ist

- a) das Abteufen von Schächten tiefer als 4 m und der Abbau nutzbarer Mineralien unterhalb der Talschle verboten;
- b) das Abstoßen von Tiefbohrungen innerhalb des weiteren Schutzzrayons gestattet, sofern aus diesen Tiefbohrungen nicht Wasser oder Kohlensäure gewonnen wird und die Bohrungen müssen nach Erfüllung ihres Zweckes verschüttet werden.

Das Anfahren von Mineralwasser und Kohlensäure bei Tiefbohrungen ist dem Ravierbergamt sofort zu melden.

3.3. Schutzgebiet für den Johannesbrunnen in der Gemeinde Hof bei Straden.

Verordnung des Bergrevieramtes Graz Zl. 3316 vom 3. Oktober 1951

Zum Schutze des Johannesbrunnens wurden drei ineinanderliegende Schutzbezirke festgelegt.

Die Grenzen der Schutzbezirke I, II und III sind in der Verordnung beschrieben.

Folgende Auflagen sind in diesen Schutzgebieten zu beachten:

Schutzbezirk I:

In diesem Schutzbezirk sind alle künstlichen Eingriffe in die natürlichen Bodenbedingungen an Oberfläche und untertags untersagt.

Schutzbezirk II:

Unterhalb des Austrittsniveaus der Heilquellen dürfen keine künstlichen Eingriffe in die natürlichen Bodenbedingungen an Oberfläche und untertags erfolgen. Bei Arbeiten oberhalb des Quellenaustrittsniveaus dürfen keine nachweislichen qualitativen und quantitativen Schädigungen der aktiven Heilquellen bewirkt werden, bergbauliche Arbeiten und Sprengungen

oberhalb des Quellaustrittsniveaus im Schutzgebiet II bedürfen der bergbehördlichen Genehmigung.

Schutzbezirk III:

Oberhalb des Quellaustrittsniveaus der Heilquellen unterliegen Eingriffe in die Bodenverhältnisse keinen Beschränkungen, insofern sich nicht aus ihnen eine nachweisliche qualitative und quantitative Schädigung der aktiven Heilquellen ergibt. Eingriffe unterhalb des Quellaustrittsniveaus dürfen nur im Einvernehmen mit dem Quellbesitzer erfolgen. Neu aufgefundene Mineralwässer und von ihnen genetisch abhängende Gasvorkommen sind dem Quellenbesitzer zu melden und auf dessen Verlangen sind die mineralwasserführenden Horizonte abzusperren. Alle bergbaulichen Arbeiten ober- und unterhalb des Quellaustrittsniveaus unterliegen der Genehmigung der Bergbehörde.

Um den Johannisbrunnen gilt dessen Austrittsniveau im N bis Stainz, im O im Zuge der Basalte, im S und W die Schutzbezirksgrenze.

4. ORTSBILDSCHUTZ

Der Ortsbildschutz wird hier nur kurz beschrieben, da er in keinem direkten Zusammenhang mit dem Naturraumpotential steht.

Die gesetzliche Grundlage für den Ortsbildschutz bildet das Landesgesetzblatt Nr. 54 vom 18. Oktober 1977, Jg. 1977, 15. Stück:

Gesetz vom 28. Juni 1977 zur Erhaltung und Gestaltung des Ortsbildes von Gemeinden (Ortsbildgesetz 1977).

Die wichtigsten Bestimmungen sind in § 3, 6 und 7 festgehalten.

4.1. Bad Radkersburg

Landesgesetzblatt Nr.40 vom 29. Juni 1979, Jg.1979, 10.Stück:

Verordnung der Steiermärkischen Landesregierung vom 11. Juni 1979 über die Festlegung eines Schutzgebietes nach dem Ortsbildgesetz 1977 in Bad Radkersburg.

Die Umgrenzung des Schutzgebietes ist in Abb. 4 ersichtlich.

4.2. Straden

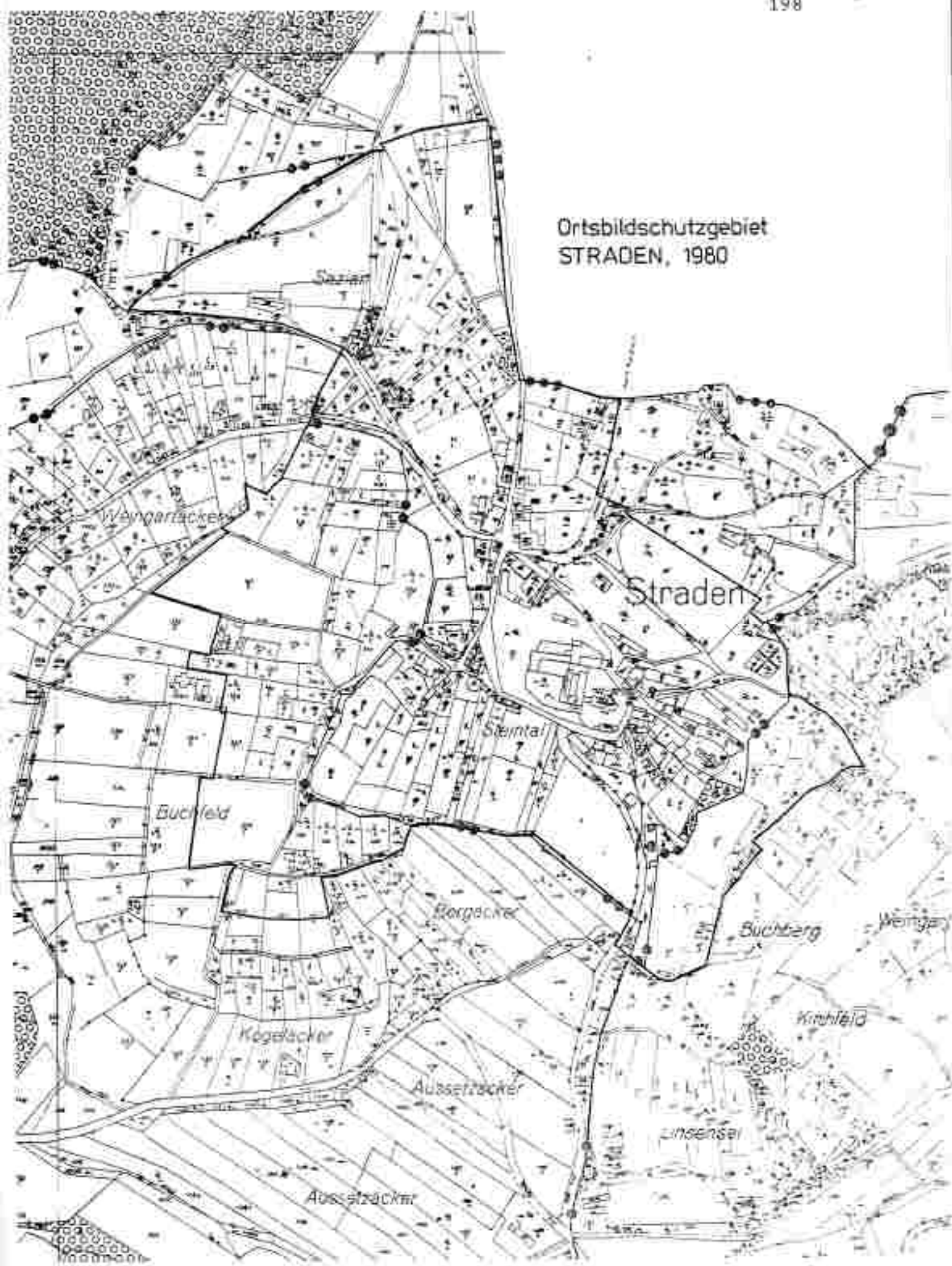
Landesgesetzblatt Nr.48 vom 4. Juli 1980, Jg. 1980, 9.Stück:

Verordnung der Steiermärkischen Landesregierung vom 16. Juni 1980 über die Festlegung eines Schutzgebietes nach dem Ortsbildgesetz 1977 in Straden.

Die Umgrenzung des Schutzgebietes ist in Abb. 5 ersichtlich.

Abb. 4: Ortsbildschutzgebiet BAD RADKERSBURG 1979





VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

Abb.	Seite	Thema
1	15	Paläogeographie des West- und Mittelsteirischen Beckens zur Zeit der Unteren Lageniden-Zone (Unter-Baden). (nach H.W. FLÜGEL 1972)
2	16	Quantitative und qualitative Unterschiede in der Verteilung der Arten in der Lageniden-Zone zwischen Weststeirischem Becken und Mittelsteirischer Schwelle. (nach H.W. FLÜGEL 1972)
3	17	Die zentrale Paratethys im Unteren Sarmat nach ČIČHA & ŠENES, 1965. (nach H.W. FLÜGEL 1972)
4	23	Isoanomalien der Vertikalintensität im Gebiet von Leibnitz bis Radkersburg (FORBERGER & METZ, 1939).
5	25	Erdmagnetische Messungen in der südlichen Steiermark nach FORBERGER & METZ, 1939. Trendflächen 5. Grades (SKALA, 1975).
6	33	Sand- und Schotterkörper der Helfbrunner Terrasse. Schottergrube bei Pichla bei Mureck.
7	34	Sand- und Schotterkörper der Helfbrunner Terrasse. Schottergrube bei Pichla bei Mureck.
8	34	Sand- und Schotterkörper der Helfbrunner Terrasse. Schottergrube bei Pichla bei Mureck.
9	35	Sarmat-Pleistozän-Profil in der Sand- und Schottergrube südlich St. Peter am Ottersbach.
10	36	Sarmat-Pleistozän-Profil in der Sand- und Schottergrube südlich St. Peter am Ottersbach.
11	38	Schotter-Sand-Sockel der Helfbrunner Terrasse in der Lehmgrube Helfbrunn.
12	43	Schrägeschichtete Sarmatsande bei Marchtring.
13	43	Kreuzgeschichtete Fein- bis Grobsande bei Marchtring.
14	46	Teilansicht der Schottergrube in Obertrössingberg.
15	46	Teilansicht der Schottergrube in Obertrössingberg.
16	50	Nördlicher Steinbruch bei Jörgen.

Abb.	Seite	Thema
17	51	Südlicher Steinbruch bei Jörgen.
18	51	Südlicher Steinbruch bei Jörgen.
19	52	Basalttuff, Hürtherberg.
20	52	Sand- bis Schluffstein mit Anzeichen von thermischer Beanspruchung, Kindsberg.
21	53	Basaltsteinbruch Klösch. Überlagerung des säuligen Basaltes durch massigen Basalt.
22	53	Basaltsteinbruch Klösch. Säuliger Basalt.
23	54	Geologische Kartenskizze und Profil des Basaltmassivs von Klösch (WINKLER-HERMADEN, 1939).
24	72	Hochwasser, Bierbaum-Straden, 16.7.1972 (NZ).
25	72	Hochwasser, Mureck, 19.6.1965 (FUGLER, NZ).
26	73	Hochwasser, Radkersburg, 16.7.1972 (NZ).
27	73	Hochwasser, Radkersburg, 2.7.1976 (LOHR, NZ).
28	74	Hochwasser, Weinburg/Saßbach, 13.10.1980 (WOLF, Kleine Zeitung).
29	74	Hochwasser, Weinburg/Saßbach, 13.10.1980 (WOLF, Kleine Zeitung).
30	88	Die Terrassen des Unteren Murtales. Schematisches Querprofil (PABIANI, 1978).
31	105	Rekultivierung eines Steinbruches (KASPEROWSKI-SCHMID et al., 1979).
32	106	Rekultivierung von Sand- und Kiesgruben (KASPEROWSKI-SCHMID et al., 1979).
33	109	Tiefbaggerung, großflächig in ehemaligem Trockenabbau angelegt. Kiesgrube Nr. 124, südlich Fluttendorf.
34	110	Trockenabbau, Kiesgrube Nr. 119, südlich Diepersdorf.
35	110	Etagenweiser Abbau der Basalte, Basaltwerk Klösch.
36	111	Kiesgrube Nr. 88, Röcksee.
37	111	Kiesgrube Nr. 48, Pichla bei Mureck.

Abb.	Seite	Thema
38	112	Wilder Müllsturzplatz, Kiesgrube Nr. 36, Lichendorf.
39	112	"Geordnete" Deponie, Kiesgrube Nr. 80, Eichfeld.
40	113	Kiesgrube Nr. 101, Gosdorf.
41	113	Kiesgrube Nr. 9, Trössing.
42	114	Kiesgrube Nr. 78, Eichfeld.
43	114	Lehmgrube Nr. 69, Hainsdorf-Brunnsee.
44	115	Kiesgrube Nr. 156, Unterpurkla.
45	115	Kiesgrube Nr. 88, Röcksee.
46	157	Stratigraphisches Schema der Schichtfolge in den steirischen Konzeassionen der RAG (KOLLMANN 1980).

VERZEICHNIS DER TABELLEN

Tab.	Seite	Thema
1	19	Das Oststeirische Neogenbecken.
2	40	Absolute Höhenlagen der tieferen Terrassen des Grabenlandes und ihre Höhendifferenz zueinander bzw. zu den benachbarten Talsohlen.
3	41	Absolute Höhenlagen der höheren Terrassen (altpleistozän-pliozän) des südlichen Grabenlandes und ihre Höhenunterschiede zur oberen Teilflur der Schweinabachwaldterrasse bzw. zu den benachbarten Talböden.
4	57	Koordinatenverzeichnis der Bohrungen.
5	60	Verzeichnis der Bohrungen.
6	66 - 68	Mächtigkeit und Ausdehnung des Sand- und Kieskörpers im Unteren Murtal.
7	70	Baugrundverhältnisse.
8	83	Mittelwerte der Prüfung von Basalt und vulkanischem Tuff (HAUSER & URREGG, 1951).
9	84	Wasseraufnahme von Basalten (HAUSER & URREGG, 1951).
10	84	Erweichungs- und Schmelztemperaturen (HAUSER & URREGG, 1951).
11	84	Chemische Analyse und Niggliwerte des Basaltes von Klösch (SCHOKLITSCH, 1932).
12	84	Modaler Mineralbestand des Basaltes von Klösch (SCHOKLITSCH, 1932).
13	87	Lehme der Verwitterungsdecke (HAUSER, 1954).
14	87	Terrassenlehme der Mur und an einigen ihrer Zubringer (HAUSER, 1954).
15	95	Korngrößenverteilung. Kiesgrube Trüssing bei Gnas (HANSELMAYER, 1969).
16	95	Petrographische Zusammensetzung der gröberen Kiesfraktionen. Trüssing bei Gnas (HANSELMAYER, 1969).
17	97	Die Sand-, Kies- und Lehmgruben und Steinbrüche im Bezirk Radkersburg.

Tab.	Seite	Thema
18	98	Die Sand-, Kies- und Lehmgruben und Steinbrüche im Bezirk Radkersburg, nach Gemeinden aufgeschlüsselt.
19	116	Verteilung der Gewässergüteklassen.
20	118	Artesische Brunnen.
21	158	Übersicht der Tiefbohrungen im Bezirk Radkersburg.

VERZEICHNIS DER BEILAGEN

Beilage	Thema
1	Relief des Untergrundes im Steirischen Becken (nach K. KOLLMANN, 1965/68)
2	Geologischer Schnitt durch das Steirische Becken (nach K. KOLLMANN, 1965)
3a - 3d	Geologische Grundkarte, 1:25 000 (ÖK 191, 192, 208, 209)
4a - 4d	Terrassenkarte, 1:25 000 (ÖK 191, 192, 208, 209)
5a	Lageplan der Bohrpunkte, 1:25 000
5b	Bohrprofilübersicht, 1:25 000
6	Relief des Präquartären Untergrundes, 1:25 000
7	Quartärmächtigkeit im Unteren Murtal, 1:25 000
8	Geologische Schnitte, 1:10 000/500
9	Die Mächtigkeit des Sand- und Kieskörpers
10a - 10d	Baurisikokarte, 1:25 000 (ÖK 191, 192, 208, 209)
11a - 11c	Böschungswinkelkarte, 1:25 000 (ÖK 191, 192, 209)
12a - 12d	Sand-, Schotter- und Lehmgruben und Stein- brüche 1:25 000 (ÖK 191, 192, 208, 209)
13a - 13d	Gewässergütekarte 1980/81, 1:25 000 (ÖK 191, 192, 208, 209), H. ERTL et al.
14a - 14b	Artesische Brunnen, Schüttung, 1:25 000 (ÖK 191, 192), nach Angaben von H. ZETINIGG, 1980
15a - 15b	Artesische Brunnen, Elektr. Leitfähigkeit, 1:25 000 (ÖK 191, 192), nach Angaben von H. ZETINIGG, 1980
16a - 16b	Artesische Brunnen, Gesamthärte, 1:25 000 (ÖK 191, 192), nach Angaben von H. ZETINIGG, 1980

Beilage	Thema
17	Grundwasserschichtenlinien bei einem niederen Grundwasserstand (20.2.1978), 1:25 000, von I. ARBEITER
18	Grundwasserschichtenlinien bei einem hohen Grundwasserstand (27.8.1979), 1:25 000, von I. ARBEITER
19	Niederste und höchste Grundwasserstände, 1:25 000, von I. ARBEITER
20	Grundwassermächtigkeit bei einem niederen Grundwasserstand (20.2.1978), 1:25 000
21	Grundwasserüberdeckung bei einem niederen Grundwasserstand (20.2.1978), 1:25 000
22	Grundwasserüberdeckung bei einem hohen Grundwasserstand (27.8.1979), 1:25 000
23a - 23j	Angewandte Bodenkarte, Bodentyp, 1:25 000 (Landwirtschaftl.-chem. Bundesversuchsanstalt, Bodenkartierung und Bodenwirtschaft)
24a - 24j	Angewandte Bodenkarte, Bodenschwere, 1:25 000 (Landwirtschaftl.-chem. Bundesversuchsanstalt, Bodenkartierung und Bodenwirtschaft)
25a - 25j	Angewandte Bodenkarte, Wasserverhältnisse, 1:25 000 (Landwirtschaftl.-chem. Bundesversuchsanstalt, Bodenkartierung und Bodenwirtschaft)
26a - 26j	Angewandte Bodenkarte, Erosion, 1:25 000 (Landwirtschaftl.-chem. Bundesversuchsanstalt, Bodenkartierung und Bodenwirtschaft)
27a - 27d	Bodenwertkarte, 1:25 000 (ÖK 191, 192, 208, 209), von F. ORNIG
28a - 28d	Schutzgebiete im Bezirk Radkersburg, 1:25 000 (ÖK 191, 192, 208, 209), von J. FLACK

STICHWORTVERZEICHNIS

AQUIFER

wasserführender, permeabler Gesteinskörper

ARTISTISCHER BRUNNEN

in gespanntes Grundwasser geführter Brunnen, aus dem das Wasser selbsttätig zu Tage auflieft

AS

Talhoheinflüsse

BASALT

junges vulkanisches Gestein, Hauptgemengteile sind kalkreiche Plagioklasse, Anhydrit und Hornblende

BÜSCHUNGSWINKELKARTE

Karte der Hangneigung

CALDERA

kesselförmige Vertiefung von 4-7. riesigen Dimensionen (mehrere hundert m bis mehrere Tausend m) bei Vulkanen

DELTA

Ablagerung der mechanischen Fracht eines Flusses beim Eindringen in ein größeres Wasserbecken (See, Meer) infolge der plötzlichen Strömungsveränderung des Wassers an dieser Stelle

DIAGENESE

Bezeichnung für die Bildung lockerer Sedimente zu festen Gesteinen

DISKORDANZ

bei Sedimentgesteinen das winkelige Absinken der Schichten eines Gesteinskomplexes gegenüber dem jüngeren seinen Hangenden (Mischdiskordanz); bei Konglomeraten, Gängen, Stützsteinen, usw. das winkelige oder unregelmäßige Durchsetzen der Nebengesteine

DOLMIT

Mixtal- und Gesteinsname, $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$

EINFALLEN

Neigungswinkel einer Ebene (z.B. Schicht- oder Grundfläche) zur Horizontalen

EISEEIS

Abschnitt der Erdgeschichte, in dem infolge entsprechenden Klimas (überwiegend Temperaturen und Vermehrung der Niederschläge) große Gebiete der Erdoberfläche von vorrückenden Gletschern und Inlandeismassen bedeckt werden

ENDEMISCH

einheimisch, ortsbunden, in begrenztem Raum vorkommend

ERDGAZ

Trockengas; besteht aus Kohlenwasserstoffen, die unter Lagerungsbedingungen im gasförmigen Aggregatzustand sind; ein reines Gas, das in den verschiedenen Zusammensetzungen auftritt, Hauptgemengteil ist meist Methan (CH_4)

ERDÖL

in der Natur vorkommendes, verschiedenartiges Kohlenwasserstoffgemisch, das unter Lagerungs- und Normalbedingungen vollständig flüssig ist

ERDÖLGAZ

Gas, besteht aus gasförmigen Kohlenwasserstoffen, die in Erdöl-Lagerstätten im Öl gelöst oder frei darüber (Gasphase) vorkommen

EROSION

die aufsteigende und einschneidende Wirkung fließenden Wassers in Abhängigkeit von der Wassermenge, dem Gefälle, der Widerstandsfähigkeit der Gesteine, den mitgeführten Gesteinsmaterial und der Turbulenz des Wassers; im weiteren Sinne Abtragung i.A.

FANES

ablagerungsmäßig, Gesteinsausbildung; Bezeichnung für den verschiedenen Aufbau, den ein Sediment bei seiner Bildung erhalten hat; der Begriff erfährt die aus Sediment und Fossilienhalt erkennbaren Bildungsbedingungen des Gesteinskörpers und seinem Sedimentationsraum

FLÖZ

bergm. Ausdruck; Gesteinsschicht, die wirtschaftlich wichtige Stoffe enthält oder fast gänzlich aus ihnen besteht (Kohle-, Salz-, Gips-, usw.)

FLUVIATIL

durch einen Fluß umgearbeitet, fortgetragen, abgelagert oder angereichert

FOSSILIEN

Lebte von Tieren und Pflanzen der geologischen Vergangenheit, weist die Versteinerungsfähigen Hartteile betreffend

GEOLOGIE

die Wissenschaft, die durch Untersuchung der durch natürliche oder künstliche Aufschlüsse zugänglichen Teile der Erdkruste mit ihren Gesteinen, deren Lagerungs- und Erscheinungserscheinungen, sowie mit ihrem Fossilienhalt versucht, ein Bild von der Geschichte der Erde und des Lebens zu entwerfen

GEOMAGNETIK

Vermessung der Magnetfelder von magnetisierten Gesteinskörpern des Untergrundes

GEOXYKLINALE

langgestrecktes Krustenfeld von einigen hundert km Breite und oft weit über tausend km Länge, das üblicherweise langsam sinkt und sich damit zu einem meist marinen - bedeckten Sedimentationsbecken mit großen Sedimentmächtigkeiten (mehrere tausend m) entwickelt; nach Anhäufung größerer Sedimentmengen kann die Geoxyklinala ihre Faltungsstufe und damit den Beginn orogener Entwicklung erreicht haben

GEOTHEMIE

Schwärze

GRUNDWASSER

Wasser, das infolge Versickerung von Niederschlägen aller Art und Versickerung oberirdischer Gewässer in Gesteine eindringt und dort Hohlräume (Poren, Spalten, usw.) zusammenhängend füllt

HYDROGEOLOGIE

Zweig der angewandten Geologie, der sich mit dem Wasserhaushalt der verschiedenen Gesteine und Gesteinsverbände und der Möglichkeit der Wassergewinnung aus diesen befaßt.

ISAROMALIE

Linie, die Orte gleicher Abweichung vom Normalwert verbindet.

ISOMYPIE

Linie gleicher Niederschlag; Höhen-
schichtlinie

KALK

Mineral- und Gesteinsname,
 CaCO_3

KONGLOMERAT

diagenetisch verfestigter Schotter

KRECHSCHICHTUNG

mehrfache Folgen von - Schrägschichtung mit Wechsel der Schichtungsrichtung

KRETTUNDRATION

unregelmäßige Verteilungen oder Verteilungen oberflächlicher Bodenschichten, die als fossile Leugen periglazialer Klimawirkungen auf dem Boden gedeutet werden

LAGERSTÄTTE

geologischer Körper, in dem ein mineralischer Rohstoff oder mehrere mineralische Rohstoffe angereichert vorliegen, die für eine wirtschaftliche Nutzung in Frage kommen

LAVA

der bei vulkanischen Eruptionen austretende hochtemperierte Gesteinsmassenfluß, der kürzere oder längere Strecken sogar als Lavaströme fließend überwinden kann

LEHM

gelblichbrauner bis brauner, meist kalkreicher sandiger Ton

LIMNISC

Bezeichnung für in stehenden Süßwassergewässern ablaufende Vorgänge und dort sich bildende Ablagerungen

LITHOLOGIE

Sedimentpetrographie; der Begriff umfaßt vielfach weitere Angaben über den petrographischen Sedimentcharakter auch solche über die Art des Gesteins, über Schichtung/Struktur und besondere Faziesmerkmale

MAAR

trichterartige Vertiefung in der Erdoberfläche mit kreisförmigem bis ovalen Querschnitt als Folge einer vulkanischen Gaseruption

MACTIDINEIT

Dicke eines Gesteinspaketes, und zwar der senkrechte Abstand zwischen Sohl- und Topfläche

MAGMA

Masse teilweise oder vollkommen geschmolzener Silikate mit gelösten Gasen, die - aus der Tiefe aufsteigend - entweder in die Gesteine der Erdkruste eindringt und dort zur Kristallisation kommt - Intrusion - oder bis zur Erdoberfläche gelangt und dort ausfließt - Effusion - oder auch ausgedehnt wird - Eruption

MERSEL

Leimungsgestein mit bestimmtem Mischungsverhältnis von Kalk und Ton (80 % Kalk, 20 % Ton)

MESOZOIKUM

Erdmittelalter, v. Tab.

MINERALWASSER

ausfließendes Wasser mit mindestens 1000 mg gelösten Stoffen oder mindestens 230 mg freiem CO_2 je 1 kg Wasser

MINERALOGIE - GEMINERALOGIE

Lehre vom Aufbau der Erdoberfläche gestaltend wirkenden physikalischen Vorgängen und den durch diese geschaffenen Formen

MORBÄCHERUNG

reicht bis in den Bereich des Grundwassers

MOON

Teil der Erdkruste, v. Tab.

MORPHOLOGIE

vulkanischen Gesteine

PALÄOZOIKUM

Erdealtertum, v. Tab.

PERIGLACIAL

Bezeichnung für die Räume, die die ständig von Schnee und Eis bedeckten Gebiete umranden

PHYLIT

stark geschiefertes und durch Neubildung von Sericit und Chlorit charakterisiertes Gestein

PITZ

vulkanische, gewöhnlich röhrenförmige Durchschlagsöffnungen mit runden bis ovalen Querschnitt, meist nach oben trichterförmig erweitert, nach unten in Spalten übergehend

QUARTÄR

Teil der Erdkruste, v. Tab.

REFLEXIONSSEISMIE

seismisches Verfahren, bei dem die von einer erdoberflächennahen oder sich an der Oberfläche befindlichen Energiequelle ausgesendeten Schallstrahlen entsprechend den Brechungsgeometrien an Untergrundflächen (Reflektoren) direkt reflektiert werden und ihre Laufzeit zur Bestimmung der Tiefenlage der Reflektoren benutzt wird

REFRAKTIONSSEISMIE

seismisches Verfahren, das die kürzeste Laufzeit von Schallstrahlen entlang von Untergrundflächen, die eine deutlich höhere Wellengeschwindigkeit besitzen als die darüber liegenden Schichten, ausnutzt; während des Laufzeitlaufs an diesen Grenzflächen wird fortgesetzt ein Teil der Energie der Schallstrahlen reflektiert

RUNDUNG

Abrollungsgrad; bezieht sich auf die Abnahme der Kanten eines Korpus

RUTENUNG

plötzliche Bodenbewegung, wenn besonders wasserundurchlässige Schichten über wasserundurchlässigen liegen

SAND
kristallines Lockergestein mit
Korndurchmesser von 0,06 bis
2 mm

SÄUERLING
natürliches Wasser, das mindes-
tens 1000 mg freie Kohlensäure
(CO₂) in 1 kg Wasser enthält

SCHLACKENLAVA
rauhes, fließiges bis kackige
vulkanisches Auswurfprodukt
oder Teil eines Lavastromes
von stark poröser bis bläsig-
schaumförmiger Beschaffenheit

SCHLUFF
Lockergestein mit Korngößen von
0,002 bis 0,06 mm

SCHOTTER - KIES
durch Wassertransport gerundetes
Gesteinsmaterial mit Korngößen
von 2 bis 63 mm

SCHÜBENSCHÜTTLUNG
nicht horizontale (schräge)
Schichtung, die im Bereich von
Störfaltungen in fließenden
Gewässern und in bewegter Luft
an der Längsseite von Hindernissen
in den sich ablagernden
Sedimentmassen ausgebildet wird

SCHNECKENFÖRMIG
schneckenförmige Ablagerung eines
Flusses

SEDIMENT
Ablagerungsprodukt

SEISMIX
Gruppe von Verfahren, die die
Ausbreitung elastischer Wellen
messen und aufzeichnen

SIEBANALYSE
dient der Bestimmung der Korn-
größenverteilung

STEINIGE FRAGE
Gebirgsbildungsphase vor ca. zehn
Millionen Jahren, s. Tab.

STRATIGRAPHIE
der geologische Wissenschaftszweig,
der die Gesteine unter Betrachtung
aller ihrer organischen und anor-
ganischen Merkmale und Inhalte
nach ihrer zeitlichen Bildungsfolge
ordnet und eine Zeitskala zur
Datierung der geologischen Vorgänge
und Ereignisse aufstellt

STRATOVULKAN
gemackter Vulkan: einfache und
zusammengesetzte Kegelhänge,
Spaltenergüsse, Star-, Quell-,
Stöckuppen

STRICHEN
Schnittspur einer verfallenen Ebene
(Gesteinsschicht, Verwerfungsfläche,
uvm.) mit einer gedachten horizon-
talen Fläche

TECTONIK
Lehre vom Bau der Erdkruste und
den Bewegungen und Kräften, die
diese erzeugt haben

TERZÄREN
morphologische Stufe, die entweder
die Untertertiäre oder als
Eozäntertiäre gebildet worden
ist

TEXTUR
Teil der Bräunung, s. Tab.

TETRA
vom Jungpaläozoikum bis in das
Alttertiär vom Mittelmeerraum
bis Südostasien sich erstreckende
Meereszone (Gegensatz zur
Tethys, die hier abgelagerten Sedimente
wurden in der alpidischen Gebirgs-
bildung die alpidischen Gebirgszonen
gebildet (Pyrenäen, Alpen, Karpa-
then, usw.))

TEUF
bergs. Tiefe

THERMALWASSER
natürliches Wasser mit einer
Austrittstemperatur > 10 °C

TON
kristallines Lockergestein mit
Korndurchmesser bis 0,002 mm

TRACHYANDESIT
vulkanisches Gestein

TRACHYT
vulkanisches Gestein

TRANSORESSION
Überflutung: Fortrücken des Meeres
in Landgebiete; die ungehobenen
Sedimente liegen meist diskordant
auf der ehemaligen Landoberfläche

TROCKENBRÄUNUNG
ist eine Bräunung, bei der die
abgewaschene nicht bis zu den Grund-
wasserspiegel reicht; die Abwas-
chung, die Begrenzung des unge-
stört gebildeten Untergrundes,
wird mindestens 1 m über dem
höchsten zu erwartenden Grund-
wasserstand liegen

TUFF
a) vulkanischer Tuff: verfestigte
Auswurfprodukte
b) Kalktuff: Eincor

VERTIKALINTENSITÄT
die Stärke der senkrechten Kompo-
nente des erdmagnetischen Feldes
bzw. diese Komponente selbst

VERMITTLUNG
ausschließlich für zerteilende
und zersetzende Tätigkeit des
exogenen Kräfte vorbehaltenen
Begriff

VIBRONOMIEK
vibrationsmechanische, spring-
stoffloses Feldverfahren, das zur
Energieerzeugung eines
hydraulisch gesteuerten Vibrators
von etwa 12 t Gewicht verwendet;
eine Schwingung von etwa 7 Secun-
den Dauer und mit variabler
Frequenz wird über den Vibrator
auf den Erdboden übertragen

VULCANIT
magmatisches Gestein, durch Er-
starrung an der Erdoberfläche
aus Magma (= flüssiger Schmelz-
fluß) entstanden

LITERATUR

- ANDERLE, N.: Hydrogeologie des Murtales. - Ber. wasserw. Rahmenpl., 12, Graz, 1969.
- ARBEITER, I.: Systematische Grundwasserbeobachtung in der Steiermark. - Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb., Landesmuseum Joanneum, 39, Graz, 1978.
- HACHMAYER, F. (Ed.): Erdöl und Erdgas in Österreich. - NHM, Wien, 1980.
- BECKER-PLATEN, J.D.: Rohstoffsicherung für Naturgestein. - Die Naturstein-Industrie, 5/77, Berlin, 1977.
- Entwicklung eines geowissenschaftlichen Kartenwerkes im Maßstab 1:200 000, NLF, Hannover, 1978.
 - Bodenabbaustellen und ihre Nutzung als "Biotop aus zweiter Hand", "Fenster ins Innere der Erde", Erholungsraum, NLF, Hannover, 1979.
- BECKER-PLATEN, J.D. & LÜTTIG, G.: Naturraumpotentialkarten als Unterlagen für Raumordnung und Landesplanung. - Arbeitsmaterial der Akad. f. Raumforschung und Landesplanung, 27, Hannover, 1980.
- BLENK, M.: Eine kartographische Methode der Hanganalyse, erläutert an zwei Beispielen: NW-Harz und Salinastal, Kalifornien. Nachr. Akad. Wiss. in Göttingen, II. Math.-physik. Kl., S. 29-43, Göttingen, 1963.
- BURGER, H. & SKALA, W.: Die Untersuchung ortsabhängiger Variabler: Modelle, Methoden, Probleme. - Geol. Rdsch., 67, 3, Stuttgart, 1978.

FABIANI, E.: Über die Bedeutung des Quartärs für die Wasserwirtschaft. - Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb., Landesmuseum Joanneum, 39, Graz, 1978.

- Grundwasseruntersuchungen im "Unteren Murtaal". - Ber. Wasserw. Rahmenpl., 39, S. 1-93, 27 Abb., 10 Tab., Graz, 1978.

FABIANI, E. & EISENHUT, M.: Bodenbedeckung und Terrassen des Murtales zwischen Wildon und der Staatsgrenze. - Ber. Wasserw. Rahmenpl., 20, Graz, 1971.

FINK, J.: Leitlinien der quartärgeologischen und pedologischen Entwicklung am südöstlichen Alpenrand. - Mitt. Österr. Bodenk. Ges., 3, Wien, 1959.

- Die Südostabdachung der Alpen. - Mitt. Österr. Bodenkundl. Ges., 6, Wien, 1961.

FLACK, J., HAFNER, F., THALHAMMER, O. & ZIER, CH.: Geologische Karte des Gebietes zwischen Gnas, Deutsch Goritz, St. Peter a.O., mit Erläuterungen von W. GRÄF. - Univ., Graz, 1979.

FLÜGEL, H.W.: Exkursionsführer zur 42. Jahresversammlung der Paläontologischen Gesellschaft, Graz, 1972.

FLÜGEL, H.W. & HERITSCH, H.: Geologischer Führer durch das steirische Tertiärbecken. - 196 S., 27 Abb., 8 Taf., 6 Beil., darunter 1 geol. Karte 1:300 000, Berlin, 1968.

FORBERGER, K. & METZ, K.: Magnetische Bodenforschungen des geologischen Institutes der Montanistischen Hochschule, Leoben. III. Magnetische Bodenforschungen im Gebiet zwischen Leibnitz und Radkersburg. - Berg- u. Hüttenm. Mh., 87, 1939.

GATTINGER, T.: Naturraumpotentialkarten: Ein Instrument der Raumordnung und Raumplanung. - Verh. Geol. B.-A., 3/1980, S. 229-240. Wien, 1980.

- Aktivitäten der Geologischen Bundesanstalt im Rahmen des Vollzuges des Lagerstättengesetzes und der Auftragsforschung des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung zur Aufsuchung mineralischer Rohstoffe. - Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb. Landesmuseum Joanneum, 40. Graz, 1980.

HADITSCH, J.G.: Die Dokumentation der Lagerstätten des Bundesgebietes - Probleme, Ergebnisse, Ausblicke. - Berg- und Hüttenmänn. Mh., 124, 12, SPRINGER, Wien, 1979.

- Gedanken zur Erarbeitung von Naturraumpotentialkarten für das Land Steiermark. - Natur und Land, 66. Jg., 4, 1980.

HADITSCH, J.G. & YAMAC, Y.: Bericht über die Kartierung der mittel- und obersarmatischen Ablagerungen bei Straden in der Oststeiermark. - Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb., Landesmuseum Joanneum, 38, Graz, 1977.

HANSELMAYER, J.: Beiträge zur Sedimentpetrographie der Grazer Umgebung. Erster Einblick in die Petrographie oststeirischer Sarmat-Schotter, spez. Trössing bei Gnas. - Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss., Mathem.-naturw. Kl., I, 178, 9-10, Wien, 1969.

HAUSER, A.: Die Lehme und Tone Steiermarks. I. Teil: Allgemeines und Überblick über die steirischen Vorkommen. - Die bautechnisch nutzbaren Gesteine Steiermarks, 11, Graz, 1952.

- Die Lehme und Tone Steiermarks. II. Teil: Das Ergebnis der Untersuchung. - Die bautechnisch nutzbaren Gesteine Steiermarks, 12, Graz, 1954.

HAUSER, A. & KAPOUNEK, J.: Das Vulkangebiet Mureck-Retznei (Stmk.). - Mitt. naturwiss. Ver. Stmk., 83, Graz, 1953.

HAUSER, A. & URREGG, H.: Die Ergußgesteine und vulkanischen Tuffe. - Die bautechnisch nutzbaren Gesteine Steiermarks, 7, Graz, 1951.

HEINRICH, M. et al.: Detailaufnahme und Bewertung der Linzer Sande in bezug auf die Verwendung in der Feuerfest- und Glasindustrie und Bestandsaufnahme der damit in Verbindung stehenden Tonvorkommen. Endbericht 1978, Teil 2. - Geol. B.-A., FA Rohstoffgeologie, Wien, 1978.

HERITSCH, H.: Exkursion in das Kristallgebiet der Gleinalpe, Fensteralpen-Humplgraben, Kleintal. Exkursion zum Basaltbruch von Weitendorf. Exkursion in das Kristallin der Koralpe. Exkursion in das oststeirische Vulkangebiet. - Mitt. naturwiss. Ver. Stmk., 93, Graz, 1963.

- Über die Magmenentfaltung des steirischen Vulkanbogens. - Contr. Mineral. and Petrol., 15, S. 330-344, 1967.

HILBER, V.: Die Entstehung der Talungleichseitigkeit. - Mitt. naturwiss. Ver. Stmk., 1889.

HOERNES, R.: Die vorpontische Erosion. - Sitzungsber. kaiserl. Akad. Wiss., Mathem.-naturwiss. Cl., CIX, Wien, 1900.

JANOSCHEK, R.: Überblick über den Aufbau der Neogengebiete Österreichs. - Mitt. Geol. Ges., 52, S. 149-158. Wien, 1960.

KASPEROWSKI-SCHMID, E., KATZMANN, W. & KUX, S.: Empfehlungen zur Umweltgestaltung und Umweltpflege. Teil I: Pflege der Kulturlandschaft. - Österr. Bundesinst. für Gesundheitswesen, Wien, 1979.

KOLLMANN, K.: Das Neogen der Steiermark (mit besonderer Berücksichtigung der Begrenzung und seiner Gliederung). - Mitt. Geol. Ges., 52, 1 Abb., 1 Beil., 1 geol. Karte, Wien, 1960.

- Jungtertiär im Steirischen Becken. - Mitt. Geol. Ges. Wien, 57, S. 479-632, 2 Abb., 1 geol. Karte 1:200 000, 1 geol. Karte 1:50 000, 4 Taf., Wien, 1965.

- Die österreichischen Erdöl- und Erdgasprovinzen. Steiermark und Südburgenland. - In BACHMAYER, F.: Erdöl und Erdgas in Österreich, S. 216-223, NEM, Wien, 1980.

KOLMER, H.: Über Lösssedimente des Murtales. - Mitt. naturwiss. Ver. Stmk., 98, Graz, 1966.

KÜPPER, H. & WIESHÖCK, I.: Erläuterungen und Index zur Übersichtskarte der Mineral- und Heilquellen in Österreich. - ÖGGR, 5, Wien, 1966.

LEDITZKY, H.P.: Geologische und morphologische Bearbeitung des Unteren Murtales (Landscha-Radkersburg). - Unveröff. Gutachten. - Amt der Steiermärkischen Landesregierung, FA IIIa - Hydrogr. Landesabt., Graz, 1972.

LÜTTIG, G.: Prospektive Geologie - eine Antwort auf die Umweltprobleme der Gegenwart und der Zukunft. - Z. dt. geol. Ges., 127, 1-10, Hannover, 1976.

- die Rolle der geowissenschaftlichen Kartographie in der vorausschauenden Umweltforschung. - Kartographische Nachrichten, 27.Jg., H.3, Bonn, 1977.

- LÜTTIG, G.: Geoscientific Maps for Land Use Planning. A certain Approach how to communicate by New Types of Maps. - Int. Yearbook of Cartography, XVIII, Bonn, 1978.
- MAKOVEC, M.: Anwendungsbereiche "Naturraumkataster"; dargestellt an Beispielen der Auswertung des Bezirkes Hartberg - Kurzfassung. Umw., Graz, 1981.
- MAURIN, V. & ZÖTL, J.: Hydrogeologie und Verkarstung der Steiermark. Erläuterungen zur Karte 1:300 000. Steiermark-Atlas, Graz, 1973.
- MORAWETZ, S.: Zur Frage der asymmetrischen Täler im Grabenland zwischen Raab und Mur. - Mitt. naturw. Ver. Stmk., 97, S. 32-38, Graz, 1967.
- MOTTL, M.: Die jungtertiären Säugetierfaunen der Steiermark, Südost-Österreichs. - Mitt. Mus. Bergbau, Geol. u. Technik, Landesmuseum Joanneum, 31, Graz, 1970.
- ORNIG, F.: Erläuterungen zu den Naturraumpotentialkarten - Bodenwertkarten des Verwaltungsbezirkes Radkersburg im Maßstab 1:25 000. - Umw., Graz, 1980.
- ÖSTERREICHISCHE BODENKARTIERUNG: Erläuterungen zur Bodenkarte 1:25 000, Kartierungsbereich Mureck, Steiermark. - BMFLuF, Wien, 1974.
- Erläuterungen zur Bodenkarte 1:25 000, Kartierungsbereich Radkersburg, Steiermark. - BMFLuF, Wien, 1973.
- OTTO, H.: Berichte über Projekte zur Erfassung schützenswerter Biotops der Steiermark. - LBD Stmk., 1b, Umw., Graz, 1981.
- PASCHINGER, H.: Steiermark. Steirisches Randgebirge - Grazer Bergland - Steirisches Riedelland. - Sammlung geograph. Führer 10, Berlin-Stuttgart, 1974.

- RICHTLINIEN für die Genehmigung von Schottergruben. -
Kommission für die Überprüfung der Schottergruben
in Tirol, Innsbruck, 1976.
- SCHOPPER, M.: Stadtentwicklungsplan Wien. Natürliche Lebens-
grundlagen. Probleme - Entwicklungstendenzen - Ziele. -
Wien, 1979.
- SCHWINNER, R.: Der Sauerling von Perbersdorf. Verh. Geol. B.-A.,
Wien, 1925.
- SIGMUND, A.: Die Basalte der Steiermark. 1. Klösch. -
Tschermaks Min. u. Petr. Mitt., XV, Wien, 1895.
- Die Basalte der Steiermark, 6. Basalttuffe. -
Tschermaks Min. u. Petr. Mitt., XVII, 5, Wien,
1899.
- SKALA, W.: Kurzbericht über die Untersuchung von Fließrichtungen
in den Basisschottern des Obersarmats im steirischen
Becken. - Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 97, Graz,
1967.
- Zwei Beispiele zum Einsatz von Polynomial-Trend-
Flächen-Analysen bei geologischen Fragestellungen. -
Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb., Landesmuseum
Joanneum, 35, Graz, 1975.
- SLEZAK, P. (Red.): Österreichisches Heilbäder- und Kurortebuch.
Amtliches Informations- und Nachschlagewerk. Hrsg.:
Bundesmin. f. Gesundheit und Umweltschutz, Wien, 1975.
- STEINHOFF, H.: Biotopkartierung für den Verwaltungsbezirk
Hartberg/Stmk.. - TU Graz, Univ., 1981.
- STERK, G.: Bergbauförderung und Rohstoffaktivitäten. - Mitt.
Abt. Geol. Paläont. Bergb., Landesmuseum Joanneum, 40,
Graz, 1980.

- TURNER, A.: Hydrologie der Sauerlinge in Österreich. Wiss. Arb. aus dem Burgenland, H.30, Eisenstadt, 1965.
- Hydrogeologie der Sauerlinge in Österreich. Naturw. Rundschau 18. H.6, 1965.
 - Hydrogeologie. Wien-New York, 1967.
- TOPERZER, M.: Erdmagnetische Bodenuntersuchungen in der Südsteiermark. - Berg-Hüttenm. Mh., 10/11, 1947.
- WEBER, F.: Rohstofforschung in der Steiermark. - Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb. Landesmuseum Joanneum, 40, Graz, 1980.
- WESSIAK, W.: Grundwassererkundung "Unteres Murtal" (Hydrologisches Schlußgutachten). - Ber. wasserw. Rahmenplanung, 39, S. 95-117, 6 Taf., Graz, 1978.
- WIESSBÖCK, T.: Die Terrassen des unteren Murtales. - Mitt. Geogr. Ges. Wien, 86, Wien, 1943.
- WINKLER, A.: Untersuchungen zur Geologie und Paläontologie des steirischen Tertiärs. - Jb. Geol. Reichsanst., 63, S. 503-620, 7 Fig., 2 Tab., 2 Taf., davon 1 geolog. Karte 1:200 000, Wien, 1913.
- Über jungtertiäre Sedimentation und Tektonik am Ostende der Zentralalpen. - Mitt. Geol. Ges. Wien, 7, Wien, 1914.
- WINKLER-HERMADEN, A.: Beitrag zur Kenntnis des oststeirischen Pliozäns. - Jb. Geol. Staatsanst., LXXI, 1921, Wien, 1921.
- Aufnahmebericht über Blatt Gleichenberg (5256) und Unterdrauburg (5354). Verh. Geol. B.-A., 1925, S. 27-31, Wien, 1925.

- WINKLER-HERMADEN, A.: Aufnahmebericht über Blatt Gleichenberg (5256), Fürstenfeld (5156) und Unterdrauburg (5354). - Verh. Geol. B.-A., 1926, S. 35-38, Wien, 1926.
- Über Entstehung und Alter der Basaltbrüche im östlichen Steirischen Becken am Rande der kleinen ungarischen Ebene. - Ztschr. ungar. geol. Ges., 1926, S. 379-384, Budapest, 1926.
 - Über die sarmatischen und pontischen Ablagerungen im Südostteil des steirischen Beckens. - Jb. Geol. B.-A., 77, Wien, 1927 a.
 - Geologische Spezialkarte der Republik Österreich. Blatt Gleichenberg mit Erläuterungen. - Geol. B.-A. Wien, 1927 b.
 - Erläuterungen zur geologischen Karte. Blatt Gleichenberg. - Geol. B.-A., Wien, 1927 c.
 - Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte der Republik Österreich, Blatt Marburg. - Geol. B.-A., Wien, 1938.
 - Geologischer Führer durch das Tertiär- und Vulkanland des Steirischen Beckens. - Samml. Geol. Führer, 36, 209 S., 27 Abb., 3 Taf., Berlin, 1939.
 - Grundsätzliches zur Erforschung des Jungtertiärs am Alpenostabfall. - Mitt. R.A. Bodenf., Zwgst. Wien, 3, 1942.
 - Die tertiäre Schichtfolge am Alpenostabfall und ihre Beziehungen zu jener des Pannonischen Beckens. - Mitt. R.A. Bodenf., Zwgst. Wien, 5, 1943.

- WINKLER-HERMADEN, A.: Allgemeiner Bericht über die Forschungsergebnisse betreffend die naturwissenschaftlichen Grundlagen im Grenzsiedlungsraum der südöstlichen Steiermark (Abschnitt unteres Murgebiet). - Mitt. Geogr. Ges., Wien, 1943.
- Die jungtektonischen Vorgänge im Steirischen Becken. - Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss., Mathem.-naturwiss. Kl., I, 160, 1.-2., Wien, 1951.
 - Über neue Ergebnisse aus dem Tertiärbereich des Steirischen Beckens und über das Alter der oststeirischen Basaltbrüche. - Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss., Mathem.-naturwiss. Kl., I, 160, 1.-2., Wien, 1951.
 - Die Basaltlager Österreichs und ihre Bedeutung für Bodenvirtschaft und Bauwesen. - Carinthia II, 64.Jg., Klagenfurt, 1954.
 - Die Entstehung der Gleichenberger Mineralquellenprovinz im Rahmen der jungen erdgeschichtlichen Entwicklung der südlichen Steiermark. - Wt. Med. Wochenschrift, 105.Jg., 1955, 11/12, S. 216-224, Wien, 1955.
 - Ergebnisse und Probleme der quartären Entwicklungsgeschichte am östlichen Alpensaum außerhalb der Vereisungsgebiete. - Österr. Akad. Wiss., Denkschr., 110.Bd., 180 S., 26 Abb., 3 Taf., darunter 1 geol. Karte (Terrassenübersichtskarte) ca. 1:250 000, 1 Beil., Wien, 1955.
 - Der Geologische Aufbau der Steiermark. - "Die Steiermark", Land, Leute, Leistung, Graz, 1956.

- WINKLER-HERMADEN, A.: Geologisches Kräftespiel und Landumformung. - 822 S., 124 Abb., 10 Tab., 3 Taf., darunter 1 tektonische Karte und 1 morphologische Karte (1:500 000), Wien, 1957.
- Über Quartärforschungen im Steirisch-Südburgenländischen Becken. - Ann. math.-naturwiss. Kl., Österr. Akad. Wiss., 1960, 9, Wien, 1960.
- WINKLER-HERMADEN, A. & RITTNER, W.: Erhebungen über artesische Wasserbohrungen im Steirischen Becken, unter Berücksichtigung ihrer Bedeutung für die Tertiärgeologie.- Geologie und Bauwesen, 17.Jg., H.2-3, Wien, 1949.
- WINKLER-HERMADEN, A. & SCHOKLITSCH, K.: Studienergebnisse zur jüngsten Quartärgeschichte im Bereich der unteren steirischen Mur. - Mitt. naturwiss. Ver. Stmk., 93, S. 130-154, 1 Tab., 4 Abb., 1 geol. Karte 1:333.333, Graz, 1963.
- WINKLER-HERMADEN, A., WIESBÖCK, T., LAMPRECHT, O., JENTSCH, A. und HUFNAGL, H.: Berichte über die Forschungsergebnisse betreffend die naturwissenschaftlichen Grundlagen der südöstlichen Steiermark (Abschnitt unteres Murgebiet). - Mitt. Geogr. Ges. Wien, 86/4-9, 59 S., 1 Abb., 3 Taf., 1 geol. Karte ca. 1:182.000, Wien, 1943.
- ZOJER, H.: Hydrogeologische Beurteilung, Peterqualle Deutsch Goritz. - Univ. Gutachten, Graz, 1977.
- ZÖTL, J.: Geohydrologische Bestandsaufnahme für das Grabenland/Oststeiermark. - Univ. Gutachten, Graz, 1971.

E r l ä u t e r u n g e n
zu den
Naturraumpotentialkarten - Bodenwertkarten
des
Verwaltungsbezirkes Radkersburg
(Ger. Bezirke Mureck und Radkersburg)
im Maßstab 1: 25.000

1. Allgemein:

Zur Erfassung und Darstellung des Naturraumpotentials von landwirtschaftlich genutzten Flächen bieten sich die rechtskräftigen Schätzungsergebnisse der Österreichischen Bodenschätzung an, da sie offen für ganz Österreich vorliegen.

Diese Taxation, die entsprechend des "Bodenschätzungsgesetzes" durchgeführt worden ist, bewertet die natürlichen Ertragsbedingungen und zwar:

- die Bodenbeschaffenheit,
- die Wasserverhältnisse,
- die klimatischen Bedingungen,
- die Geländesituation und
- Besonderheiten.

Die Ergebnisse werden aufgrund von Vergleichen mit sogenannten "Bundes- und Landesmusterstücken" durch Schätzung einer Wertzahl je landwirtschaftlich genutzte Fläche gleicher Ertragsfähigkeit in einem Hundertersystem gewonnen. Sie werden hierauf auf den Katasterkarten jeder Katastralgemeinde in den

Maßstäben 1:2.880, 1:2.000 und 1:1.000 sowie in einem eigenen Buchgerät festgehalten.

Die Wertzahlen sind demnach Verhältniszahlen, die über den Grad der natürlichen Ertragsfähigkeit eines Standortes Auskunft geben. Sie zeigen aus in welchem Reinertragsverhältnis eine eingeschätzte Bodenfläche zum besten Standort Österreichs steht. Dieser beste - ausgezeichnete - Standort erhält die Wertzahl 100.

Durch Generalisierung der Wertzahlen aus den Ertragsgruppen auf die Vergrößerung der "Österreichkarte" im Maßstab 1:25.000 auf ein Gütenchema mit gleichmäßigem Wertefall von - 33 % ergeben sich folgende 6 Wert- oder Gütestufen:

Wert- Gütestufe	Wertzahlen- Spanne	Qualität des Standortes	Fürbige Darstellung	
I	100 - 67	ausgezeichnet	Stabile 6745	I
II	66 - 45	sehr gut	" 6735	II
III	44 - 30	gut	" 6738	III
IV	29 - 20	minder	" 6739	IV
V	19 - 13	schlecht	" 6734	V
VI	12 - 1	sehr schlecht	" 6724	VI

Damit werden für jede der 6 Wert-Gütestufen die natürlichen Standortverhältnisse in einer Wertzahlenspanne zusammengefaßt. Dadurch wird das Zusammenspiel der Hauptstandortfaktoren - Boden, Wasser, Klima, Gelände und Besonderheiten - in der jeweiligen Gewichtung charakterisiert und übersichtlich fürbzig zur Darstellung gebracht.

Es wäre daher die Bezeichnung "Standortwertkarte" richtiger.

Zusätzlich werden je abgegrenzte Wert-Gütestufe aus den Ergebnissen der Bodenschätzung folgende Merkmale angegeben:

- a) Die vorherrschende Bodenart wird entsprechend der neunteiligen Abstufungen des "Ackerschätzungsrahmens" und der dortigen Signaturen vermerkt und zwar:

S₀ = locker
 S = Sand
 S1 = schwach lehmiger Sand
 S2 = lehmiger Sand
 S3 = stark lehmiger Sand
 eL = sandiger Lehm
 L = Lehm
 LT = lehmiger Ton
 T = Ton
 Mo = Moor

- b) Weiters werden die vorherrschenden Wasserverhältnisse entsprechend des "Grünland-schätzungsrahmens" angegeben und zwar:

<u>Wasserverhältnisse lt. Bodenschätzung</u>		<u>Signatur</u>
1 beste W.	sehr gut versorgt	1
2 normale, gute W.	gut versorgt	keine
3+ zuviel Wasser,	frisch-mäßig feucht	3+
3- zuwenig Wasser,	mäßig trocken, trocken	3-
3 [±] wechselfeucht, (örtlich wie zeitlich)		3 [±]
4+ viel zuviel Wasser,	feucht-sehr feucht	4+
4- viel zuwenig Wasser,	sehr trocken	4-
4 [±] extrem wechselfeucht, (örtlich wie zeitlich)		4 [±]
5+ kumpfig,	naß	5+
5- fast kein Wasser,	extrem trocken	5-

- c) Schließlich werden die klimatischen Bedingungen durch kartographische Abgrenzungen der verschiedenen Klimastufen der Bodenerwärmung festgehalten und zwar:

Klimastufe: Kurze Charakterisierung:

a Jahrestemperatur = über $9,1^{\circ} \text{C}$
 14^{h} Temp. April-August = über $20,6^{\circ} \text{C}$
 Jahresniederschläge = über 800 mm

a	14^{h} Temp. April-August	über $19,0^{\circ} \text{C}$
a - b	" " " "	$19,0 - 18,6^{\circ} \text{C}$
b	" " " "	$18,5 - 17,6^{\circ} \text{C}$
b - c	" " " "	$17,5 - 17,1^{\circ} \text{C}$
c	" " " "	$17,0 - 16,0^{\circ} \text{C}$
c - d	" " " "	$15,9 - 15,5^{\circ} \text{C}$
d	" " " "	$15,4 - 13,0^{\circ} \text{C}$
d - e	" " " "	$12,9 - 12,1^{\circ} \text{C}$
e	" " " "	unter $12,1^{\circ} \text{C}$

Die Abgrenzungen der verschiedenen Klimastufen erfolgt durch eine rote Linienführung (Stabilo 8748).

2. Speziell zur vorliegenden Bodenwert-Standortwertkarte:

Um einen richtigen Einblick in die Standortwertverhältnisse aus der Sicht der Produktionsmöglichkeiten von landwirtschaftlichen Nutzpflanzen zu gewinnen, ist es grundsätzlich notwendig, neben einem geographischen Überblick, Hinweise zur Geologie und Morphologie im Zusammenhang mit den klimatischen Bedingungen zu geben, da daraus die bodenkundlichen Verhältnisse mit ihren Wertigkeiten, also Bonitäten, resultieren.

Da aber im gegenständlichen Fall der gesamten Naturraumpotentialerfassung der Gerichtsbezirke Mureck und Radkersburg umfassende Arbeiten für jedes der genannten Pachtgebiete vorliegen, erübrigen sich hier derartige Erläuterungen. Es genügen nur kurze Hinweise, die zum Verständnis der Standortwertkarte erforderlich sind.

Abgrenzung des Raumes mit kurzen geologischen-morphologischen Hinweisen:

Die Gerichtsbezirke Mureck und Radkersburg liegen im südlichen Teil des großen steirischen Tafelbeckens. Der zu kartierende Raum wird - im großen gesehen -

- im Westen durch die Schwarze,
- im Osten durch die Kutschenitz, (Staatsgrenze gegen Jugoslawien)
- im Süden durch die Mur, (Staatsgrenze gegen Jugoslawien)
- im Norden - zum Teil - durch die Wasserscheide Mur-Bainb begrenzt.

Dieses Gebiet, das zu den "landwirtschaftlichen Kleinproduktionsgebieten"

Nr. 79 "Oststeirisches Hügelland" und
Nr. 77 "Ebenen der Mur" - "Häckersburger Feld" gehört,

gliedert sich dementsprechend in zwei Teile und zwar in
das "Grabenland" und das "Häckersburger Feld"

a) Das "Grabenland"

Dieses umfaßt von der Wasserscheide Raab-Mur nach Süden das tertiäre Hügelland mit seinen N-S verlaufenden steilen Rücken, die in breite Altquartär-Terrassen übergehen. Die dazwischenliegenden "Gräben" - Talungen - sind asymmetrisch, wobei die ostschauenden Hänge Flach - bzw. terrassierte Gleichhänge und die Westexpositionen Steil-, bzw. Frallhänge aufweisen. Nur das Sulzbach-Stradental ist, bedingt durch den Vulkanismus von Gleichenberg-Hochetraden-Klöck, gegengleich aufgebaut.

b) Das "Untere Murtal - Häckersburger Feld"

Dieser sich nach Süden hin einschließende 4 - 6 km breite Raum, der sich von Westen nach Osten erstreckt, umfaßt nicht nur das (bodenkundliche) Mur - Alluvium sondern auch die nur schwach abgestuften Niederterrassen und die Hoch- bzw. Halbfurmenterrassen.

Standortverhältnisse - Wertigkeiten:

a) Das "Grabenland":

Hier ist zu unterscheiden zwischen

Rückenlagen - Hanglagen - Altquartärterrassen - Klüchergebiet -
- Talungen.

Auf den Rückenlagen findet man vorwiegend landwirtschaftlich genutzte Standorte mit Wertzahlen um 25, also die Wertgruppe IV. Die - relativ gesehen - tiefliegenden Wertzahlen begründen sich, bei sehr guten klimatischen Bedingungen, auf leichte Bodenarten, die oft von tertären, kieselgerollten Schottern durchsetzt werden. Die Wasserverhältnisse sind unregelmäßig - trocken - bedingt durch ungünstige Geländeverhältnisse. Dementsprechend findet man bei Steilflächen günstiger Exposition Weinbau.

Auf den Flachhängen, wo die landwirtschaftlichen Kulturen - zum Teil mit Obstbau bestanden - überwiegen, herrscht die Wertgruppe III vor. Die Wertzahlen schwanken hierbei von 30 bis um 40, wobei, bei sehr guten klimatischen und guten bodenkundlichen Verhältnissen, die Geländesituation im Zusammenhang mit den Möglichkeiten des Maschineneinsatzes von ausschlaggebender Bedeutung ist. Die Wertgruppe IV oder eine schlechtere kommt im Rutschgelände zur Anwendung.

Auf Steilhängen, wo die landwirtschaftlichen Kulturen gegenüber dem Forst und Weinbau zurücktreten, findet man überwiegend die Wertgruppe IV, was auf die ungünstige Geländesituation und Rutschungen zurückzuführen ist.

Die Altquartärterrassen werden auf Grund ihrer besonders ungünstigen Bodenbildungen aus Decklehmen fast ausschließlich forstwirtschaftlich genutzt. Soweit landw. gen. Flächen vorhanden sind, fallen sie überwiegend in die Wertstufe III.

Das Klöcher-Gebiet unterscheidet sich auf Grund seiner vulkanischen Entstehung vom übrigen "Grabenland" sehr klar. Bei hervorragenden klimatischen Bedingungen und sehr guten schweren Bodenbildungen aus basaltischen Lavaschlacken und Tuffen sind die Gelände-verhältnisse mit Neigung und Exposition weitgehendst bestimmend für den Weinbau und für die Bonitierung überwiegend in der Wertstufe IV.

In den Talungen fallen die in Hanglagen so gewichtigen Gelände-verhältnisse weg. Die klimatischen Bedingungen sind sehr gut, nur ist bei dem Anbau von landwirtschaftlichen Nutzpflanzen auf die besondere Frostgefahr im Frühjahr zu achten. Obstbau ist daher nicht möglich. Da die an sich schweren Bodenbildungen zur Verflüssigung neigen, hängen die Standortverhältnisse weitgehendst von den Wasserverhältnissen ab. Sind diese von Natur aus geregelt oder wurden diese durch Meliorationsmaßnahmen in Ordnung gebracht, so findet man überwiegend Wertzahlen um 50, also die Wertstufe II. Nur dort wo die Wasserverhältnisse ungerregelt sind, wobei die feuchte Phase überwiegt, kommt die Wertstufe III zum Tragen.

b) Das "Untere Murtal" - "Radkersburger Feld"

In diesem Raum muß unterschieden werden zwischen dem nördlich der von Westen nach Osten fließenden Mur gelegenen, relativ schmalen Streifen des bodenkundlichen Muralluviums, der anschließend nach Norden situierter breiten Zone der gering abgesetzten Niederterrasse und schließlich der zirka 10 m höher gelegenen Helfbrunner-Hochterrasse.

In der Zone des bodenkundlichen Muralluviums, in der an sich die Au- bzw. Niedermälder vorherrschen, findet man vorwiegend die Wertstufe IV mit Wertzahlen um 25 und die Wertstufe III mit Wertzahlen um 35. Für die schlechte Bonitierung sind bei ausgezeichneten klimatischen Bedingungen und günstigen Gelände-verhältnissen, die ganz leichten Bodentypen, unterbrochen von reinen Schottern, in Verbindung mit ungünstigen, wechselhaften Wasserverhältnissen verantwortlich. Nur im unteren Bereich der Mur (ab Domnerdorf), wo das Alluvium immer breiter wird und die groben Schotter gegenüber den Feinsedimenten zurücktreten und dementsprechend die Wasserverhältnisse immer günstiger werden, findet man größere, zusammenhängende landwirtschaftlich genutzte Flächen der Wertstufe II mit Wertzahlen um 55 und zum Teil auch die Wertstufe I mit Wertzahlen bis 70.

Im großen Bereich der Niederterrasse, die fast ausschließlich ackerbaulich genutzt wird, überwiegt eindeutig die Wertstufe II mit Wertzahlen um 55. Ist die Überdeckung des Niederterrassen-schotterkörpers mit Feinsedimenten über 1 m, findet man auch großflächig die Wertstufe I mit Wertzahlen um 70. Die hohe Bonitierung dieser fast durchwegs landwirtschaftlich genutzten Flächen in flächenmäßig großen Ausmaßen beruht auf den ausgezeichneten klimatischen Bedingungen, den ebenen

Standortverhältnissen mit günstigen, mittelschweren Bodenarten und somit geregelten Wasserhältnissen.

Die Standorte auf der Heiforunnex-Hochterrasse, die auch überwiegend ackerbaulich genutzt werden, sind nicht so günstig. Denn wenn auch ebene Lagen mit sehr guten klimatischen Bedingungen vorliegen, so sind doch die Bodenverhältnisse auf den dortigen mächtigen, schluffreichen Decklehmen als schlecht zu bezeichnen. Dementsprechend findet man wechselfeuchte Standorte mit Wertzahlen knapp über 45, so daß die Wertstufe II meist gerade noch zur Anwendung gelangt. Auf etwas ungünstigeren Standorten ist jedoch die Wertstufe III mit Wertzahlen um 40 zu finden.

A handwritten signature, possibly reading 'Gung', is written in dark ink. It features a large, stylized initial 'G' followed by a series of connected loops and a final vertical stroke.

Relief des Untergrundes im Steirischen Becken

(AUS K. POLCHANY, 1961/1962)

II. KOPFZEICHEN

BEILAGE 1

-  Verfesteter Grundmoränenkegel
-  Fluviale Alluvionen
-  Moränen
-  Unterirdige Verbreitung des molasse Kalksteins
-  Südgrenze des unterirdischen Bakkarferganges unter NN
-  Tiefenlinie

GRAZ

LAUTER

FRANZISKA

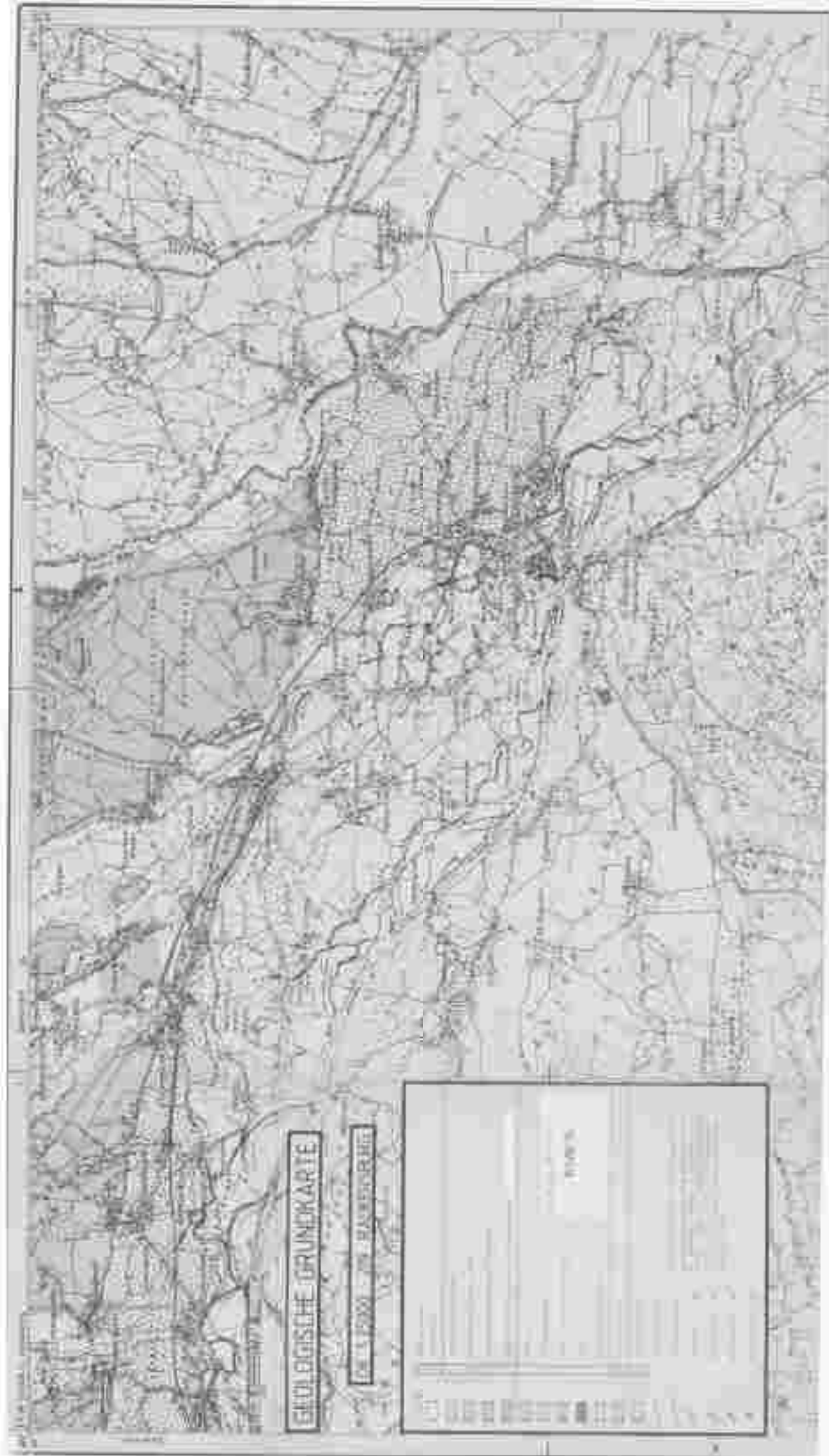


0 10 20 30 km









GEOLGISCHE GRUNDKARTE

DE 1:50000 - DER HAINBURGER



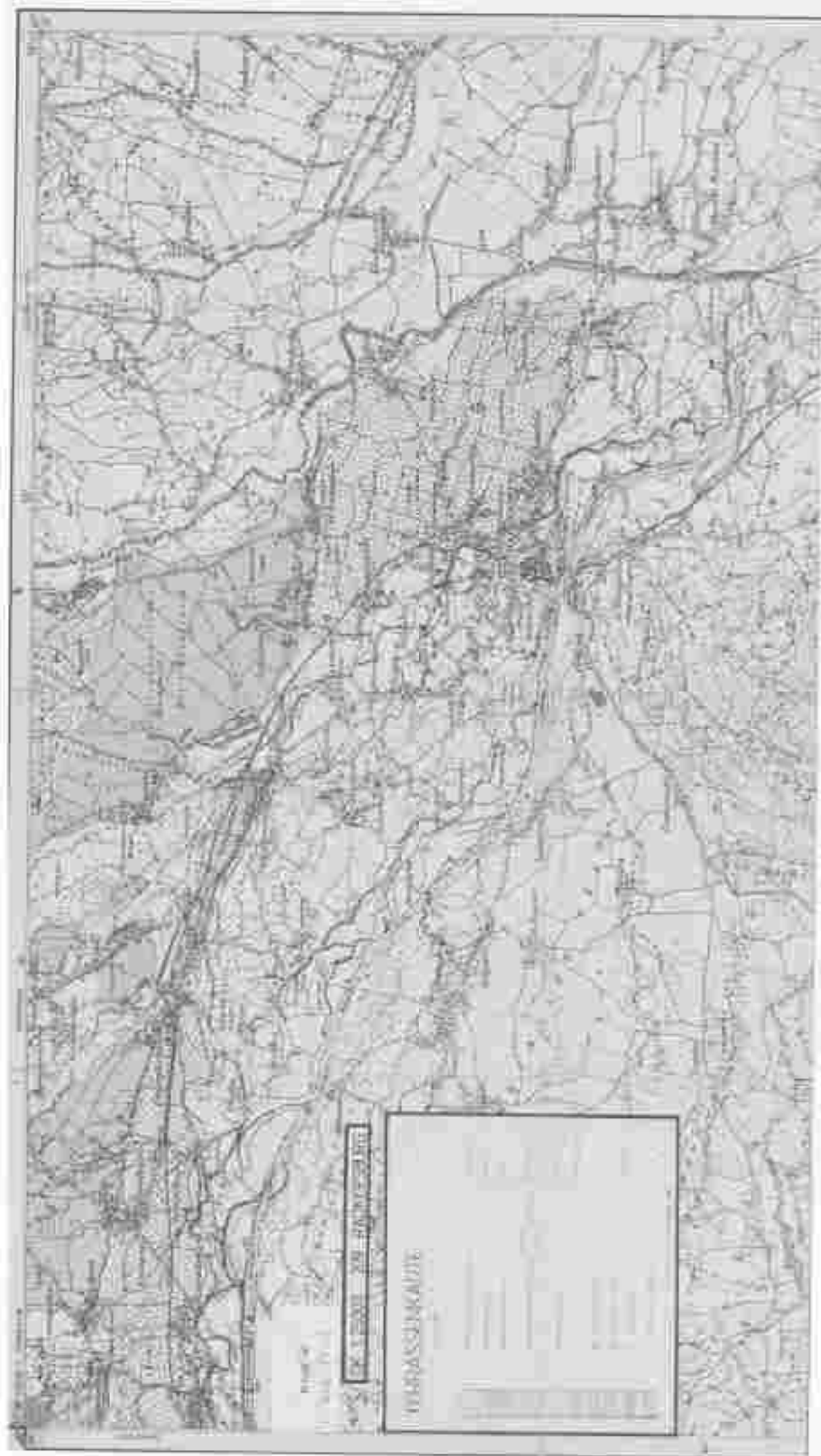
TERRASSENKARTE



Geographisches Institut der Universität Wien







Geographische Koordinaten

Geographische

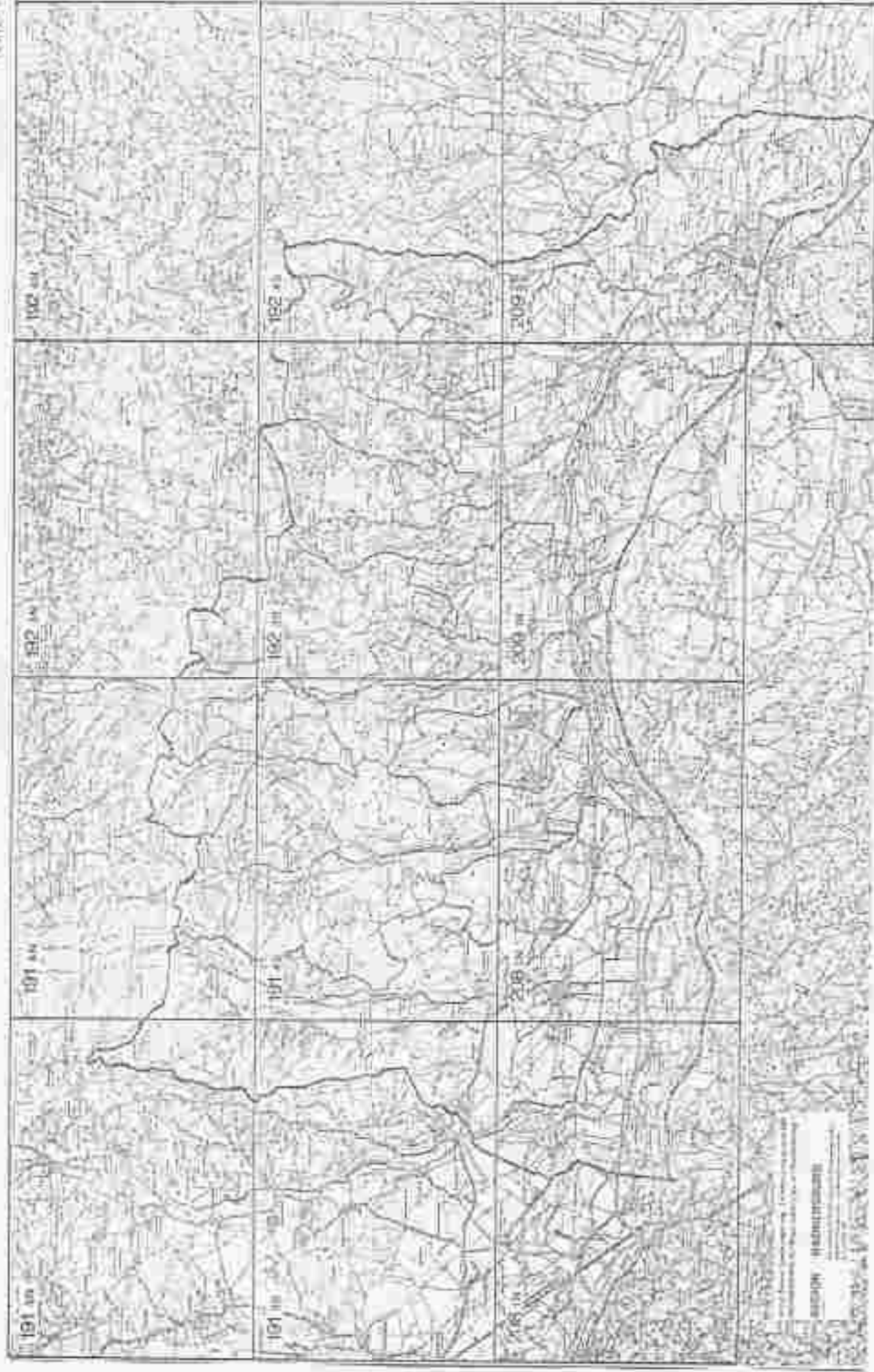
N-Ref-0102

Flächeninhalt

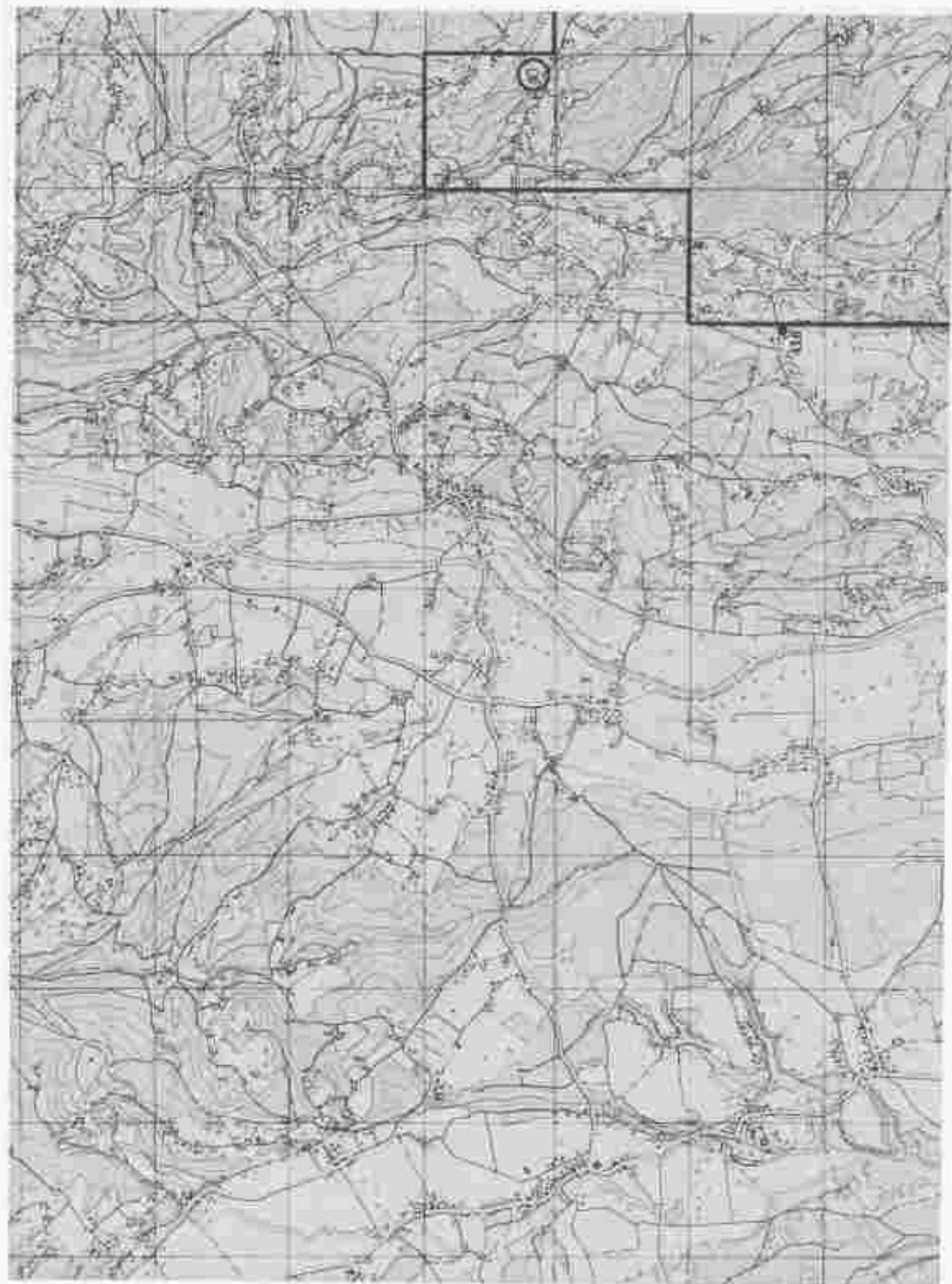
1:100 000

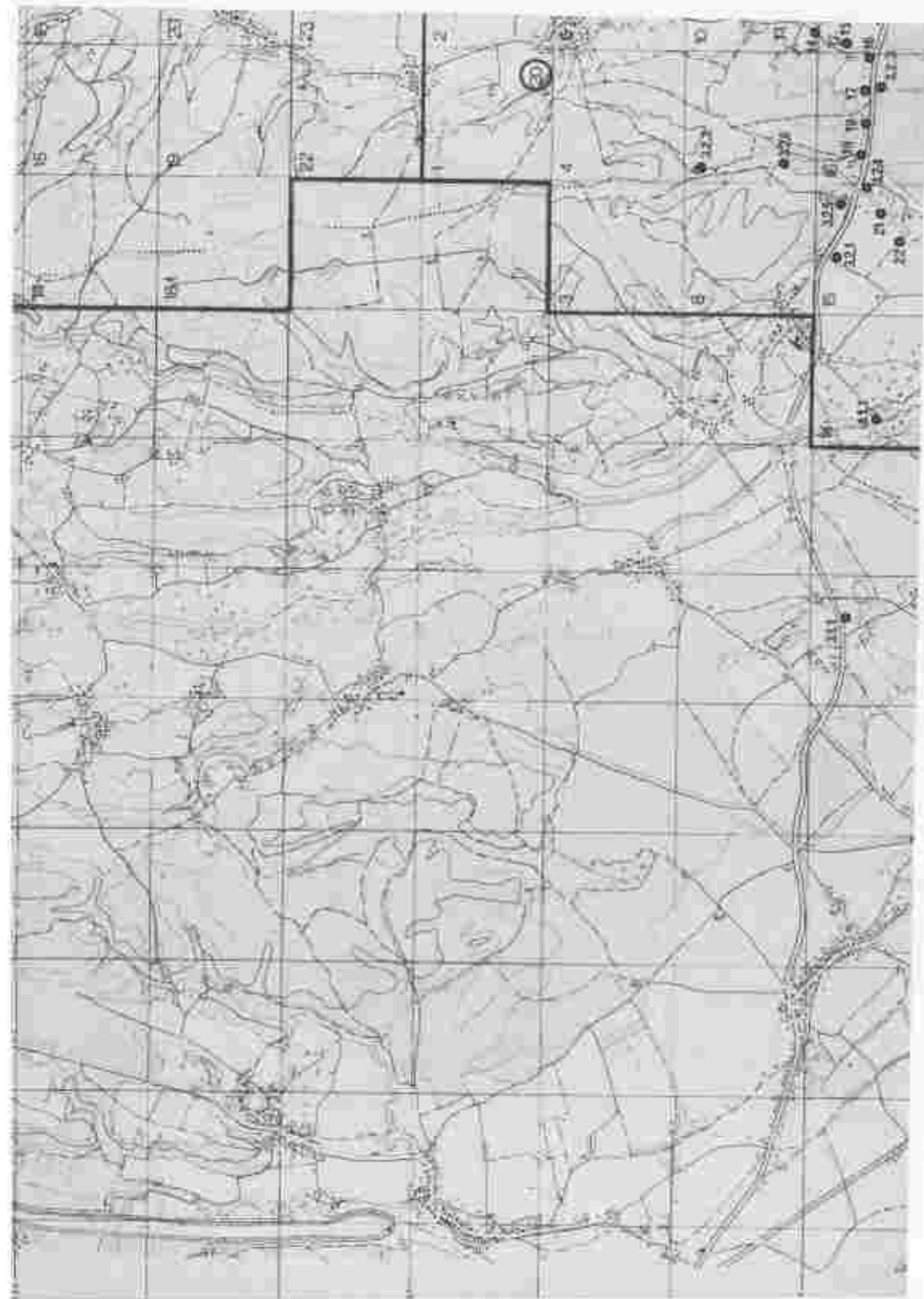
Die Karte zeigt die Abstände der Punkte 101, 102, 103 und 104 vom Koordinatenursprung.

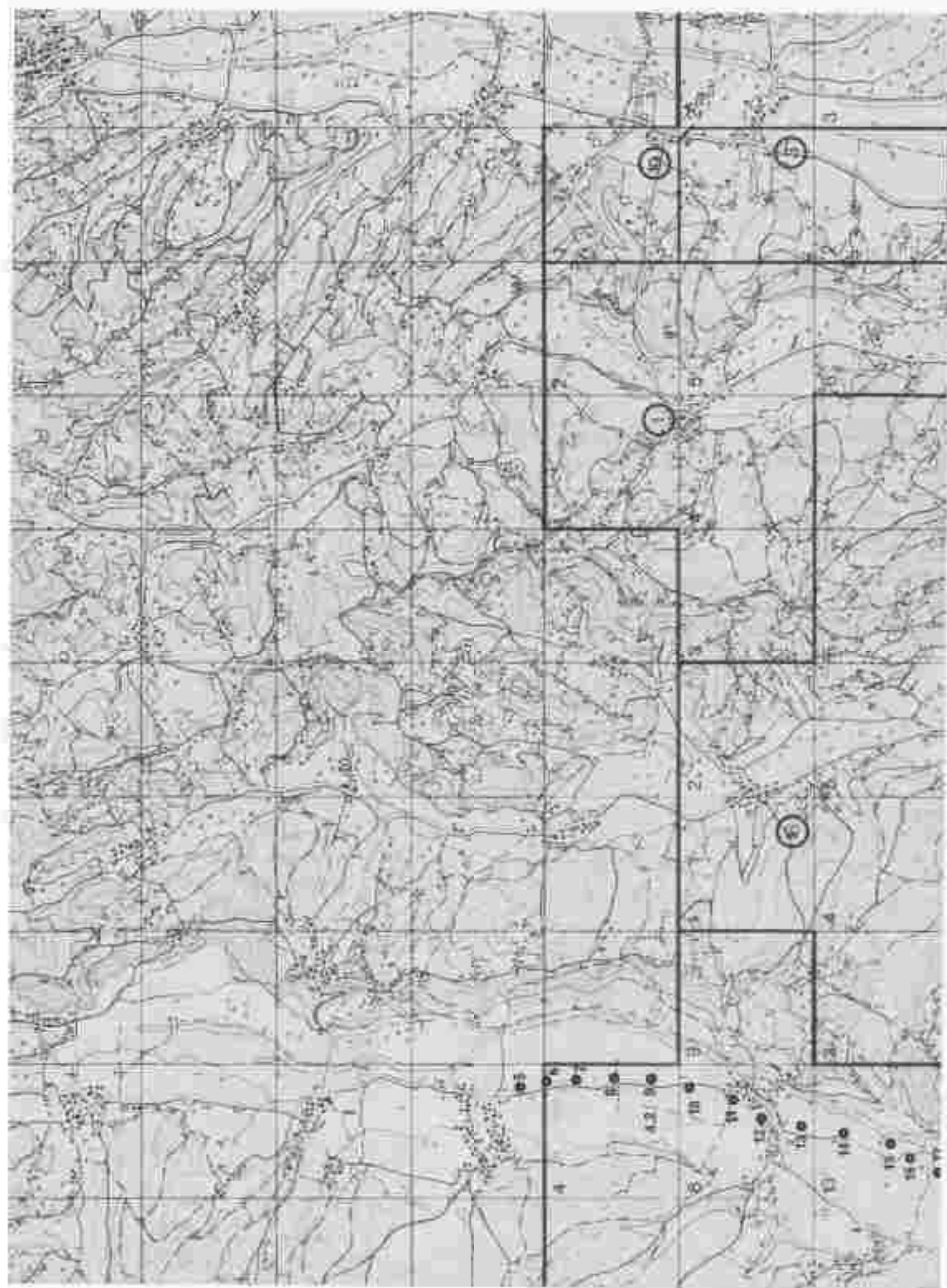
12.1.78

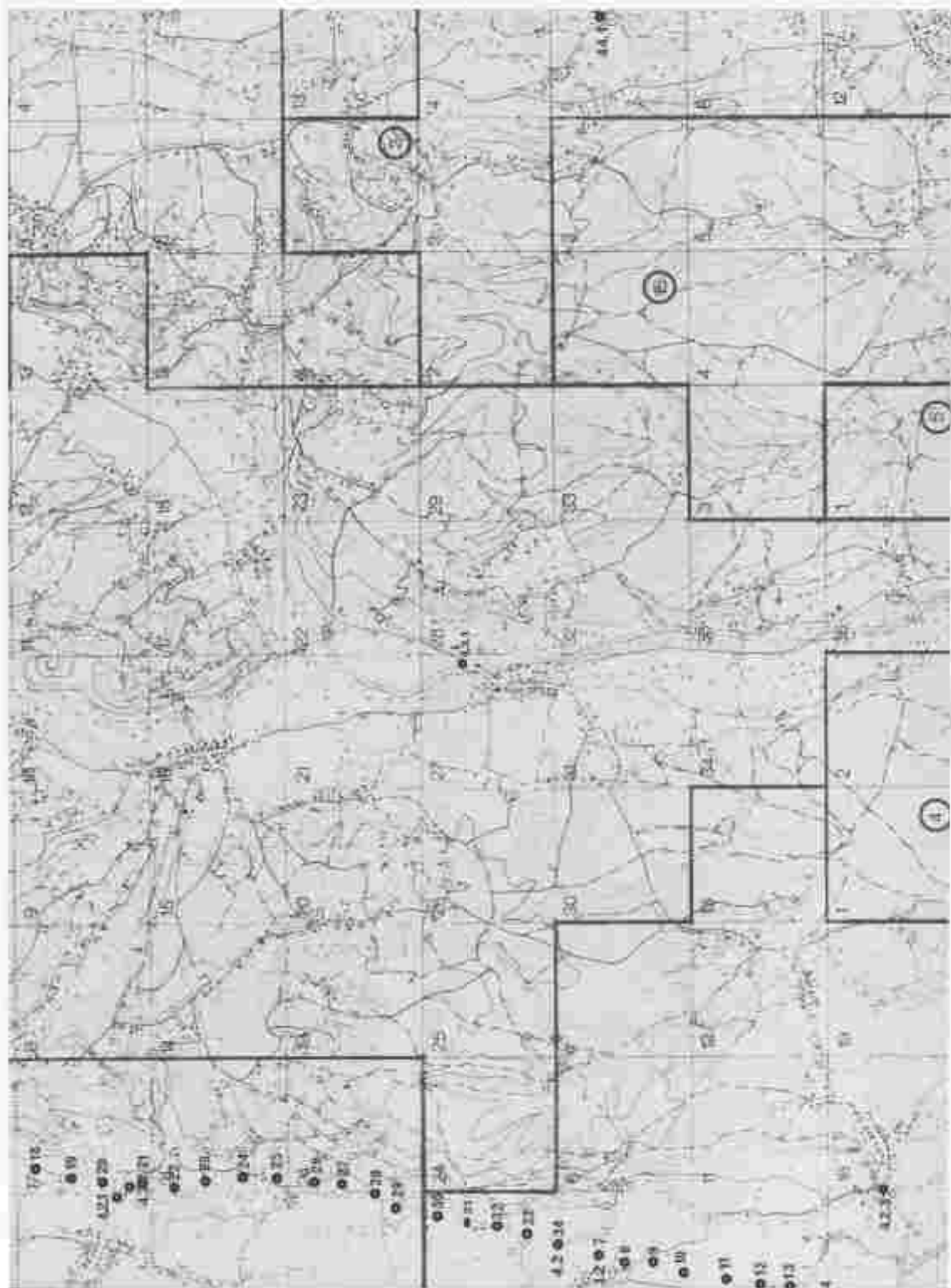


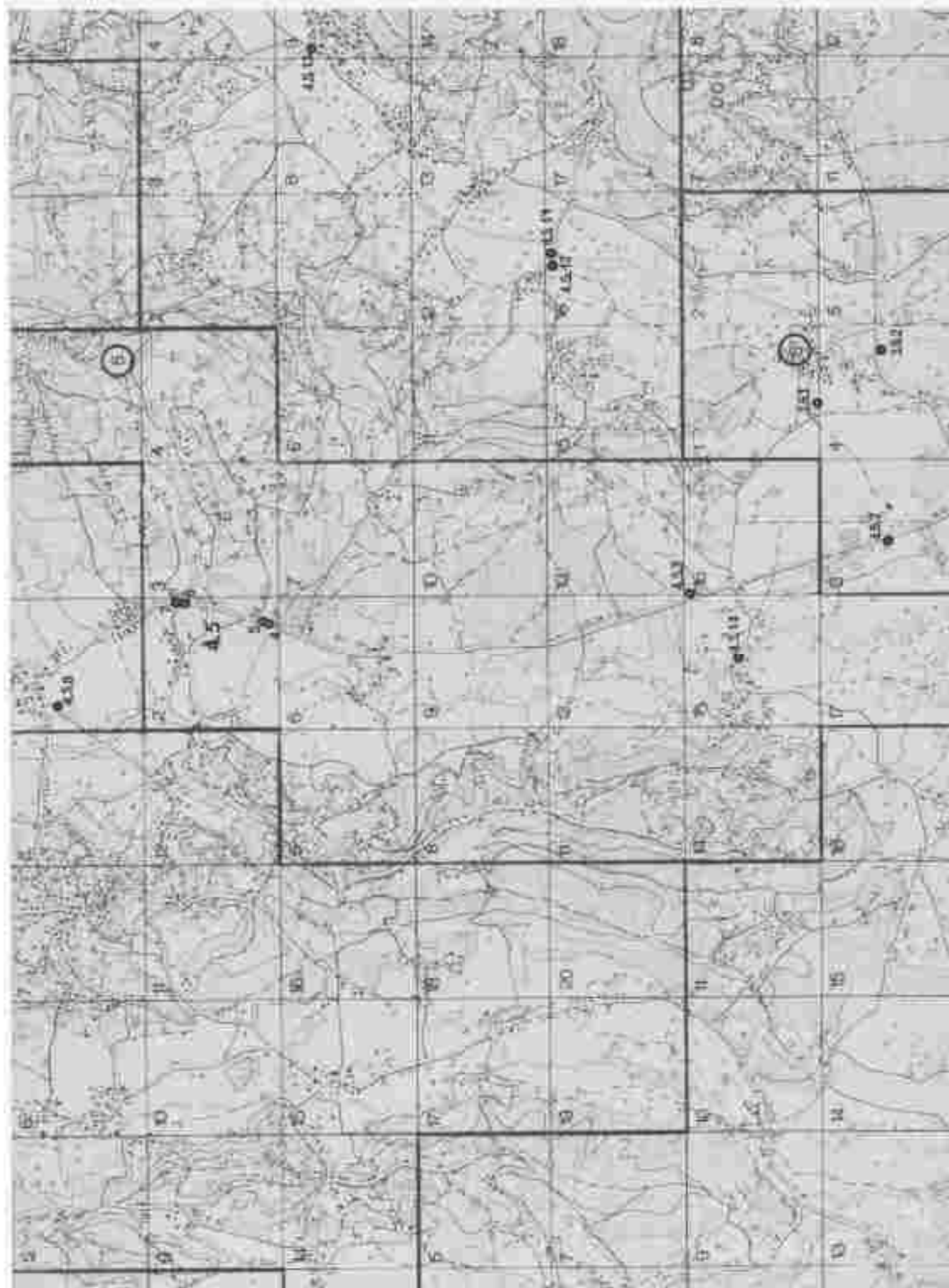
Geographische Koordinaten

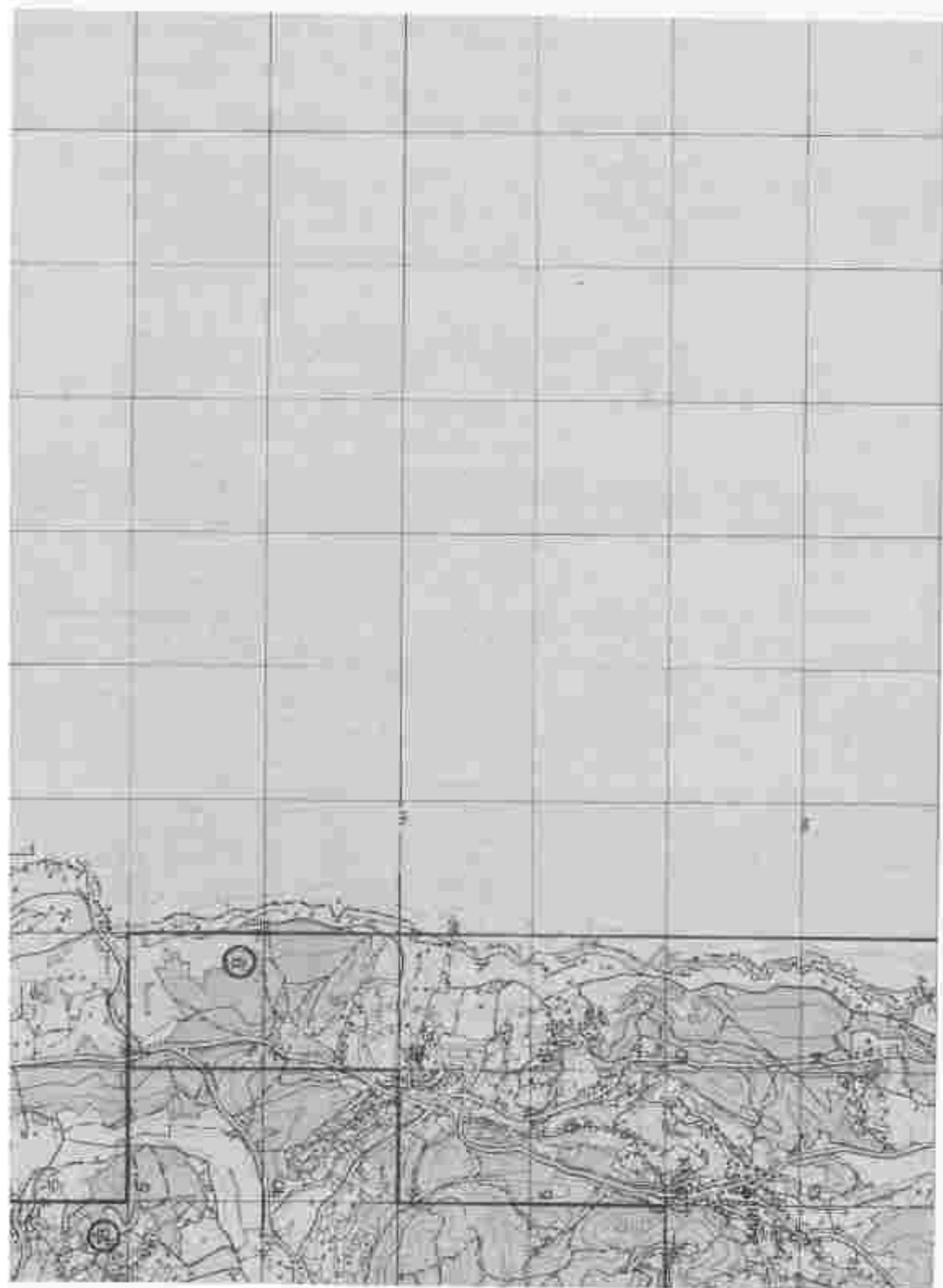


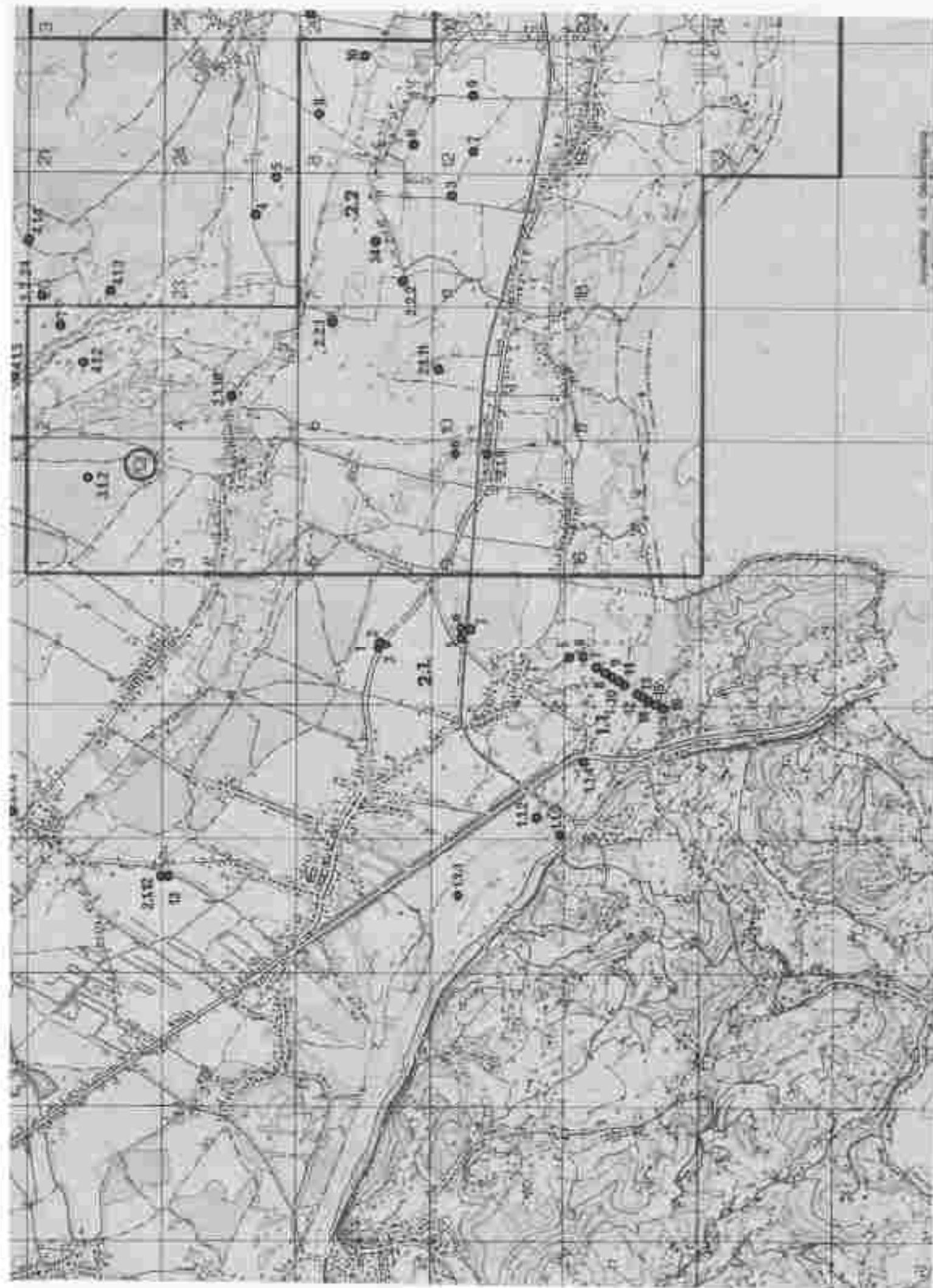


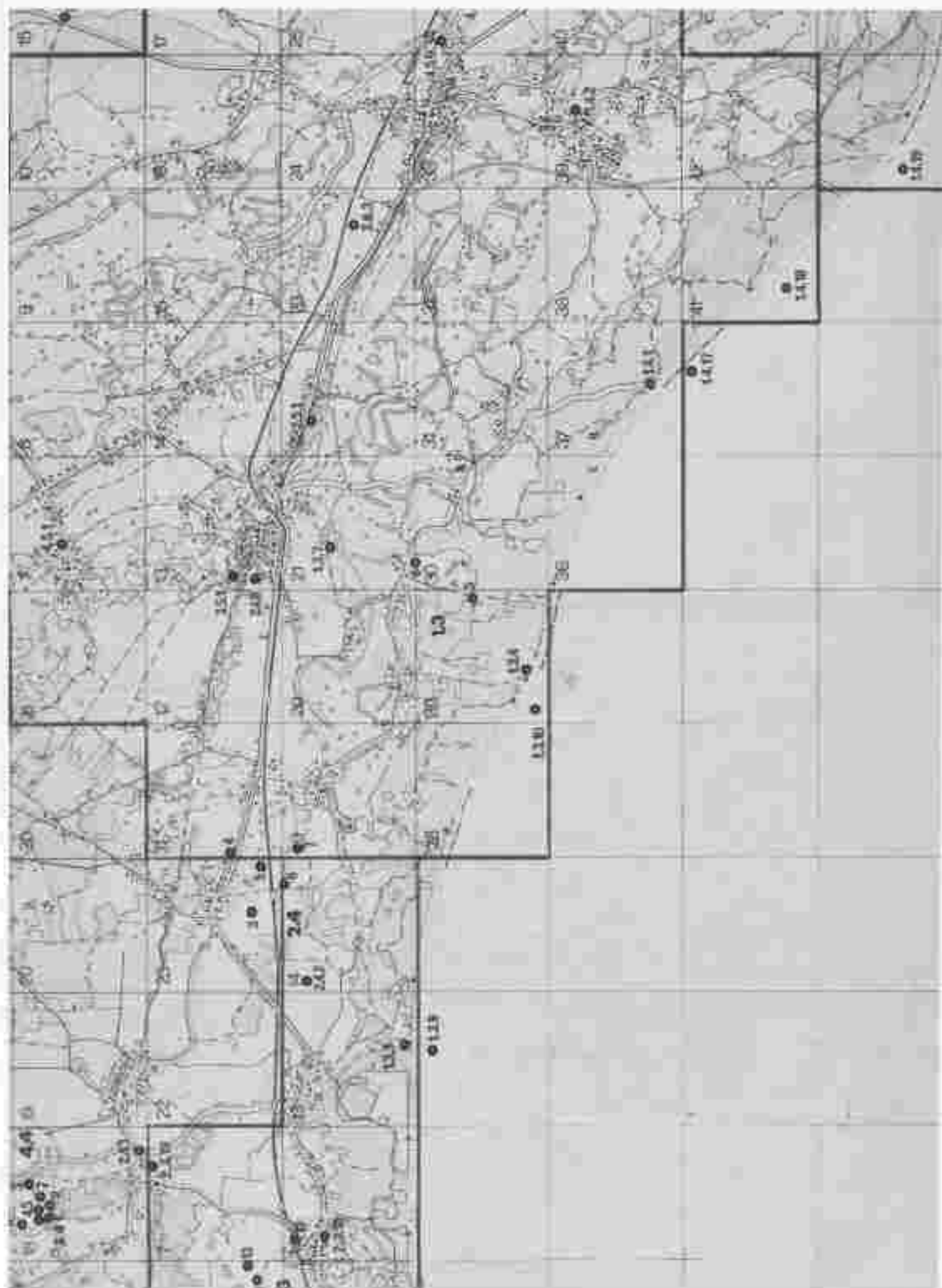


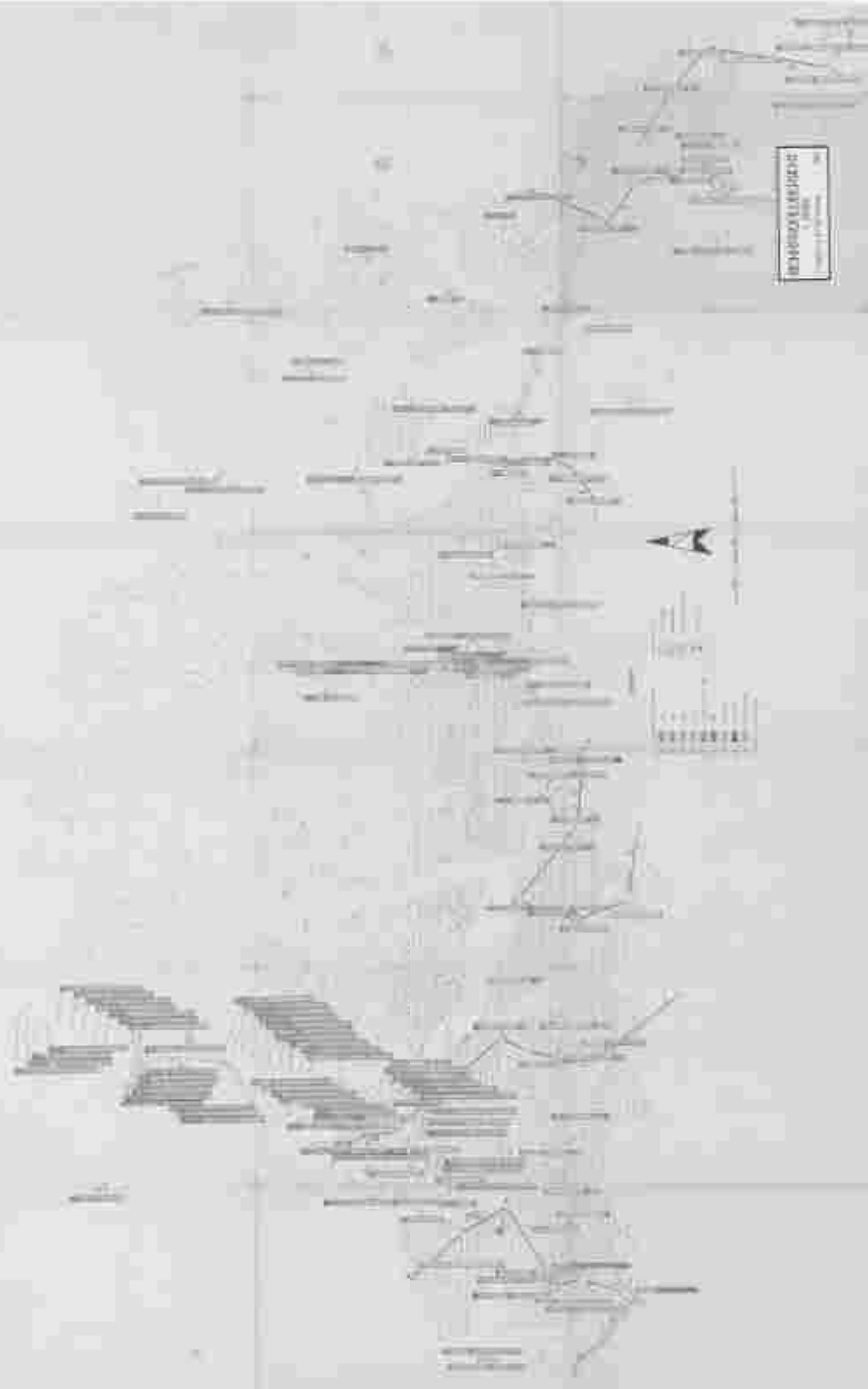












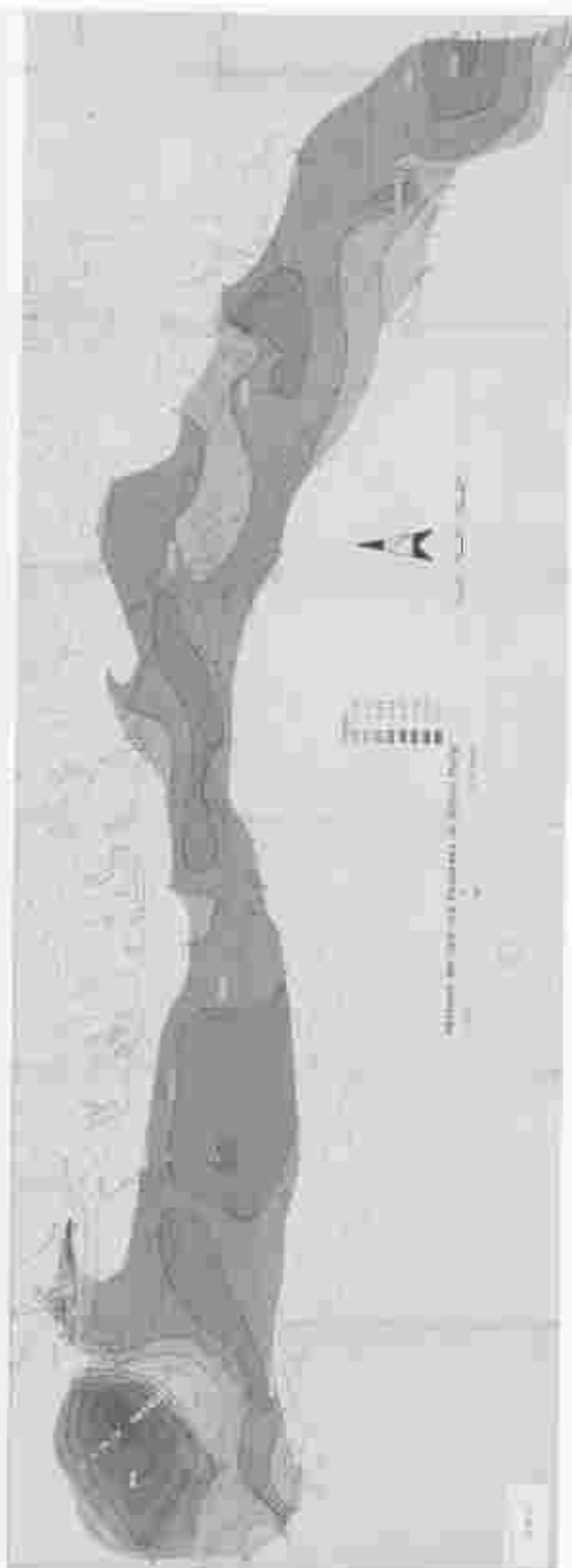


1:50,000 Scale

U.S. GEOLOGICAL SURVEY
WASHINGTON, D.C. 20506
1980





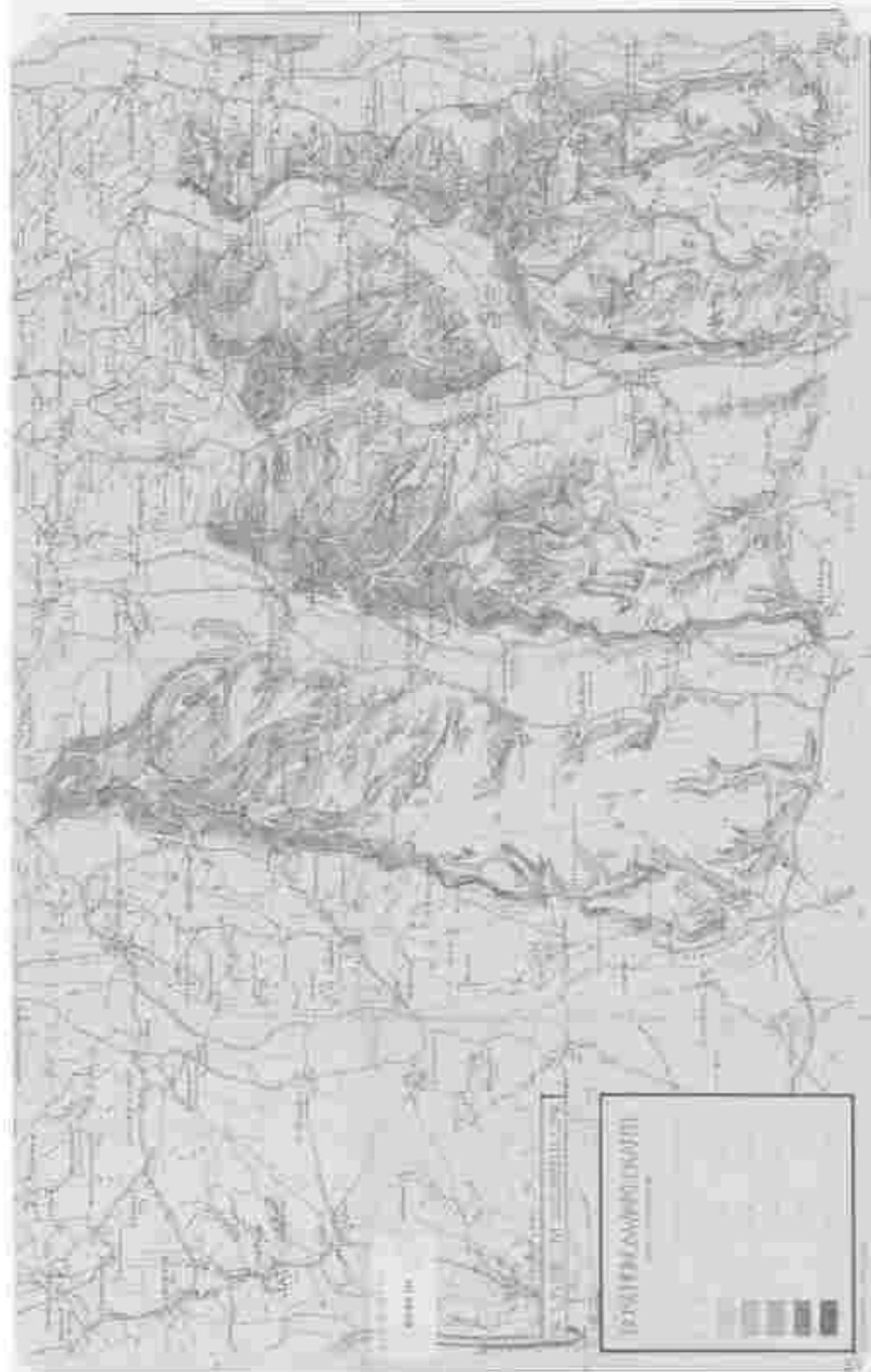














Topographic Map

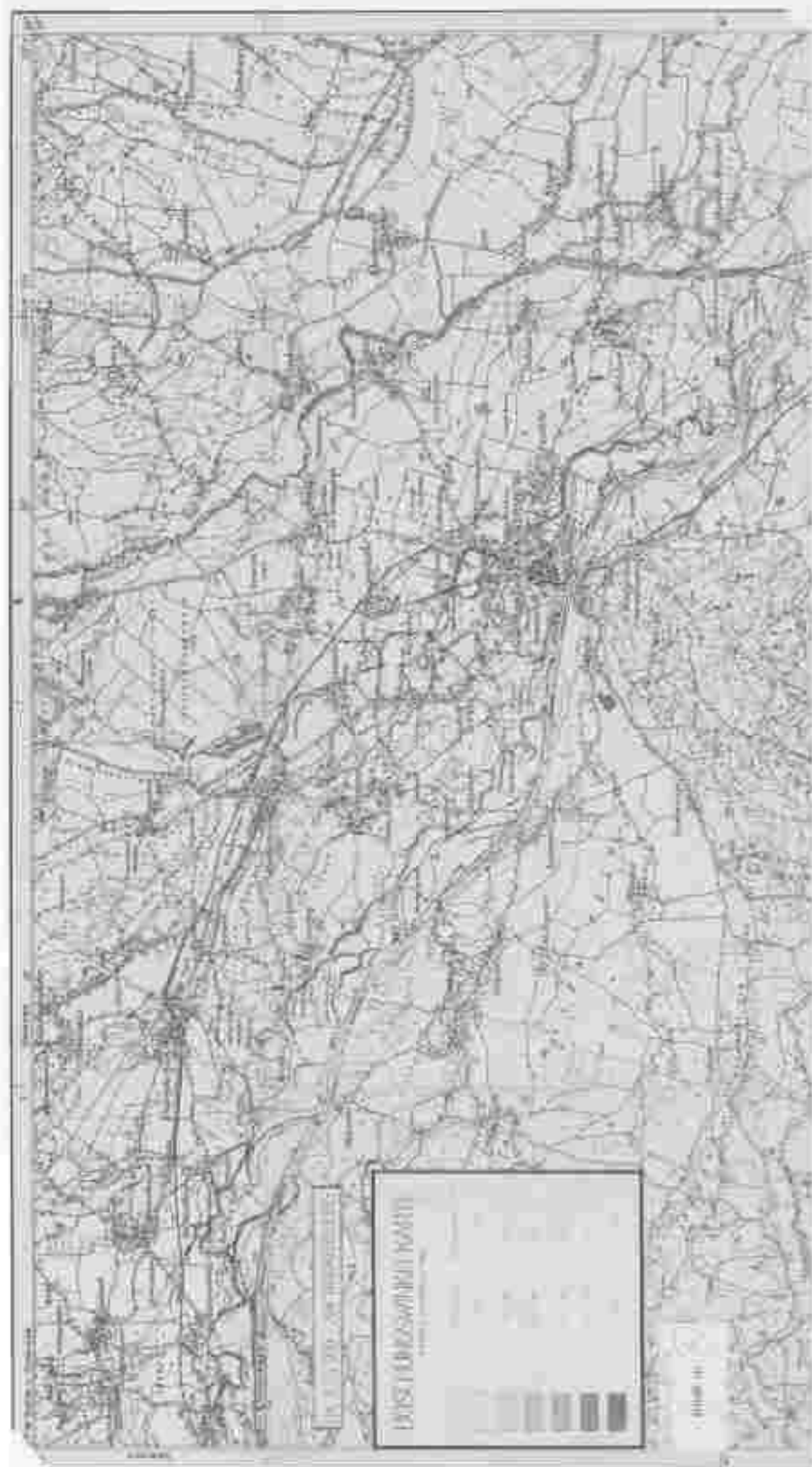
Scale: 1:50,000

Legend:

- Road
- River
- Contour Line
- Spot Elevation
- Boundary

Scale: 1:50,000

North





Sand, Schotter, Lehmgruben und
Steinbrüche im Bez. Roketnice

im Maßstab 1:100,000

1:100,000

1:100,000

1:100,000

1:100,000

1:100,000

1:100,000

1:100,000

1:100,000

1:100,000

1:100,000

1:100,000

1:100,000

Sand, Schotter, Lahtmull und Steinbruch im Bez. Rottweil





Beskiden
Land, Schotten, Lohngelassen und
Steinbrüche im Bez. Radkowitzburg

0-1000 m. Meeresspiegel

0-1000 m. Meeresspiegel

0-1000 m. Meeresspiegel

0-1000 m. Meeresspiegel

0-1000 m. Meeresspiegel

0-1000 m. Meeresspiegel

0-1000 m. Meeresspiegel

0-1000 m. Meeresspiegel

0-1000 m. Meeresspiegel

0-1000 m. Meeresspiegel

0-1000 m. Meeresspiegel

0-1000 m. Meeresspiegel

0-1000 m. Meeresspiegel

0-1000 m. Meeresspiegel

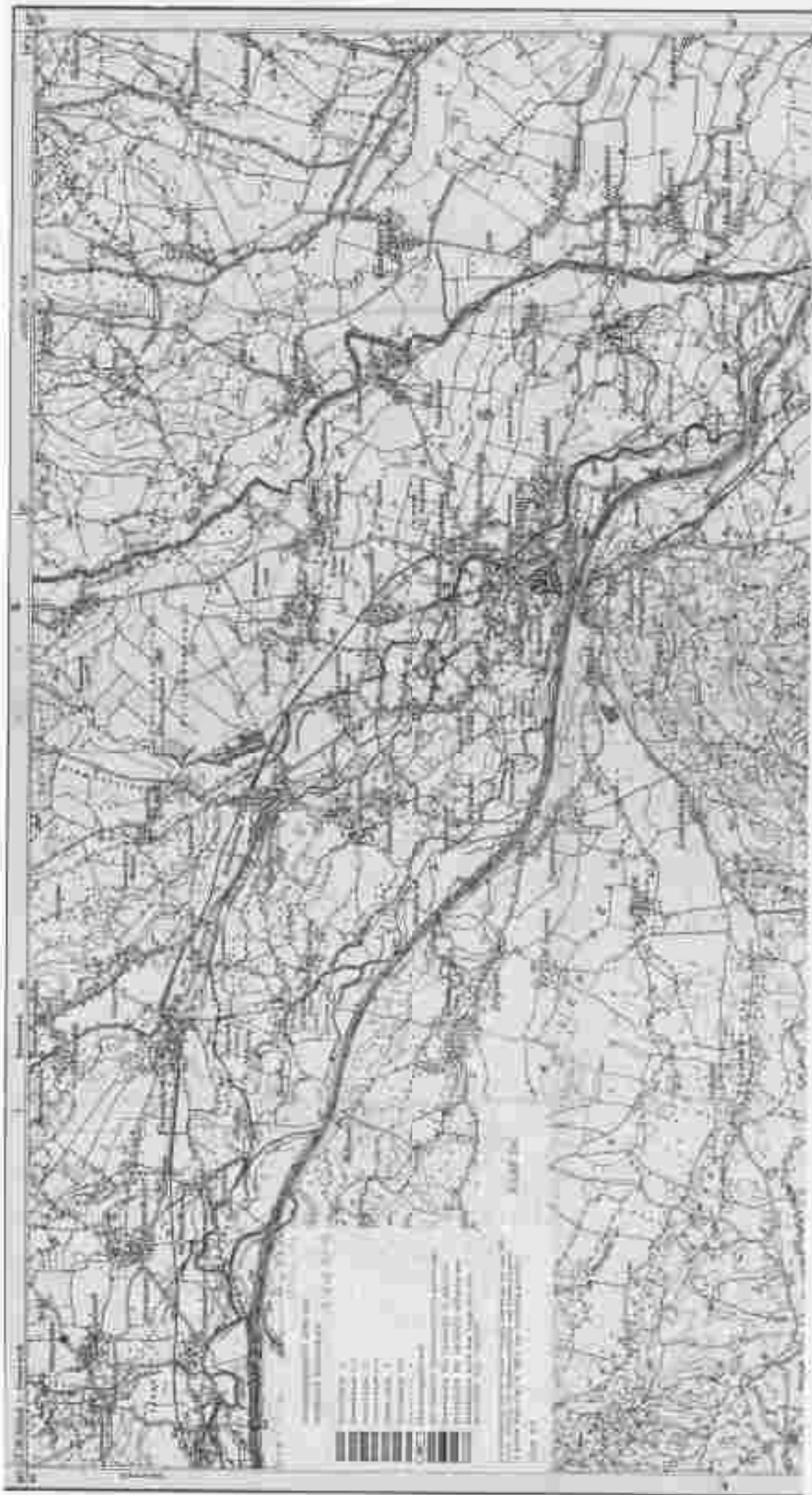
0-1000 m. Meeresspiegel

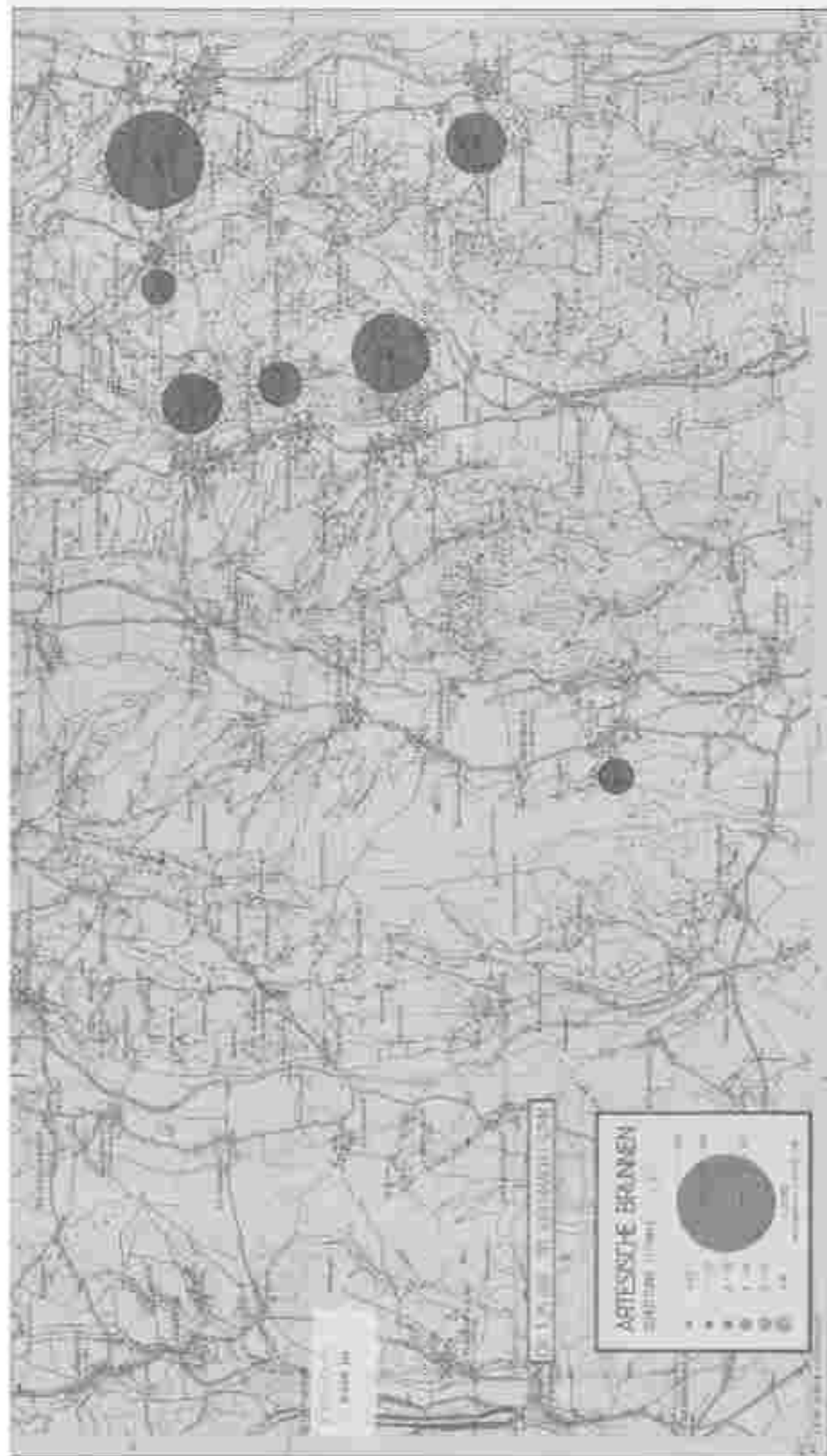
0-1000 m. Meeresspiegel











ARTISTE BRUNEN

1000000 11/19/11



1000000 11/19/11



HÖHEN IN METERN

ARTESISCHE BRUNNEN
HÖHEN IN METERN

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

1:10000







Topographic Map of the
Mountains of the
State of New York
Scale 1:50,000
Published by the
United States Geological Survey
Washington, D. C.
1908





Topographic Map
Scale: 1:50,000
Sheet: 100/100



1:50,000











