

G-89-06

**ERKUNDUNG VON  
GEEIGNETEN DEPONIEAREALEN  
IN DER STEIERMARK  
AUS  
GEOWISSENSCHAFTLICHER SICHT**

(Endbericht)

Bearbeiter:

G. Hübel

W. Mörth

H. Proske

T. Untersweg

Projektleitung:

W. Mörth

**Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie**

Forschungsgesellschaft Joanneum Ges.m.b.H.

Leitor: Univ.-Prof. Dr. Walter Gräf

Graz, Juni 1989

## INHALT

EINLEITUNG	1
1. UNGEEIGNETE BEREICHE	4
1.1. Höhenlagen über 1000 m	4
1.2. Naturschutzgebiete	4
1.3. Wasserschongebiete	4
1.4. Verkarstungsfähige Gesteine	4
1.5. Quartäre Lockergesteine ohne wesentliche Lehmbedeckung	7
1.5.1. Alluviale Talböden	7
1.5.2. Schwemmkegel	8
1.5.3. Niederterrassen	8
1.5.4. Höhere Terrassen	8
1.5.5. Hangschuttbildungen und Bergsturzmassen	9
1.5.6. Moränen in Karbonatgesteinsbereichen	9
1.6. Klüftige Gesteine und vorquartäre Grobklastika	10
1.6.1. Kristalline Gesteine des metamorphen Grundgebirges	10
1.6.1.1. Gneise	11
1.6.1.2. Amphibolite	12
1.6.1.3. Serpentinite	12
1.6.1.4. Quarzite	13
1.6.2. Paläozoische Sedimentgesteine	13
1.6.2.1. Altpaläozoische Quarzite	13
1.6.2.2. Paalkonglomerat	13
1.6.2.3. Alpiner Verrucano	13
1.6.3. Mesozoische Sedimentgesteine	14
1.6.3.1. Zentralalpine Quarzite	14
1.6.3.2. Kalkalpine Gosau	15
1.6.3.3. Karnischer Gosau	15

1.6.4. Tertiäre Sedimente	16
1.6.4.1. Grundgebirgsnahe Basisbildungen	16
1.6.4.2. Grob- und Feinsedimente innerhalb der tertiären Schichtfolge	17
1.6.5. Tertiäre Vulkanite der Oststeiermark	19
2. BEDINGT GEEIGNETE BEREICHE	20
2.1. Landschaftsschutzgebiete	20
2.2. Bedingt geeignete geologische Einheiten	30
2.2.1. Festgesteine	31
2.2.1.1. Glimmerschiefer des kristallinen Grundgebirges	21
2.2.1.2. Paläozoische Tonschiefer und Phyllite	21
2.2.1.3. Paläozoische Metavulkanite	22
2.2.1.4. Mesozoische Sedimentgesteine	22
2.2.2. Tertiäre Sedimente	23
2.2.2.1. Inneralpines Jungtertiär	23
2.2.2.2. Das steirische Tertiärbecken	24
2.2.2.2.1. Gamlitzer Schlier (Steirischer Schlier)	24
2.2.2.2.2. Schichten von Eibiswald	24
2.2.2.2.3. Schichten von Köflach	25
2.2.2.2.4. Florianer Schichten, Pölser Mergel	25
2.2.2.2.5. Schichten von Rein	26
2.2.2.2.6. Sedimente des Sarmat	26
2.2.2.2.7. Sedimente des Pannon	26
2.2.3. Quartäre Lockersedimente des Ennstales zwischen Stainach-Irdning und Gesäuseeingang (Mitterennstal)	27
2.2.4. Grundmoränen in Kristallingebieten	27
3. GEEIGNETE BEREICHE	29

## EINLEITUNG

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist die großräumige Ausscheidung von Eignungszonen für Mülldeponiestandorte. Das Hauptaugenmerk wird dabei auf geowissenschaftliche Parameter gelegt, daneben finden Belange des Natur- und Landschaftsschutzes, des Grund- und Quellwasserschutzes sowie Überlegungen hinsichtlich des Transportweges Berücksichtigung.

Die aus geowissenschaftlicher Sicht im Vordergrund stehenden Eigenschaften eines Deponiestandortes betreffen vor allem die Reduzierung oder Verhinderung des Kontaktes zwischen dem abgelagerten Abfall und der Umwelt, wobei der Schutz des Grundwassers von vorrangiger Bedeutung ist.

Zahlreiche Fälle von Grundwasserkontaminationen durch Deponien haben dazu geführt, daß die Anforderungen an die Sicherheit des Standortes in den letzten Jahren immer mehr gestiegen sind. Trotz der Fortschritte, die bei der Entwicklung und beim Einbau künstlicher Dichtungen (Folie, Dichtschichten etc.) erzielt wurden, ist es notwendig, bei der Errichtung zukünftiger Deponien solche Standorte auszuwählen, bei denen schon die geologische Situation ein großes Maß an Sicherheit bietet.

Als Grundlagen dieser Arbeit dienten die Richtlinien für Mülldeponien (Herausgeber: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie; November 1988), die darin angeführten Gesetze und Normen, insbesondere das Wasserrechtsgesetz 1959, sowie das Steiermärkische Naturschutzgesetz 1976. Als weitere Basis wurden vor allem die vom Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie auf dem Gebiet des Naturraumpotentials in der Steiermark durchgeführten Arbeiten berücksichtigt.

Die Kartenbeilage im Maßstab 1:200.000 besteht aus Einzelblättern zu folgenden Themenkreisen, jeweils im Sinne einer Positiv-/Negativausscheidung:

1. Höhenlagen über 1000 m
2. Naturschutzgebiete
3. Wasserschongebiete
4. Verkarstungsfähige Gesteine
5. Quartäre Lockergesteine ohne wesentliche Lehmbedeckung
6. Klüftige Gesteine und vorquartäre Grobklastika
7. Landschaftsschutzgebiete

Die Zusammenfassung der Negativzonen der Beilagen 1 bis 6 auf der Kartenbeilage 8 soll einen Gesamtüberblick über die Erfolgsaussichten bei der Standortsuche für Mülldeponien ermöglichen. Weiters wird auf der Beilage 8 bei den verbliebenen Hoffnungsgebieten eine nach geowissenschaftlichen Gesichtspunkten erfolgte Unterteilung in bedingt geeignete und geeignete Bereiche vorgenommen.

Die Begriffe "ungeeignet", "bedingt geeignet" und "geeignet" aus geologischer Sicht sind lediglich als grobe Abschätzung der Erfolgsaussichten bei der Standortsuche aufzufassen.

#### **"ungeeignet"**

Auf Grund detaillierter Untersuchungen können geeignete Standorte auch in den als "ungeeignet" bezeichneten Bereichen (vor allem im kristallinen Grundgebirge) liegen.

#### **"bedingt geeignet"**

In den als "bedingt geeignet" ausgeschiedenen Flächen können lokal durchaus günstigere Standortbedingungen herrschen als in als "geeignet" bezeichneten Bereichen, während weite Gebiete sich vermutlich als ungeeignet herausstellen werden.

**"geeignet"**

Auch die Bezeichnung "geeignet" bedeutet nicht, daß die gesamten ausgeschledenen Flächen günstige Standortbedingungen aufweisen.

Viele der eingezeichneten Grenzen sind in der Natur allmähliche Übergänge.

## 1. UNGEEIGNETE BEREICHE

### 1.1. Höhenlagen über 1000 m (Beilage 1)

Diese Abgrenzung soll eine erste Einschränkung bezüglich des Transportweges und der Zufahrtsmöglichkeit ergeben. Die zur Begrenzung gewählte 1000 m-Isohypse ist dabei nicht als starre Grenze zu betrachten. Lokale Besonderheiten können durchaus Verschiebungen nach oben oder unten bedingen. So sind vor allem in der Obersteiermark höhergelegene Standorte nicht von vornherein auszuschließen.

### 1.2. Naturschutzgebiete (Beilage 2)

Auf dieser Karte wurden die durch Verordnungen der Steiermärkischen Landesregierung zu Naturschutzgebieten erklärten Bereiche dargestellt. In einem Naturschutzgebiet dürfen keine die Natur schädigende, das Landschaftsbild verunstaltende oder den Naturgenuß beeinträchtigende Eingriffe vorgenommen werden (Steierm. Naturschutzgesetz 1976, § 5 Abs.5).

### 1.3. Wasserschongebiete (Beilage 3)

Die Deponierung von Abfall aller Art ist eng mit dem Problem des Gewässerschutzes und dabei vor allem mit dem Schutz des Grundwassers und der Quellen, die als Trink- und Nutzwasser verwendet werden, verbunden.

Auf der Kartenbeilage 3 sind alle großflächig wirksamen Schutzmaßnahmen nach dem Wasserrechtsgesetz 1959, und zwar Schongebietsverordnungen nach den §§ 34, 35 und 37 und wasserwirtschaftliche Rahmenverfügungen nach § 54 dargestellt. Bei ersteren sind auch die bei der Wasserrechtsbehörde beantragten und aus wasserwirtschaftlicher Sicht erforderlichen Schongebiete ausgewiesen. Schongebiete, die durch Verordnung festgelegt werden, richten sich gegen künftige

Maßnahmen, die auf die Beschaffenheit und Ergiebigkeit eines größeren Wasservorkommens, das für die Wasserversorgung jetzt oder in Zukunft benötigt wird, einzuwirken vermögen. Sie sind als Sicherheitszonen zur Vorbeugung gegen Gefahren aufzufassen, die in der Regel über die Schutzgebiete hinausgehen und große Teile von Einzugsgebieten oder gesamte Einzugsgebiete erfassen.

Wasserwirtschaftliche Rahmenverfügungen können ein Wasservorkommen der Trink- und Nutzwasserversorgung widmen. Sie haben auch Gesichtspunkte für die Handhabung anderer Bestimmungen des WRG zum Inhalt, wie z. B. insbesondere Bestimmungen zur Reinhaltung und zum Schutz der Gewässer.

#### 1.4. Verkarstungsfähige Gesteine (Beilage 4)

Auf der Beilage 4 wird die Verbreitung der geologischen Einheiten mit vorwiegend karbonatischen Schichtgliedern dargestellt. Als verkarstungsfähig sind alle Kalke, Dolomite, Rauhacken, Marmore, Kalkschiefer und kalkreiche Mergel dargestellt. Andere wasserlösliche Gesteine (Gips, Steinsalz) können angesichts ihrer geringen Verbreitung vernachlässigt werden.

Im Hinblick auf die Wasserführung ist die Löslichkeit der Karbonatgesteine von ausschlaggebender Bedeutung. Durch die gesteinslösende Wirkung zirkulierender Grundwässer werden vorhandene Klüfte in geologischen Zeiträumen erweitert. Die entstehenden Karsthohlräume haben meist eine stark wechselnde Ausbildung, von schmalen Klüften bis hin zu Karsthöhlen, und hängen oft in Karstsystemen zusammen, wodurch komplizierte und unübersichtliche Entwässerungsverhältnisse bestehen. Charakteristisch dafür sind das rasche Eindringen der Niederschlagswässer in den Untergrund und der überwiegend unterirdische Abfluß. Die Wässer treten dann oft in großen Karstquellen am Rand der Karstsysteme kaum gefiltert wieder zutage.

In der Steiermark werden zwei große Regionen von verkarstungsfähigen Gesteinen eingenommen. Es sind dies die Nördlichen Kalkalpen sowie das Grazer und Weizer Bergland.

Die Nördlichen Kalkalpen, von mesozoischen Kalken und Dolomiten aufgebaut, sind überwiegend Hochgebirgsbereiche. Die weitgehend kahlen Hochplateaus (nackter Karst) sind aufgrund der extremen Verkarstung fast wasserlos und durch Karsthohlformen aller Art gegliedert. Das unterschiedliche Verwitterungsverhalten von Kalken und Dolomiten kommt in der verschiedenartigen Ausbildung der Karstphänomene zum Ausdruck. Der typische Formenschatz in Kalken umfaßt Karrenfelder, Dolinen, die oft als tiefe Schächte ausgebildet sind, und Kesseltäler an der Oberfläche sowie ausgedehnte Höhlensysteme. Aufgrund des grusigen Zerfalls der Dolomite unter dem Einfluß der Witterung bilden sich weniger schroffe, eher abgerundete Formen mit reichlicher Schuttbildung. Die unterirdische Entwässerung und Höhlenbildung jedoch ist genauso gegeben; durch die Obertagsverwitterung sind die Eingänge aber oft verstürzt oder überdeckt.

Die Karbonatgesteinsbereiche des Grazer und Weizer Berglandes (paläozoische Kalke, Dolomite und Kalkschiefer) liegen im allgemeinen unter einer Humus- und Vegetationsdecke (grüner oder bedeckter Karst). Die für Karstgebiete spezifische Oberflächenformung und die Ausbildung von Höhlensystemen sind auch hier zu beobachten.

Karbonatgesteinsvorkommen geringerer Ausdehnung gibt es außerdem in folgenden Bereichen:

- Niedere Tauern (v.a. Wölzer Tauern): Marmore
- Südtail der Glein- und Stubalpe: Marmore
- Eisenarrer Alpen: paläozoische Kalke
- Verbreitungsgebiet des "Murauer Paläozoikums": paläozoische Kalke und Dolomite

- Mürztaler und Fischbacher Alpen, Semmeringgebiet: mesozoische Kalke
- Bereich zwischen Wildon und Spießfeld: jungtertiäre Kalke

In unmittelbarer Verbindung mit verkarsteten Karbonatgesteinen stehen bedeutende Wasservorräte, die vorzugsweise der Trinkwasserversorgung gewidmet sind.

Die für die Trinkwassernutzung wesentlichste Eigenschaft von Karstwasser ist, daß es in den mit großen Durchmessern ausgestatteten unterirdischen Wasserwegen keiner Filtration und besonderen Selbstreinigung unterliegt. Verunreinigungen aller Art, die das rasch verankende Wasser betreffen, gelangen mit diesem in die Tiefe und letztendlich zu den Quellen. Karstwasser ist daher besonders empfindlich gegen Verunreinigungen von der Erdoberfläche her und dementsprechend zu schützen. Auch Verbindungen von Karstwasservorkommen mit unmittelbar angrenzenden nutzbaren Talgrundwässern sind häufig nachweisbar.

Karbonatgesteine sind daher prinzipiell für die Ablagerung von Abfall aller Art ungeeignet.

#### 1.5. Quartäre Lockergesteine ohne wesentliche Lehmbedeckung (Beilage 5)

Gemeinsames Kennzeichen der hier zusammengefaßten Einheiten ist ihre allgemein hohe Wasserdurchlässigkeit.

##### 1.5.1. Alluviale Talböden

Die Talböden werden von Sedimenten, die nachseltlich durch die Flüsse angeschwemmt wurden, aufgebaut. Dabei handelt es sich im Ennstal oberhalb von Stainach-Irdning, im Mur- und im Mürztal überwiegend um Kiese und Sande.

Genauere Untersuchungen über den Wasserhaushalt des oberen Ennstales fehlen, doch ist dieser Bereich als wichtiges Grundwasserhoffnungsgebiet zu betrachten. Die Ablagerungen von Mur und Mürz sind die bedeutendsten Grundwasserspeicher der Steiermark, aus denen der Hauptbedarf an Trink- und Nutzwasser gewonnen wird.

Die jungquartären Talfüllungen in der Ost- und Weststeiermark (Kainach-, Laßnitz-, Sulm-, Raab-, Feistritztal samt ihren Begleitbächen) sind, bedingt durch die Eigenart der Einzugsgebiete und der postglazialen Entwicklung in ihren Sand- und Kieskörpern erheblich mit Schluff- und Tonmaterial untermengt, woraus geringere Ergiebigkeiten resultieren.

Eine Sonderstellung nimmt das Mitterennstal zwischen Stainach-Irdning und dem Gosäuseingung ein (s. Kap. 2.2.3.)

#### 1.5.2. Schwemmkegel

Schwemmkegel aus Seitentälern, die überwiegend aus grobklastischem Material bestehen, das sich mit den Sedimenten des Haupttales verzahnt, sind ein wichtiger Faktor bei der Grundwasserneubildung. Oft versickern hier beachtliche Mengen Bachwasser der Seitenzubringer in den Untergrund.

#### 1.5.3. Niederterrassen

Eine ähnliche Situation wie bei den Schwemmkegeln besteht bei den späteiszeitlichen (Würmzeit) Terrassen. Das Grundwasser erfüllt auch diese Schotterkörper in zusammenhängender Weise. Durch das Fehlen einer abdeckenden Lehmschicht sind die Niederterrassen für die Grundwasserneubildung von großer Bedeutung (Einsickern der Niederschläge, Versickern von Seitenbächen). Großräumige Schotterterrassen bedecken weite Teile des Aichfeldes, des Grazer und des Leibnitzer Feldes sowie des unteren Murtales. Kleinere Terrassenreste begleiten

fast alle Hauptflußtäler,

#### 1.5.4. Höhere Terrassen

Die höherliegenden älteren Terrassen werden meist großräumig von mehr oder weniger mächtigen Lehndecken überlagert (s.Kap.3.) Im Ennstal und im oberen Murtal, teilweise auch im Mürztal fehlen diese Lehmmauben weitgehend oder sind nur geringmächtig ausgebildet. Für diese Schotterkörper gelten sinngemäß die für die Niederterrassen beschriebenen Verhältnisse.

#### 1.5.5. Hangschuttbildungen und Bergsturzmassen

Diese Bildungen sind in ihrer Durchlässigkeit in hohem Maß vom Ausgangsmaterial und ihrem Verwitterungsgrad abhängig. Gesteine, die stückig oder grobblockig zerfallen (Granite, massige Gneise, Quarzite, Kalk), sind meist gut durchströmbar. Das Niederschlagswasser oder auch das einsickernde Oberflächenwasser kann sich nur an der Grenze zu einer stauenden Unterlage sammeln und tritt am Fuße solcher Schutthalden in Form von Quellen zutage. Minderdurchlässig sind Halden aus leicht verwitterbaren Glimmerschiefern, Phylliten und Tonschiefern.

#### 1.5.6. Moränen in Karbonatgesteinsbereichen

Im alpinen Anteil der Steiermark treten an zahlreichen Stellen Moränenlandschaften als Relikte der letzten Vereisungsperioden auf. Moränen sind durch sehr unterschiedliche und rasch wechselnde Durchlässigkeitsverhältnisse gekennzeichnet. Sie führen vollkommen unsortiertes Schuttmaterial aller Korngrößen. Die Durchlässigkeit hängt neben der Vorbelastung durch den Gletscher vor allem von der Materialzusammensetzung und damit dem Einzugsbereich des Gletschers ab.

End- bzw. Seitenmoränen sind als Deponiestandorte generell ungeeignet, da sie keiner Vorbelastung durch den Gletscher ausgesetzt waren und einen geringen Feinkornanteil aufweisen.

Gletscher, deren Einzugsbereiche in den Nördlichen Kalkalpen lagen, brachten überwiegend aus karbonatischen Komponenten bestehendes Material zur Ablagerung. Dieses ist im allgemeinen auch bei stärkerer Vorbelastung (Grundmoränen) für die Abfallagerung nicht geeignet, wenn nicht außergewöhnlich hohe Feinkornanteile vorliegen.

Diese Aussage gilt für den gesamten Bereich des ehemaligen Enns-gletschers, das Saizkammergebiet und das Mariazeller Land. Die Situation von Moränenablagerungen in Kristallingebieten wird in Kap. 2.2.4. beschrieben.

#### 1.6. Klüftige Gesteine und vorquartäre Grobklastika (Beilage 6)

Diese Karte umfaßt alle weiteren Einheiten, die aus geologischer Sicht als ungeeignet für die Errichtung von Mülldeponien zu betrachten sind.

##### 1.6.1. Kristalline Gesteine des metamorphen Grundgebirges

Generell ist eine großräumige Ausscheidung in geeignete und ungeeignete Bereiche bei kristallinen Gesteinen mit Schwierigkeiten verbunden. Im allgemeinen sind nicht klüftige Gesteine mit dichtem Korngefüge zu bevorzugen. Wegen der Beanspruchung durch gebirgsbildende Vorgänge treten jedoch fast nur geklüftete Gesteine auf. Möglichst geschlossene oder durch Kluftlatten verfüllte Klüfte sind in diesem Fall als Bedingung für eine ausreichende Abdichtung notwendig.

Besondere Bedeutung kommt auch dem Verwitterungsverhalten der Gesteine und der Durchlässigkeit der entstandenen Verwitterungspro-

dukte zu. Im folgenden sollen die in der Steiermark auftretenden Gesteine im Hinblick auf die oben erwähnten Faktoren charakterisiert werden.

In den Kristallingebieten mit ihren zahlreichen Bächen liegen die Hauptnährgebiete für die Grundwasserströme des Mur- und des Mürztales, der Enns, teilweise auch von Raab und Feistritz. Aus diesem Grund sind die Lagerung der Gesteine sowie ihre ober- und unterirdischen Beziehungen zu Grundwasservorkommen besonders zu beachten. Als weiteres Kriterium, welches für alle Festgesteine zu berücksichtigen ist, ist der momentane tektonische Spannungszustand und die vorhergehende Beanspruchung durch tektonische Vorgänge zu beurteilen. Positiv zu bewerten sind in diesem Zusammenhang Positionen, die ein Aufgehen von Trennflächen nicht begünstigen (Einspannungszonen). Dehnungsvorgänge sind dagegen ungünstig.

#### 1.6.1.1. Gneise

Die lithologische Bezeichnung Gneis umfaßt ein weites Spektrum von Gesteinen mit stark unterschiedlichen Gefüge- und Verwitterungseigenschaften. Massige Granitgneise und Migmatite sind im unveränderten Zustand durch hohe Materialfestigkeit und geringe Durchlässigkeit ausgezeichnet. Die in der Regel ausgebildeten Kluftsysteme beeinflussen die Eigenschaften jedoch nachhaltig. In engem Zusammenhang mit der Klüftung ist die Entstehung der Verwitterungsschicht zu sehen. Das Gestein neigt zu grobblockigem Zerfall, bei fortschreitender Entfestigung zu Vergrusung, die von den Gesteinsfugen ausgeht. Die Verwitterungskruste erscheint daher meist sandig und weist eine relativ hohe Wasserdurchlässigkeit auf. Entsprechende Gesteine sind in den Schladminger und Seckauer Tauern, in den Fischbacher Alpen und im Joglland, im Wechselgebiet sowie an der Nordabdachung der Gleinalm verbreitet.

Stärker geschieferte oder plattige Gneistypen weisen im allgemeinen keine große Trennfugendurchlässigkeit auf, da die Klüfte, die in

erster Linie als wirksame Wasserwege in Frage kommen, nach der Tiefe zu an Anzahl und Öffnungsweite rasch abnehmen. Die Durchlässigkeitsverhältnisse können aber lokal große Schwankungen aufweisen. An tektonischen Störungen und Zerrüttungstreifen kann das Wasser tiefer eindringen. Beim Verschnitt solcher Bahnen mit der Oberfläche kommt es häufig zum Austritt größerer Quellen. Die Verwitterungsprodukte, die vor allem auf jungtertiären Verebnungsflächen tiefgründig (bis 15 m) anzutreffen sind, haben einen sandig-schluffigen Charakter.

Geschieferte und plattige Gneise sind in allen Kristallingebieten der Steiermark mit Ausnahme der Wölzer Tauern großräumig verbreitet.

#### 1.6.1.2. Amphibolite

Diese dunklen hornblendereichen Gesteine sind in der Steiermark meist feinkörnig ausgebildet und weisen eine feinsplättrige oder feingeschieferete Textur auf. Wie bei allen Festgesteinen ist die Wasserdurchlässigkeit stark von der tektonischen Zerbrechung abhängig. Die Sprödigkeit des Gesteins begünstigt die Entwicklung deutlicher Kluftsysteme. Die Wasserführung ist im allgemeinen an Störungszonen gebunden, wo größere Quellen auftreten können.

Die Verwitterungsprodukte sind meist durch eine hohe Wasserdurchlässigkeit aufgrund des geringen Feinkornanteiles gekennzeichnet. Amphibolite sind vor allem im Stubalm-, Gleinalm- und Rennfeldzug weit verbreitet; kleinere Vorkommen gibt es in allen Kristallingebieten der Steiermark.

#### 1.6.1.3. Serpentinite

Neben einigen kleineren Vorkommen ist der Serpentinistock von Kraubath der bedeutendste. Das Gestein zeigt ein feinschluffriges bis massiges Gefüge. In Störungsbereichen sind größere Kluftwassermengen möglich.

#### 1.6.1.4. Quarzite

Quarzite reagieren auf tektonische Beanspruchung mit besonders starker Zerkleinerung. Die Verwitterungsresistenz des Gesteins äußert sich in der geringen Mächtigkeit der Verwitterungsdecke sowie im weitgehenden Fehlen feinkörniger Verwitterungsprodukte. Aus diesem Grund sind auch die Klüfte in der Regel offen, da es nicht zur Ausbildung lehmiger Kluftverfüllungen kommt.

Quarzite können beachtliche Mengen Kluftwasser führen, das zu größeren Quellen an der stauenden Unterlage Anlaß gibt. Sie treten häufig als Einschaltungen innerhalb der Glimmerschiefer am Südwestabfall der Wölzer Tauern, der Stubalpe sowie des Wechsels auf. Meist sind es reine, weiße bis hellbraune Gesteine mit plattigem Habitus.

#### 1.6.2. Paläozoische Sedimentgesteine (z.T. schwach metamorph)

##### 1.6.2.1. Altpaläozoische Quarzite

Südlich und östlich des Passailer Beckens und nordöstlich St. Kathrein am Offenegg treten als Einschaltungen in phyllitischen Gesteinen grobkörnige, hellgraue Quarzitzüge auf. Im Hinblick auf ihr hydrogeologisches Verhalten gilt sinngemäß das in Kap. 1.6.1.4. Gesagte.

##### 1.6.2.2. Psalkonglomerat

Dieses jungpaläozoische Konglomerat besteht überwiegend aus Quarz- und Kristallingeröllen, sein Verbreitungsgebiet liegt südwestlich von Mursau.

##### 1.6.2.3. Alpiner Verrucano

Die jungpaläozoischen (permischen) Basisanteile der zentralalpiner Sedimentfolge bestehen hauptsächlich aus Grob- bis Feinsedimenten, die schwach metamorph überprägt sind. Es handelt sich um wechselnd

mächtige Serizitphyllite bis Serizitquarzitschiefer. Konglomerathorizonte können insbesondere im Hangenden des Seckauer- und Bösenstein-Kristallins große Mächtigkeiten erreichen. Lokal finden sich Einschaltungen von Porphyroiden und geringmächtigen Marmorlagen.

Neben der Nordabdachung der Seckauer Tauern entlang des Liesingtales sind das Semmering- und Wechselgebiet Hauptverbreitungsbereiche dieser Gesteine. Die Eignung als Aufstandsflächen für Mülldeponien ist nicht einheitlich zu beurteilen.

Die Konglomerate, die flächenmäßig überwiegen, sind aufgrund der engständigen Klüftung durch eine relativ große Wasserdurchlässigkeit gekennzeichnet. Günstigere Verhältnisse können lokal in Bereichen, wo phyllitische Gesteine vorherrschen, bestehen.

### 1.6.3. Mesozoische Sedimentgesteine

Mesozoische Sedimentgesteine bedecken weite Bereiche der nördlichen Steiermark. Zum überwiegenden Teil sind sie karbonatisch ausgebildet und bauen die Nördlichen Kalkalpen auf (s. Kap. 1.4.).

Der folgende Abschnitt enthält die Beschreibung der nichtkarbonatischen Schichtglieder, die für die Ablagerung von Abfällen weitgehend ungeeignet sind. Weitere mesozoische Sedimentgesteine, die als bedingt geeignet eingestuft wurden, werden im Kap. 2.2.1.4. behandelt.

#### 1.6.3.1. Zentralalpine Quarzite

(Semmering-, Plattl-, Rannachquarzit)

Im Hangenden der als "Alpiner Verrucano" zusammengefaßten Gesteine (s. Kap. 1.6.2.3.) folgen Trias-Quarzite, die vor allem im Semmering- und Wechselgebiet, südlich von Fischbach und an der Nordabdachung der Seckauer Tauern zwischen Hohentauern und St. Michael verbreitet sind. Es handelt sich im allgemeinen um gut geschichtete oder plattige, helle und feinkörnige Serizitquarzite und Arkosen. In Basisnähe treten

auch Konglomerate auf. Auch für diese Gesteine gelten in Bezug auf ihre Wasserführung die in Kap. 1.6.1.4. beschriebenen Verhältnisse.

In manchen Gebieten zeigen die Quarzite grasigen Zerfall, was einerseits auf tektonische Vorgänge, andererseits auf die Verwitterung feldspatreicherer Partien im Gestein zurückzuführen ist. In ihrem hydrogeologischen Verhalten gleichen diese Bereiche grobklastischen Lockergesteinen. Schichtgrenzquellen an der stauenden Unterlage sind die Regel.

#### 1.6.3.2. Kalkalpine Gosau

Als kalkalpine Gosau werden die innerhalb der Nördlichen Kalkalpen liegenden Oberkreidevorkommen bezeichnet. Ihre Hauptverbreitungsgebiete befinden sich nördlich von Würschach, im Bereich Gams b. Hafflau und südlich von Maria Zell.

An der Basis dieser Folge sind allgemein Konglomerate mit überwiegend karbonatischen Komponenten entwickelt, die im Hangenden in eine stark wechselnde grob- bis feinklastische Serie mit Sandsteinen, Mergeln, Konglomerathorizonten und Einschaltungen von Flachwasserkalken (v.a. im Becken von Gams) übergehen. Darüber folgen Mergel und Sandsteine mit oft mächtigen Hangbrekzien.

Obwohl die Gosausedimente relativ zu den sie umgebenden Karbonatgesteinen oft als Wasserstauer fungieren, ist ihre Eignung als Deponiestandorte vor allem aufgrund der rasch wechselnden Ausbildung der Sedimente und der sehr unterschiedlichen Durchlässigkeitsverhältnisse als ungünstig einzustufen.

#### 1.6.3.3. Kainacher Gosau

Die nördlich des Voitsberg-Köflacher Beckens gelegene Oberkreideentwicklung von Kainach zeigt einen den kalkalpinen Gosauvorkommen ähnlichen Aufbau. Im Norden des Ablagerungsraumes beginnt die

Schichtfolge mit den zum Teil sehr groben Basiskonglomeraten; die Gerölle erreichen Kubikmetergröße und bestehen überwiegend aus Kalken, Dolomiten und Diabasen. Kalko, Mergel und kalkige Sandsteine vertreten die Basiskonglomerate vor allem am Nordöst- und Ostrand des Beckens.

Der innere Teil des Kainacher Gosaubeckens wird von einer mächtigen Wechselfolge klastischer, karbonatfreier Sedimentgesteine (Tonschiefer, Silt- und Sandsteine, Feinkonglomerate) eingenommen. Im Südosten (bei St.Bartholomä) schließen helle Zementmergel und Kalkbrekzien die Schichtfolge ab. Obwohl oberirdischer Abfluß vorherrscht, begünstigt die stark wechsellagernde Gesteinsfolge die Ausbildung lokaler Grundwasserhorizonte.

#### 1.6.4. Tertiäre Sedimente

Tertiäre Sedimente bedecken weite Teile der Ost- und Weststeiermark (Steirisches Becken). Kleinere, zum Teil isolierte Vorkommen liegen im Becken von Obdach, im Passailer Becken und bei Ratten, entlang der Mur-/Mürzfurche (Fohnsdorfer und Seckauer Becken, Leobner Tertiärmulde, Trofaiacher Becken, Aflenzner Becken, Kapfenberger Tertiär) sowie im Ennstal.

Generell ist in weiten Bereichen eine Ausscheidung von Eignungszonen mit Schwierigkeiten verbunden, da häufig eine Wechsellagerung wasserdurchlässiger und wasserstauender Gesteine vorliegt. Die Korngröße der Sedimente reicht von Blockgröße bis zu, häufig durch Kohleführung gekennzeichneten, Tonen und Schluffen. Als ungeeignet für die Errichtung von Mülldeponien wurden folgende Einheiten ausgeschieden:

##### 1.6.4.1. Grundgebirgsnahe Basisbildungen

Basisbildungen unterschiedlichen Alters besitzen in folgenden Gebieten größere Ausdehnung:

- Südlich von Eibiswald: Bei den als Radlschotter, Blockschotter von Hl.Geist und Schotter von St.Anton bezeichneten Ablagerungen handelt es sich vor allem um Material der Koralpe, das durch Wildbläche und Muren verfrachtet wurde. Die zum Teil Kubikmetergröße erreichenden Gerölle werden nur gelegentlich durch direkt dem Kristallin als Verwitterungsprodukte auflagernde Tone und Lehme unterlagert.
- Im Grazer Bergland treten an vielen Stellen Gehängebrekzien auf, die oft in Verbindung mit Rotlehmen stehen. Die Komponenten dieses als Eggenberger Brekzie bekannten Gesteins sind überwiegend eckiger Kalkschutt zwischen Block- und Sandgröße. Die Lehme bilden zwar weitgehend wasserstauende Schürzen über dem Grundgebirge, das jedoch immer aus Karbonaten, mit deren Verwitterung und Verkarstung die Entstehung der Lehme unmittelbar zusammenhängt, besteht.
- Am Grundgebirgsrand zwischen Friedberg und Weiz greifen die sogenannten Friedberger Blockschotter, deren Komponenten meist schon stark verwittert sind, in Rinnen weit in das Grundgebirge ein, wobei einzelne Vorkommen keinen Zusammenhang mehr mit dem Steirischen Becken aufweisen.
- Nördlich von Pinkafeld liegen die Zöberner Brekzie, durch roten Zement verkitteter Schutt, sowie das Sinnersdorfer Konglomerat aus zum Teil stark verwitterten Kristallinkomponenten mit Blockgrößen bis zu einem Meter und lehmiger Grundmasse.

#### 1.6.4.2. Grob- und Mittelsedimente innerhalb der tertiären Schichtfolge

In Verbindung mit Phasen verstärkter Heraushebung des Grundgebirges und damit einer Belebung der Erosion stehen weitere Grob- und Mittelsedimente, die meist als Konglomerate oder kaum verfestigte Schotter vorliegen. Ihre Verbreitungsgebiete sind vor allem im Weststeirischen Becken zu finden.

- Die zum Teil stark gekliffeten Konglomerate von Stiwoll bestehen fast ausschließlich aus paläozoischen Kalken und Dolomiten. Die Komponenten erreichen Faustgröße und sind durch einen mergeligen Zement verkittet.
- Das Hügelland südlich von Leibnitz zwischen Murtal und Saggauhaachtal besteht überwiegend aus Konglomeraten und groben Sandsteinen. Als Lokalnamen sind die Bezeichnungen Arnfolser Konglomerate, Lentschacher Sande, Kreuzberg- und Urlar Schotter gebräuchlich. die letzteren sind durch Grobgerölle bis zu einem Meter Durchmesser gekennzeichnet. Generell ist eine Korngrößenabnahme von Westen nach Osten zu beobachten. Neben Kristallinkomponenten treten häufig Karbonatgerölle auf, auch das Bindemittel der Konglomerate ist oft mergelig, also kalkhaltig, ausgebildet.
- Als Rinnenfüllung innerhalb des Koralpenkristallins tritt westlich von Schwanberg und Elbischwald grober Blockschutt mit Kubikmetergroßem Kristallinmaterial auf (Schwanberger Blockschutt).
- Das Hügelland im Bereich des Kainachtales und nördlich davon wird von meist stark verwitterten Kristallin- und Quarzschottern mit einzelnen Sandhorizonten, die als Eckwirtschotter bezeichnet werden, aufgebaut.
- In den inneralpinen Tertiärbecken sind entsprechende Grobsedimente vor allem im Fohnadorf-Knittelfelder Becken zu beobachten. Am Südrand des Beckens schließen grobe Blockschotter aus Kristallinmaterial mit einzelnen schluffig-sandigen Einschaltungen, die teilweise direkt dem kristallinen Untergrund aufliegen, die tertiäre Schichtfolge ab.

Die nach der Ausscheidung der erwähnten Einheiten verbleibenden Tertiärsedimente werden im Kap. 2.2.2. behandelt.

#### 1.6.5. Tertiäre Vulkanite der Oststeiermark

Bedeutung für die unterirdische Wasserzirkulation haben vor allem die massig entwickelten und damit stärker geklüfteten Vulkanite, wie sie in größerer Ausdehnung im Massiv der Gleichenberger Kogeln, im Klöcher Massiv und im Bereich des Stradner Kogels auftreten. Ausgeprägte Störungszonen, über die Niederschlagswässer in größere Tiefen absinken können, spielen vermutlich auch bei der Entstehung der Mineralquellen in der südlichen Oststeiermark eine Rolle.

## 2. BEDINGT GEEIGNETE BEREICHE

### 2.1. Landschaftschutzgebiete (Beilage 7)

Auf dieser Karte wurden die durch Verordnung der Steiermärkischen Landesregierung nach § 6 des Steiermärkischen Naturschutzgesetzes 1978 festgelegten Landschaftschutzgebiete eingezeichnet.

In diesen ist bei allen Handlungen, die nachhaltige Auswirkungen auf Natur und Landschaft erwarten lassen, auf die Erhaltung des ökologischen Gleichgewichtes der Natur, auf die Erhaltung und Gestaltung der Landschaft in ihrer Eigenart sowie in ihrer Erholungswirkung Bedacht zu nehmen und für die Behebung von entstehenden Schäden Vorsorge zu treffen (§ 2, Abs.1).

Wenn nachteilige Auswirkungen zwar zu erwarten sind, jedoch besondere volkswirtschaftliche oder regionalwirtschaftliche Interessen die des Landschaftsschutzes überwiegen, sind in Landschaftschutzgebieten Ausnahmegewilligungen durch die Landesregierung möglich. Aus diesem Grund sind Landschaftschutzgebiete als "bedingt geeignet" ausgeschieden.

### 2.2. Bedingt geeignete geologische Einheiten (Beilage 8)

Die nach Ausscheidung der Negativzonen auf den Beilagen 1 bis 6 verbliebenen Flächen wurden nach geologischen Gesichtspunkten in bedingt geeignete und geeignete Bereiche unterteilt. Zu dieser Unterteilung wird nochmals auf die in der Einleitung enthaltenen Bemerkungen verwiesen.

### **2.2.1. Festgesteine**

Alle Festgesteine weisen die gemeinsame Eigenschaft der Klüftigkeit, die weitgehend ihre Wasserdurchlässigkeit bestimmt, auf. Aus diesem Grund sind Festgesteine generell als ungeeignet oder bedingt geeignet eingestuft.

#### **2.2.1.1. Glimmerschiefer des kristallinen Grundgebirges**

In Abhängigkeit ihres Metamorphosegrades und ihrer mineralogischen Zusammensetzung weisen diese Gesteine recht unterschiedliche Verhältnisse im Hinblick auf ihre Wasserführung auf. Besonders phyllitische und stark geschieferte Glimmerschiefer weisen im allgemeinen keine weit durchreichenden Klüfte auf, sondern sind kleinlinsig zerschart. Der reichlich anfallende Verwitterungsschutt ist tonreich und bedingt eine hohe oberirdische Abflußrate. Klüfte im nicht verwitterten Muttergestein sind häufig durch das Eindringen lehmiger Lockermassen gegen oben abgedichtet. Dadurch kommt es zur Ausbildung von Stauhohizonten und an geeigneten Stellen zu Quellaustritten, die meist durch eine geringe Schüttung gekennzeichnet sind. Kompaktere, quarzreiche Glimmerschiefer verhalten sich oft ähnlich wie Gneise und können dann in Störungsbereichen eine stärkere Wasserführung aufweisen.

Glimmerschiefer sind in allen Kristallingebieten der Steiermark weit verbreitet, besonders in den Wölzer Tauern, den Seetaler Alpen, Stub- und Koralpe, im Wechselgebiet und im Joglland.

#### **2.2.1.2. Paläozoische Tonschiefer und Phyllite**

Auch diese Gesteine reagieren auf tektonische Beanspruchung überwiegend mit kleinlinsiger Zerscherung. Sie werden durch die Verwitterung rasch angegriffen und sind daher meist von mächtigen Verwitterungsschwarzen mit hohem Feinkornanteil überlagert. Die geringe

Wasserführung ist meist auf diesen oberflächennahen Bereich beschränkt, aus dem auch das Wasser der oft zahlreichen, aber sehr kleinen Quellen stammt. Durch die Einschwemmung von Verwitterungslehmen kommt es oft zur Abdichtung der vorhandenen oberflächennahen Fugen des unverwitterten Gesteins. Die Hauptverbreitungsgebiete dieser Gesteine liegen in der Grauwackenzone, die sich als Basis der Nördlichen Kalkalpen südlich des Ennstales, beiderseits des Palten- und Liesingtales und nördlich des Mur- und Mürztales erstreckt, sowie im Grazer- (hier vor allem zwischen Mur- und Feistritztal) und Murauer Paläozoikum (besonders um Neumarkt).

#### 2.2.1.3. Paläozoische Metavulkanite (Grünschiefer, Diabase, Porphyroide)

Diese Gesteine ähneln in ihrem Verwitterungsverhalten teilweise den oben beschriebenen Phylliten und stellen im allgemeinen wasserstauende Horizonte dar. Massige Grüngesteine und quarzreiche Porphyroide weisen jedoch oft eine stärkere tektonische Zerbrochung auf, sodaß es in Störungsbereichen zu vermehrter Kluftwasserführung und größeren Quellaustritten kommen kann.

Wechsellagerungen mit wasserstauenden Phylliten sedimentären Ursprungs sind weit verbreitet. Die Hauptverbreitungsgebiete entsprechen im wesentlichen denen der paläozoischen Phyllite.

#### 2.2.1.4. Mesozoische Sedimentgesteine

An der Basis der Nördlichen Kalkalpen liegen die wasserstauenden Werfener Schiefer. Sie bestehen überwiegend aus bunten glimmerführenden Tonsteinen bis Tonschiefern bzw. Siltsteinen, die mit sandigen Schiefen und Sandsteinen wechsellagern. Ihre hydrogeologische Bedeutung als Wasserstauer im Liegenden der Triaskarbonate äußert sich vor allem durch das Auftreten von zum Teil sehr großen Quellen und häufigen Vernässungen.

Die Gesteine bilden meist flache oder sanftgeböschte, bewaldete oder durch Siedlungen und Almen charakterisierte Landschaftsformen. Die Werfener Schiefer sind im gesamten Bereich der Nördlichen Kalkalpen verbreitet, größere geschlossene Gebiete nehmen sie nordöstlich von Liezen sowie südlich des Hochschwahnmassives zwischen Eisenerz und der Veitschalpe ein.

Feinkörnige klastische Sedimente, die ebenfalls als Wasserstauer von Bedeutung sind, treten auch als Einschaltungen innerhalb der Karbonate auf. Zu erwähnen ist insbesondere die Lunzer Schichtgruppe, die neben Sandsteinen und Mergeln auch dunkle Tonschiefer, die teilweise kohleführend sind, enthält.

Der Verbreitungsraum dieser Gesteine beschränkt sich jedoch auf meist kleine isolierte Vorkommen innerhalb der Nördlichen Kalkalpen.

### 2.2.2. Tertiäre Sedimente

Nach Ausscheidung der als ungeeignet eingestuften Grobmedimente (s. Kap. 1.6.4.) verbleiben die im folgenden als bedingt geeignet beschriebenen Einheiten.

#### 2.2.2.1. Inneralpines Jungtertiär

Beim überwiegenden Anteil der Ablagerungen handelt es sich um terrestrische, limnisch-fluviatile Sedimente, wobei Sandsteine mit Kieseinschaltungen und zum Teil mergelige Tonschiefer und Siltsteine häufig wechsellagern. Die feinkörnigen Anteile der Schichtfolge sind oft durch das Auftreten von Kohlenflözen charakterisiert. Die Wechsellagerung wasserstauender und wasserdurchlässiger Schichten erschwert in diesen Bereichen die großräumige Ausscheidung von Eignungszonen. Vom Steirischen Becken isoliert liegen tertiäre Sedimente in den Becken entlang der Mur-/Mürzfurche (Fohnsdorf, Seckau, Leoben, Trofaiach, Aflenz, Kapfenberg, Krieglach), in kleinen Vorkommen im Ennstal sowie in den Vorkommen von Obdsch, Semriach, Passail, Birk-

feld und Ratten.

#### 2.2.2.2. Das Steirische Tertiärbecken.

Generell sind auch die feinkörnigen Schichtglieder der Tertiärablagerungen des Steirischen Beckens durch einen häufigen Wechsel wasserstauender Feinsedimente und wasserdurchlässiger Sande und Schotter gekennzeichnet. Hinsichtlich der hydrogeologischen Verhältnisse ist für die Ost- und Weststeiermark das Auftreten artesischer Grundwässer charakteristisch. Auch dafür ist die Wechsellagerung wasserleitender und wasserstauender Schichten eine Voraussetzung. Die Nährgebiete der artesischen Horizonte, in denen die Regeneration erfolgt, sind im allgemeinen lagemäßig noch nicht bekannt. Den oberflächennahen, sandig-schotterigen wasserführenden Sedimentlagen mangelt es meist an einem entsprechenden Einzugsgebiet, die Infiltration des Niederschlages wird zudem vielfach durch mächtige Lehmdecken, die den oberirdischen Abfluß fördern, behindert. So führt das Ausstreichen der Wechselfolge von minderdurchlässigen Schichten und grundwasserführenden Lagen und Linsen an den Hängen und insbesondere in den Wurzeln der vielen kurzen Tälichen zwar zu zahlreichen kleinen Quellaustritten und Naßgallen, doch ist deren Schüttung in der Regel gering und unbeständig. Die Oberfläche der jungtertiären Sedimente ist in eine stark gegliederte Hügel- und Riedellandschaft aufgelöst.

##### 2.2.2.2.1. Gamlitzer Schlier (Steirischer Schlier)

Diese südlich von Gamlitz auftretenden marinen Sedimente bestehen überwiegend aus meist gut geschichteten, braungrauen Tonmergeln und Tonschiefern mit vereinzelt Schotterlinsen und -nestern.

##### 2.2.2.2.2. Schichten von Eibiswald

Das Verbreitungsgebiet dieser limnisch-fluvialen Entwicklung liegt südlich des Sulmtales. Vor allem im liegenden Anteil der Schichtfolge ("Untere Eibiswalder Schichten") sind Grobsedimente verbreitet, tonige

Partien nur von untergeordneter Bedeutung. Im Bereich der kohleführenden "Mittleren Eibiswalder Schichten" fehlen Grobklastika weitgehend. Diese Sedimente sind durch eine rhythmische Aufeinanderfolge von sandigen und sandig-tonigen bis tonigen Schichten charakterisiert. Die flözleeren "Oberen Eibiswalder Schichten" zeigen denselben feinkörnigen Sedimenttyp mit einer Mächtigkeitszunahme der tonigen Sedimente, während die Mächtigkeit der Sande abnimmt.

#### 2.2.2.3.3. Schichten von Köflach

Der Untergrund des Köflach-Voltsberger Beckens ist in mehrere Teilmulden gegliedert, die zwischen 100 und 300 m in das Grundgebirge eingetieft und durch Schwellen voneinander getrennt sind. Die darin eingelagerten Sedimente bestehen aus einer Wechsellagerung von blaugrauen, feinsandigen, glimmerigen Tonen mit glimmerigen Feinsanden und einzelnen Feinschotterlagen. In diese Ablagerungen sind bis zu drei Braunkohlenflözhorizonte eingeschaltet.

Im großen und ganzen sind die jungtertiären Sedimente der Kohlenbecken als wasserstauend zu betrachten, nur dort, wo stark sandige bzw. schotterige Lagen auftreten, können sie als wasserleitend angesehen werden. Grundsätzlich kann überall in den Mulden, wo Horizonte mit größeren Sedimenten verkarsteten Karbonatgesteinen auf- oder anlagern, Karstwasser in erstere übertreten. Diese können daher gespannte Grundwässer enthalten.

#### 2.2.2.2.4. Florianer Schichten, Böiser Mergel

Diese überwiegend marin gebildeten Gesteine bedecken weite Teile der Weststeiermark zwischen Kainach- und Sulmtal sowie südlich von Leibnitz. Generell handelt es sich um eine Wechselfolge von Sanden, Tonen und Mergeln, die sich gegen die Koralm zu häufig mit größeren Sanden und Feinkiesen verzahnen. Einschaltungen vulkanischer Tuffite sind weit verbreitet.

#### 2.2.2.2.5. Schichten von Rein

Die westlich von Gratwein liegenden Sedimente eines limnisch-fluviatilen Bildungsraumes verzahnen sich im Süden mit Grobschottern (Eckwirtschotter, s. Kap 1.6.4.2.).

Die lokal kohleführende Schichtfolge setzt sich aus blauen und hellen Tonen, Sanden sowie Süßwassermergeln und -kalken zusammen.

#### 2.2.2.2.6. Sedimente des Sarmat

Das Verbreitungsgebiet dieser Bildungen beschränkt sich bis auf kleine Vorkommen im Bereich des Beckens von Thal auf die Oststeiermark, und zwar in erster Linie auf den Südteil sowie auf den Raum zwischen Gleisdorf und Weiz. Tone, Tonmergel und Sande in Wechsellagerung herrschen vor, daneben treten einzelne, oft weit verfolgbare Schotterhorizonte auf.

#### 2.2.2.2.7. Sedimente des Pannon

Auch diese Ablagerungen sind im wesentlichen auf den Bereich der Oststeiermark beschränkt, wobei sich ihr Verbreitungsgebiet nördlich der Linie Graz-Bad Gleichenberg bis zum Grundgebirgsrand erstreckt.

Die Schichtfolge besteht aus Tonen, Tonmergeln und sandigen Lehmen (im Bereich von Weiz und Ilz kohleführend) und ausgedehnten Kieshorizonten, die sich gegen Norden zusammenschließen. Der Wechsel von Lehm und Sand führt bei hoher Wassersättigung infolge Stauwirkung in den pannonischen Ablagerungen zu erhöhter Rutschneigung auch bei geringen Böschungswinkeln.

### 2.2.3. Quartäre Lockersedimente des Ennstales zwischen Stainach-Irdning und Gesäuseeingang (Mitternastal)

Eine besondere Situation ergibt sich für den Bereich des Talbodens des Ennstales bis zum Gesäuseeingang. Nach der letzten Vereisungsperiode wurden hier bis zu 200 m mächtige Lockergesteine eingelagert. Trotz des Fehlens genauer Untersuchungen über den Wasserhaushalt sind diese Ablagerungen als wichtiges Grundwasser-Hoffungsgebiet zu betrachten und daher vor Verunreinigungen bestmöglich zu schützen.

Da sich beim Gesäuseeingang, wahrscheinlich durch Bergstürze, eine mehrmalige Behinderung des Abflusses ergab, die zu einem Wasser-rückstau bis in den Bereich von Stainach-Irdning führte, konnten in dieser Talstrecke tonig-schluffige Feinsedimente (Sootone) zur Ablage-rung gelangen. Aus diesen Sedimentationsbedingungen folgte eine Wechsellagerung von grundwasserführenden Kiesen und Sanden mit stauenden Tonen. Aufgrund der Höhenlage der Infiltrationsgebiete (Talränder und der talaufwärts von Stainach-Irdning gelegene Ab-schnitt des Ennstales) ist das Grundwasser im Bereich der Talmitte gespannt. Das seichtliegende ungespannte Grundwasser ist dagegen wegen des moorigen Charakters der oberflächennahen Talfüllung von untergeordneter Bedeutung. In diesem Abschnitt des Ennstales können daher unter besonderer Beachtung von Grundwasserschutzmaßnahmen geeignete Deponieflächen vorhanden sein.

Durch detaillierte geologisch-hydrogeologische Untersuchungen ist vor allem zu klären, ob die wasserstauenden Schichten eine ausreichende Abschirmung des gespannten Grundwassers gewährleisten.

### 2.2.4. Grundmoränen in Kristallingebieten

Grundmoränenablagerungen können vor allem in Gebieten mit verbreitet auftretenden phyllitischen Gesteinen hohe Feinkornanteile aufweisen. Sie besitzen dann eine sehr dichte Lagerung, die zu einem zähplas-

tischen bis harten Sediment führt. Oft bilden solche Ablagerungen im flachen Gelände die Ursache für feuchte Wiesen, Sümpfe oder Moorbildungen.

In Gebieten höher metamorphen Kristallins, besonders Glimmerschiefer, nimmt der Anteil der feinsten Körklassen ab. Die Grundmoräne hat einen deutlich sandigeren Habitus und weist keine so dichte Lagerung auf.

Von größerer Bedeutung sind derartige Moränen im Bereich der Paßlandschaft um Neumarkt sowie im Pöltal zwischen Hohentauern und Pöls.

### 3. GEEIGNETE BEREICHE

Die einzige geologische Einheit, in der großflächig günstige Standortbedingungen zu erwarten sind, sind die weitgehend ebenen, lehmbedeckten Terrassenkörper der älteren Eiszeit (Hochterrassen), die die Flußniederungen der Ost- und Südsteiermark begleiten. Die Terrassen bestehen im allgemeinen aus einer sandig-schotterigen Basis, die meist von schluffigen Lehmen, die eine Mächtigkeit von mehreren Metern erreichen, überlagert wird.

Die Entstehung dieser Lehmbedeckung auf den älteren Terrassen wird zumindest teilweise auf die Ausblasung der Feinanteile aus Schotterfeldern der nachfolgenden, jüngeren Kälteperioden und ihre neuerliche Ablagerung auf den älteren Terrassen und im Hügelland zurückgeführt. Entsprechend ihrem unterschiedlichen Ablagerungszeitraum lassen sich mehrere Terrassenniveaus erkennen.

Die markantesten dieser Terrassen sind:

- die Kaiserwaldterrasse südlich von Graz

Die Kaiserwaldterrasse besitzt über einer etwa 15 m mächtigen kiesigen (schottrigen) Basis eine Lehmdecke von bis zu 10 m Mächtigkeit, also gute Voraussetzungen für die Anlage einer Deponie. Dabei ist jedoch anzumerken, daß die Angaben für die Lehmdeckenmächtigkeit nur als Richtwert anzusehen sind und örtlich die Verhältnisse stark schwanken können. Dies ist vor allem im Bereich von Tälern (z.B. Ponigl-Bach) zu beachten, da hier die Lehmabdeckung zur Gänze erodiert sein kann und bereits die darunterliegenden Schotter zu Tage treten.

- die Liebochwaldterrasse

Die westlich an die Kaiserwaldterrasse anschließende Liebochwaldterrasse weist aufgrund ihres höheren Alters eine stärkere Zertalung auf. Die Mächtigkeiten der Leimhaube sind mit etwa 4 bis 6 m generell geringer zu veranschlagen.

- die Helfbrunner Terrasse

Die Helfbrunner Terrasse erhebt sich ca. 10 m über die würmzeitliche Niederterrasse und tritt vor allem im Murtal großflächig auf. Teilweise zieht sich die Helfbrunner Terrasse auch ohne Unterbrechung in die Nebentäler hinein und läßt sich durch Höhenvergleich nach Norden verfolgen, obwohl im Bereich der Seitentäler die Terrassenkanten häufig verschleppt sind. Ihr geologischer Aufbau besteht aus ca. 3 bis 4 m mächtigen Schottern an der Basis und einer Leimüberdeckung von maximal 8 Metern. Die Mächtigkeit dieser Leimdecke schwankt lateral ziemlich stark, sodaß keine generellen Angaben über eine Mindestmächtigkeit gemacht werden können.

Die Oberfläche der Helfbrunner Terrasse ist weitgehend eben, nur die randlichen Abfälle sind stellenweise durch Dellen zerlappt.

Dieses markante Terrasseniveau wird vom Schwarzaubach, dem Saßbach, Gnasbach, Sulzbach und dem Drauchenbach etwa in nord-südlicher Richtung durchschnitten. Dadurch entstehen breitflächige, über etliche Quadratkilometer sich erstreckende Terrassenkörper.

Die im Murtal großflächig verbreitete Helfbrunner Flur ist auch in den Seitentälern (Laßnitz-, Saggau-, Sulmtal) teilweise in bedeutenden Resten erhalten. Wie aus einigen Aufschüssen ersichtlich wird, sind die Verhältnisse dort aber nicht immer sehr typisch.

Wasserundurchlässige Leimdecken sind zwar durchwegs vorhanden, die Lehme erreichen aber mitunter nur Mächtigkeiten von 1 bis 1,5 m.

- die Schweinsbachwaldterrasse

Sie besteht aus einer Basis von einem etwa 3 bis 5 m mächtigen Schotterkörper, die von einer Staublehmdecke von generell mindestens 5 bis 6 m Mächtigkeit überlagert wird.

Die Mächtigkeit der Lehmdecke ist an den Rändern der Terrassenfläche zumeist geringer, da sie hier bereits stärker abgetragen wurde.

Aufgrund ihres höheren Alters ist die Zerschneidung der Schweinsbachwaldterrasse weiter fortgeschritten als die der Helfbrunner Terrasse, sie ist aber durchaus noch als flächenhaftes Element erkennbar. Der Abfall zur tieferliegenden Helfbrunner Terrasse ist vor allem im westlichen Teil sehr gut ausgeprägt und hat eine durchschnittliche Höhe von 15 bis 25 m. Häufig können an der Basis der Schweinsbachwaldterrasse Ausbisse des unterlagernden Tertiärs beobachtet werden.

- Schließlich gibt es im Dreieck Gleisdorf-Hartberg-Fürstenfeld einige große geschlossene Lehmterrassengebiete. Ausgedehnte Terrassen finden sich vor allem im Bereich des unteren Feistritztales, des Safenbachtals und des Lafnitztales. Alle diese Terrassenlehme sind korngroßenmäßig als Feinsand- und Schlufftonne zu bezeichnen. Die Mächtigkeit der Lehmdecke kann bis etwa 10 m erreichen, auch die Kiese des basalen Schotterkörpers sind oft in einer Lehmatrix eingebettet.

Die Terrassenoberflächen sind häufig durch Gräben und Tobel in mehr oder weniger großräumige Restflächen aufgelöst.

Abschließend sei darauf hingewiesen, daß die oben gemachten Angaben bezüglich der Mächtigkeiten und dichten Eigenschaften der Lehmdecken sich häufig nur auf wenige Aufschlußpunkte bzw. Bohrungen stützen. Es muß daher immer damit gerechnet werden, daß lokal beträchtliche Abweichungen möglich sind.

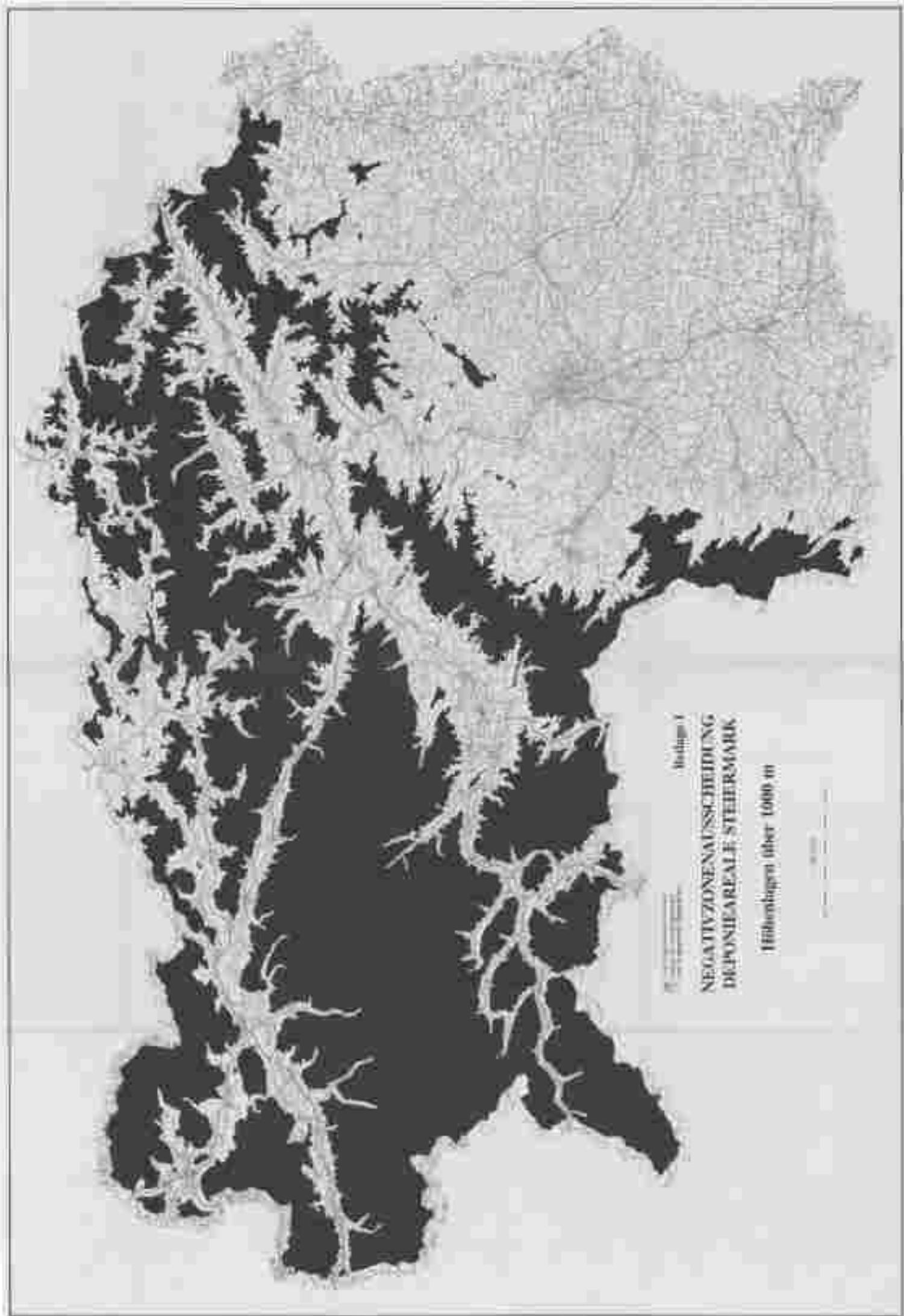


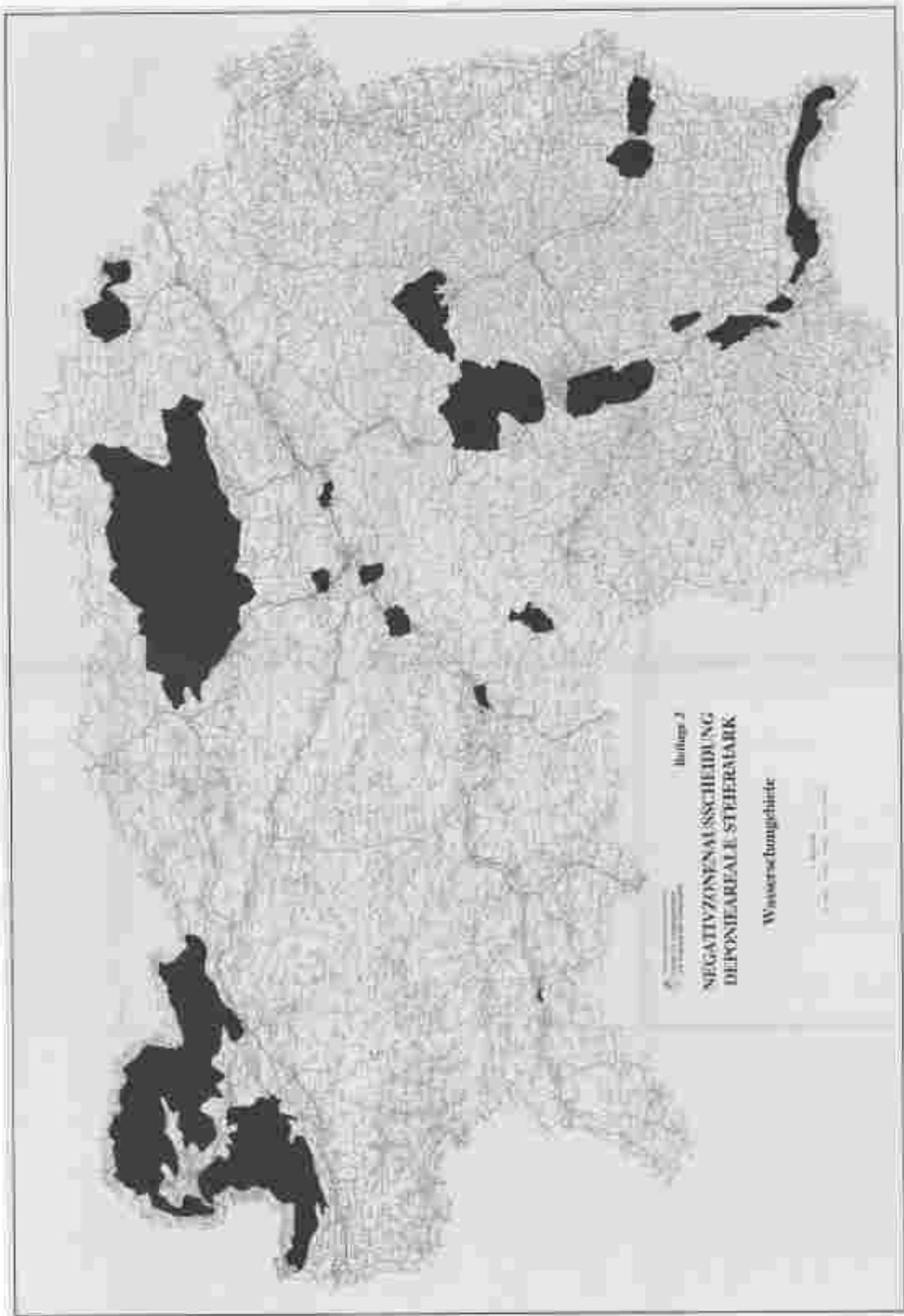
Abbildung 1  
NEGATIVZONENAUSSCHEIDUNG  
DEPOSITAREALE STEIERMARK

Höhepunkt über 1000 m

0 50 100 km





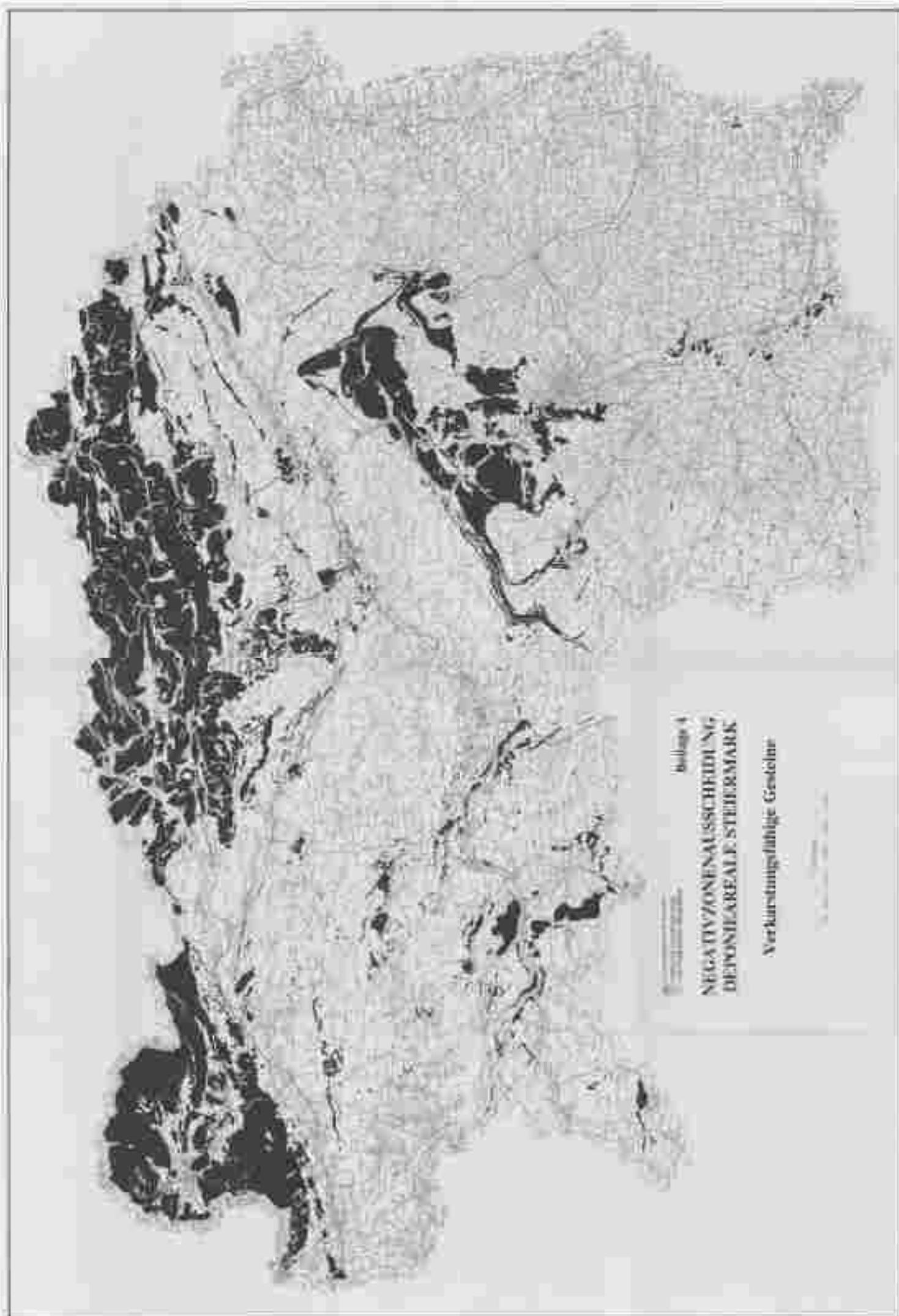


Blatt 2

**NEGATIVZONENAUSSCHEIDUNG  
DEFONIEAREALE STEIERMARK**

Wasserscheidegebiete





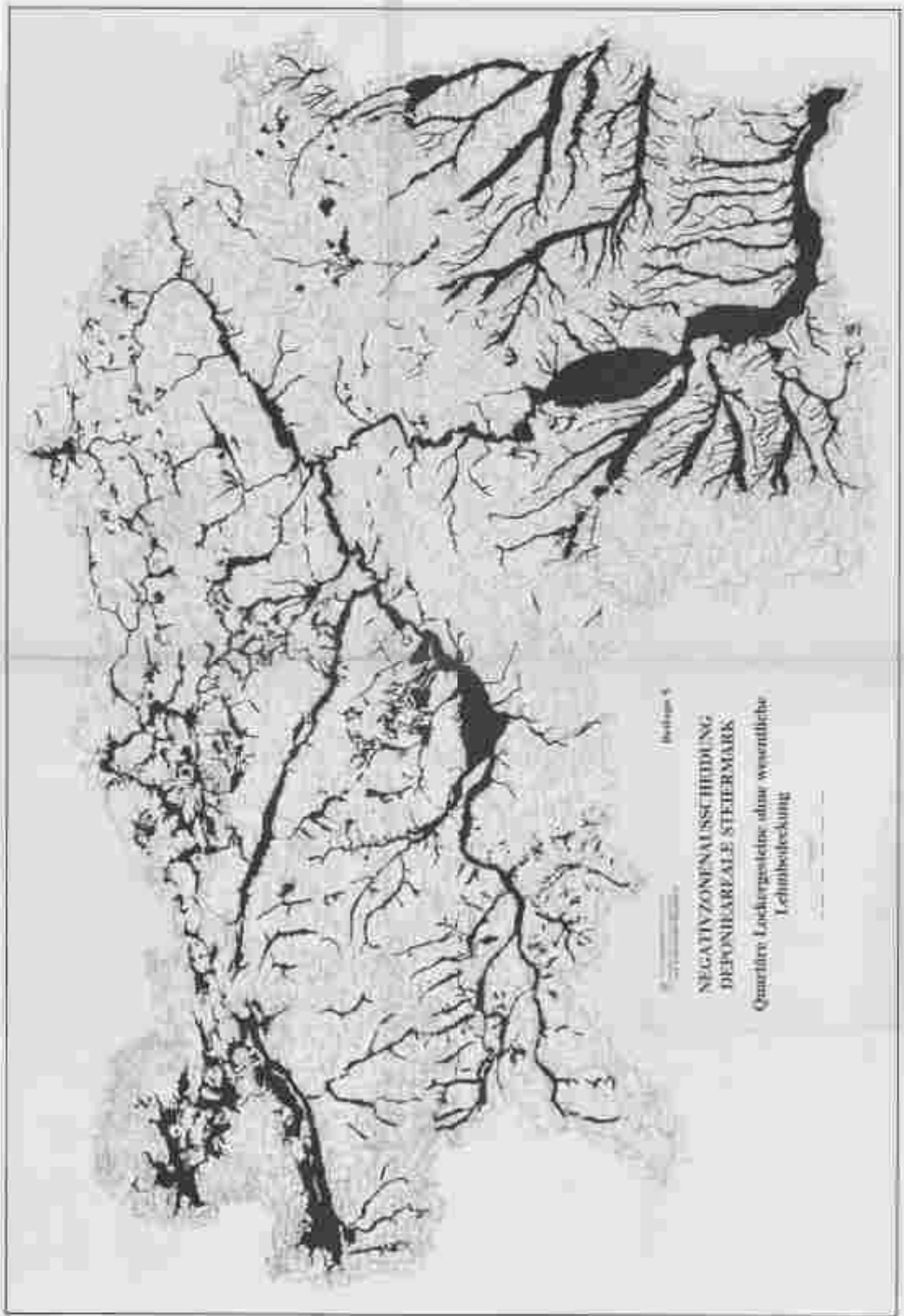
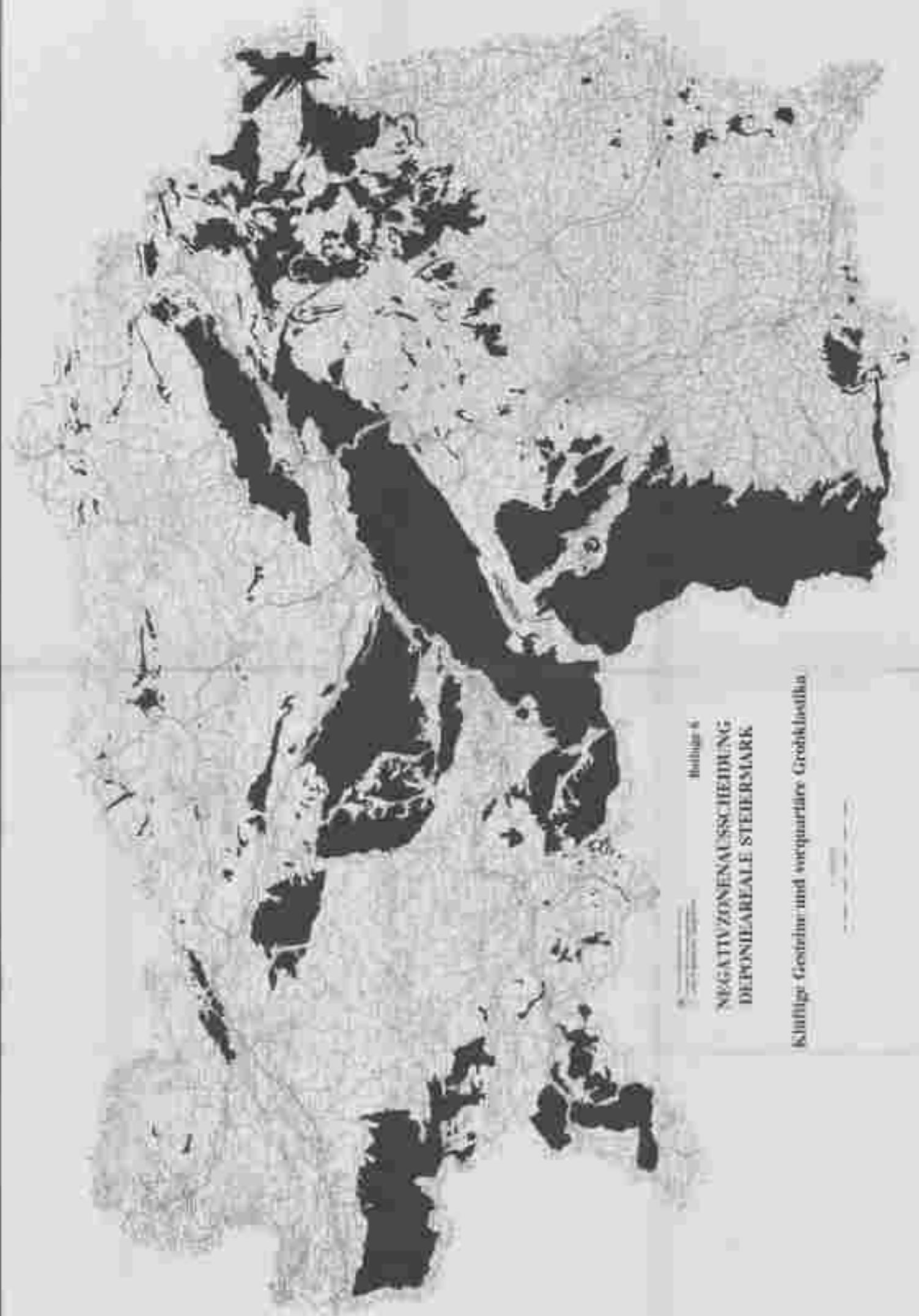


Abbildung 5

**NEGATIVZONENAUSSCHÜDDUNG  
DEPONIEREALE STEIERMARK**

Quarilite Lochergesteine ohne wesentliche  
Lehmbedeckung

-----



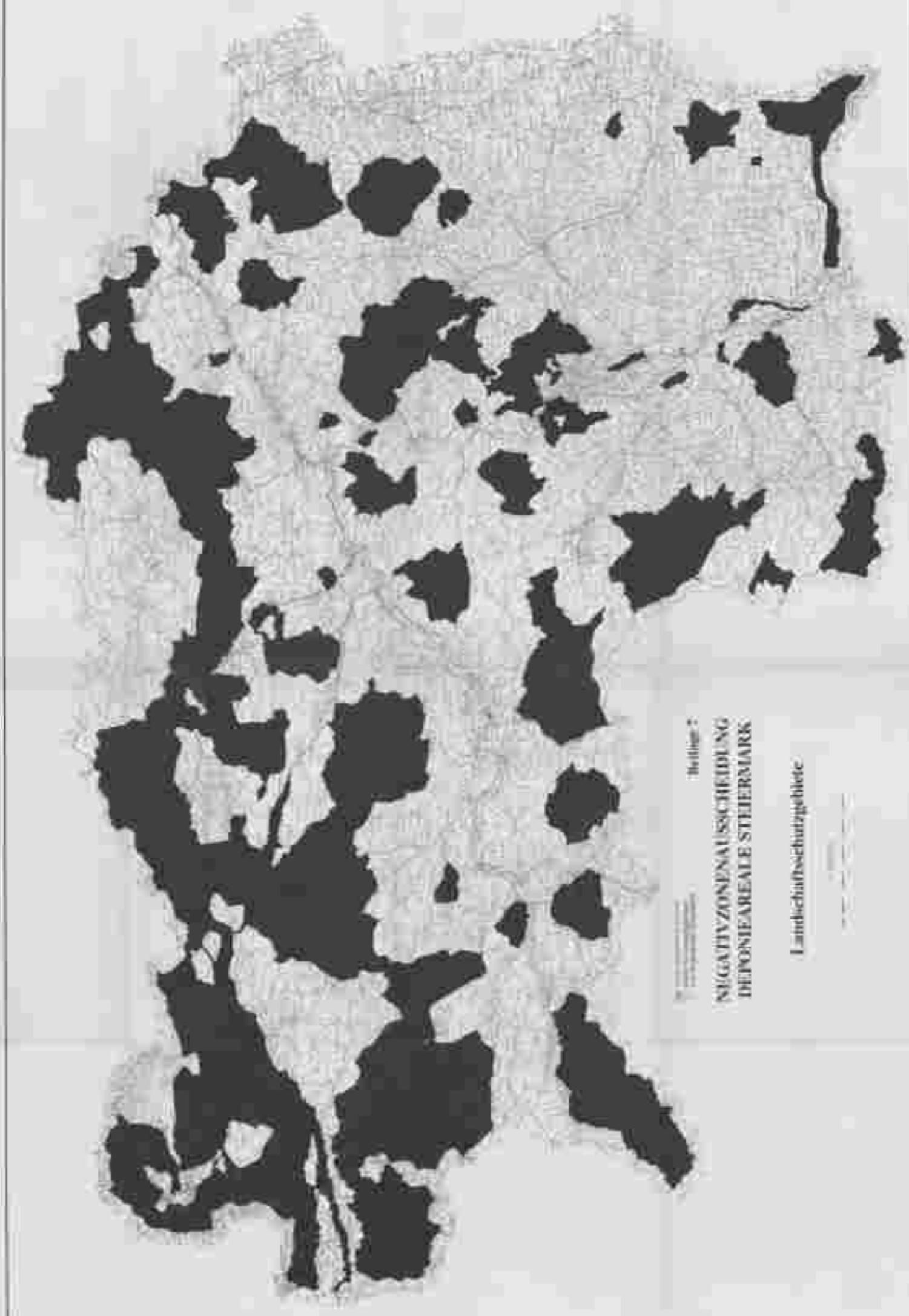
Geographisches Institut der Universität Wien

Blatt 4

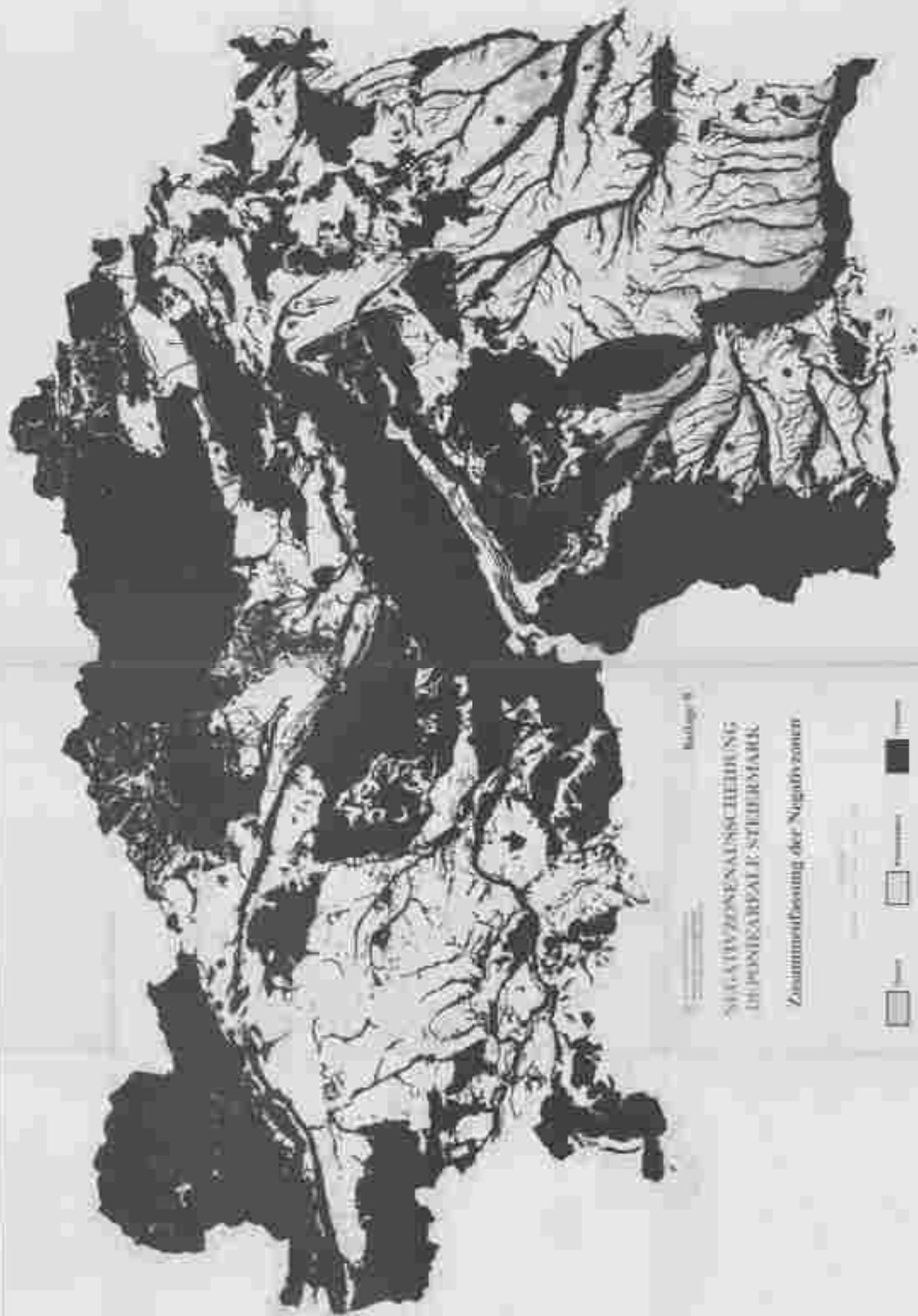
**NEGATIVZONENAUSSCHEIDUNG  
DEPONIEREALE STEIERMARK**

Klüftige Gerolsteiner- und vorquartäre Großkristalle





Beilage 2  
NEGATIVZONENAUSSCHEIDUNG  
DEPONIEAREALE STEIERMARK  
Landschaftsschutzgebiete



Karte 1/10

STÄUWZONENAUSBEHUNG  
 IN PONTIKALE STEIERMARK

Zusammenfassung der Negativzonen



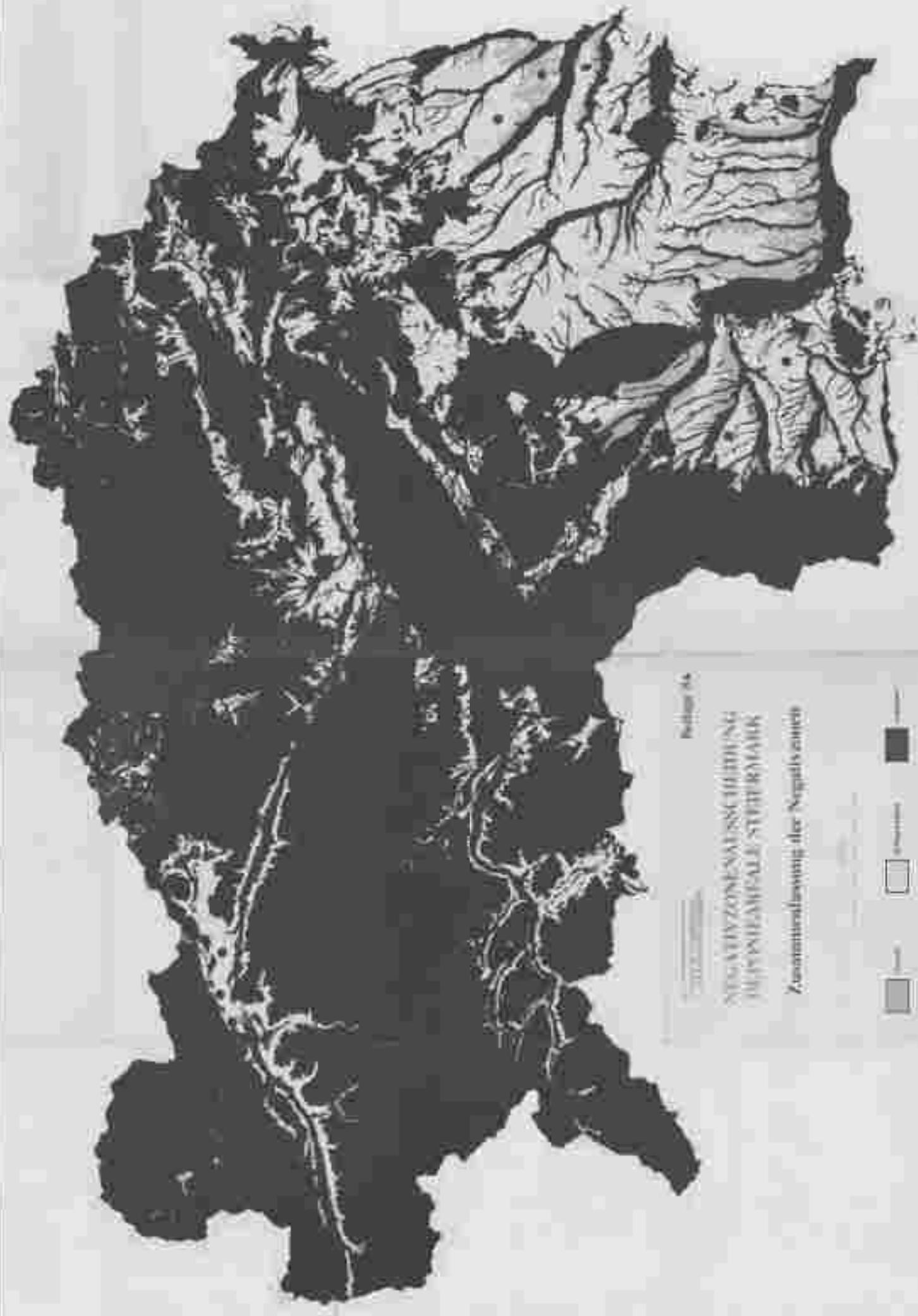


Fig. 14

NEGATIVZONENAUSBEHUNG  
 HÖHNENFALLE STYRARVATN

Zusammenfassung der Negativzonen

