



Forschungsgesellschaft Joanneum Ges.m.b.H.
Institut für Umweltgeologie
und Angewandte Geographie

Naturraumpotentialkarten der Steiermark Bezirk Weiz

Teilbereiche: Geologie u. Hydrogeologie

Sl 043

VON

B. KRÄINER

Graz, März 1990

INHALTSVERZEICHNIS

EINLEITUNG	1
A. GEOLOGISCHE ÜBERSICHT DES BEZIRKES WEIZ	2
B. DAS QUARTÄR	4
B.1. Übersicht	4
B.2. Erläuterungen zu den Kartenausscheidungen	4
B.2.1. Alluviales Talboden, Schwemmkügel	4
B.2.2. Terrassen	6
B.2.3. Hangschuttbildungen	6
B.2.4. Glaziale Bildungen	7
C. DAS TERTIÄR	8
C.1. Geographische Übersicht	8
C.2. Geologische Übersicht	8
C.3. Erläuterungen zu den Kartenausscheidungen	9
C.3.1. Eggenberger Brekzie, Roterdebildungen	10
C.3.2. Schuttbildungen des Külli	10
C.3.3. Kies/Sand/Schluff-Wechselfolge	10
C.3.4. Ton/Schluff/Sand-Wechselfolge	12
C.3.5. Tonmergel/Sand/Kalk-Wechselfolge	12
C.3.6. Schichten von Naas-Oberdorf	13
C.3.7. Inneralpinen Tertiär	14
D. DAS GRAZER PALÄOZOIKUM UND ANGER KRISTALLIN	15
D.1. Geographische Übersicht	15
D.2. Geologische Übersicht	15
D.3. Erläuterungen zu den Kartenausscheidungen	16
D.3. 1. Hochlantschkalk, Zacheaspitzkalk	16
D.3. 2. Tyrnauer Alm Formation	18
D.3. 3. Kalkschiefer-Folge	18
D.3. 4. Barrandeinschichten	19

D.3.5. Dolomit-Sandstein-Folge	19
D.3.6. Laufritzdorf-Formation	20
D.3.7. Schöckelkalk	20
D.3.8. Hochschlagformation	20
D.3.9. Strioporen-Kalk, dunkle Kalkschiefer, Kogler-Formation	21
D.3.10. Arzberger Schichten, Waitzbauerformation	21
D.3.11. Pausaler Phyllite, Heilbrunner Phyllite	22
D.3.12. Hundberg-Quarzit	22
D.3.13. Metavulkanite der Pausaler Phyllite, Franzkogel-Komplex, Metadiabase der Tyntauer-Alm-Formation u.a.m.	22
D.3.14. Angerkristallin	23
E. ALTKRISTALLIN UND ZENTRALALPINES MESOZOIKUM	25
E.1. Geographische Übersicht	25
E.2. Geologische Übersicht	25
E.3. Erläuterungen zu den Kartenausscheidungen:	37
E.3.1. Paragneise des Radegunder Kristallin	27
E.3.2. Glimmerschiefer des Radegunder Kristallin	27
E.3.3. Zentralalpines Trias	28
E.3.4. Semmeringquarzit	28
E.3.5. Alpiner Verrucano, Porphyroid	29
E.3.6. Strallegger Gneis	29
E.3.7. Tommerschiefer	31
E.3.8. Birkfelder Quarzphyllit, Phyllitischer Glimmerschiefer	31
E.3.9. Grobgnese, Augengneise, Weißschiefer, Leukophyllit	31
E.3.10. Granitgneise, Metagranite, Orthogneise	32
E.3.11. Amphibolite, Grünschiefer, Metagabbro	32
E.3.12. Hangende und Liegende Wechselschiefer	33
E.3.13. Wechselgneise	33
F. VERWENDETE KARTENUNTERLAGEN	35

G. ERLÄUTERUNGEN ZUR HYDROGEOLOGISCHEN BASISKARTE	36
G.1. Einleitung	36
G.2. Hydrogeologische Übersicht	36
G.3. Kartenauscheidungen	39
G.3.1. Festgesteine mit sehr guter bis guter Trennfugendurchlässigkeit sowie lokaler Verkarstung	39
G.3.2. Festgesteine mit guter bis mäßiger Trennfugendurchlässigkeit	39
G.3.3. Festgesteine mit mäßiger bis geringer Trennfugendurchlässigkeit	39
G.3.4. Festgesteine mit geringer bis sehr geringer Trennfugendurchlässigkeit	40
G.3.5. Lockergesteine mit Horizonten guter bis mäßiger Porendurchlässigkeit und größerer Mächtigkeit	40
G.3.6. Lockergesteine geringer bis sehr geringer Porendurchlässigkeit mit einzelnen, gut bis mäßig durchlässigen Horizonten von variabler Mächtigkeit	41
G.3.7. Lockergesteine mit variabler Porendurchlässigkeit	41
G.3.8. Lockergesteine der rezenten Talfüllungen mit guter bis geringer Porendurchlässigkeit, teilweise mit seichtliegenden Grundwasserkörpern	42
H. LITERATUR	43
H.1. Literatur zur geologischen Basiskarte	43
H.2. Literatur zur hydrogeologischen Basiskarte	51

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb.1:	Stratigraphische Übersicht der geologischen Haupteinheiten im Bezirk Weiz	3
Abb.2:	Mächtigkeit der quartären Talfüllungen im Weiztal S von Weiz	5
Abb.3:	Vereinfachtes Schema zum internen Aufbau der Flußablagerungen der Kies/Sand/Schluff-Wechselfolge	11
Abb.4:	Stratigraphische Übersichtsprofile des Grazer Paläozoikums im Bezirk Weiz	17
Abb.5:	Tektonische Skizze des Semmering Wechsellagers	26
Abb.6:	Schematisches Korrelationschema der altkristallinen Gesteinseinheiten des Semmeringssystems	30
Abb.7:	Übersichtsprofil der Wechsellagerung	34
Abb.8:	Übersicht der artesischen Hausbrunnen im Bezirk Weiz	38

EINLEITUNG

Der vorliegende Bericht soll im Rahmen der Erfassung des Naturraumpotentials der Steiermark den ersten Schritt zur Erfassung der geogenen Grundlagen innerhalb des politischen Bezirkes Weiz darlegen. Es erfolgte die Erstellung einer geologischen Basiskarte, die auf eine Kombination aus vorhandenen Unterlagen und eigenen Aufnahmen aufbaut.

Der bisherige Kenntnisstand über die geologischen Verhältnisse im Bezirk Weiz ist von starken regionalen Unterschieden geprägt. Während von manchen Bereichen sehr detaillierte Unterlagen existieren, sind von einigen Bereichen, wie etwa dem tertiären Hügelland zwischen Ill und Feistritz oder größeren Abschnitten im Kristallinen Grundgebirge, derzeit keine Detailaufnahmen verfügbar.

Aufbauend auf der geologischen Basiskarte erfolgte die Erstellung einer hydrogeologischen Basiskarte, wobei die auf der geologischen Karte ausgeschiedenen Gesteinseinheiten einer hydrogeologischen Beurteilung unterzogen wurden.

Als Grundlage der Kartendarstellungen im Maßstab 1 : 50.000 dienten die Kartenblätter ÖK.104/MÜRZ-ZUSCHLAG, ÖK.105/NEUNKIRCHEN, ÖK.134/PASSAIL, ÖK.135/BIRKFELD, ÖK.164/GRAZ, ÖK.165/WEIZ und ÖK.166/FÜRSTENFELD.

A. GEOLOGISCHE ÜBERSICHT DES BEZIRKES WEIZ

Der aus geologischer Sicht sehr vielfältig aufgebaute Bezirk Weiz hat - abgesehen von den jüngsten Bildungen des Quartär - Anteil an drei geologischen Haupteinheiten. Es handelt sich um:

JUNGTERTIÄRE BECKENFÜLLUNGEN GRAZER PALÄOZOIKUM UND ANGERKRISTALLIN ALTKRISTALLIN MIT ZENTRALALPINEM MESOZOIKUM

Jede dieser Haupteinheiten, die in sich in weitere tektonische und lithologische Untereinheiten gegliedert sind, stellt sowohl hinsichtlich ihrer räumlich-zeitlichen Entwicklung als auch der formenden geologischen Prozesse eine vollkommen eigenständige Entwicklung dar.

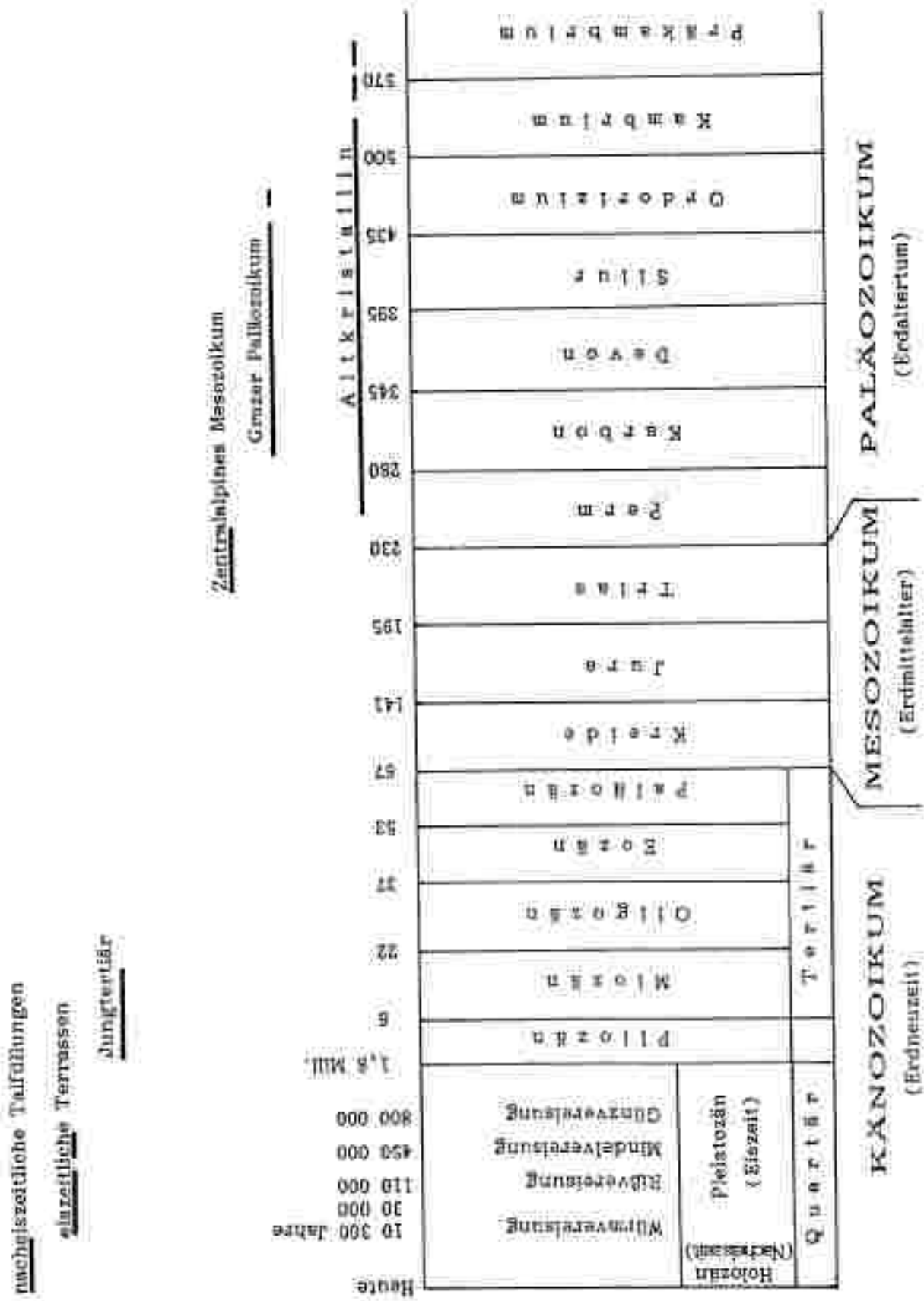
Das Altkristallin geht aus ? präkambrisch bis altpaläozoisch abgelagerten Sedimenten hervor, die anschließend unter hohen Druck- und Temperatureinflüssen im Zuge von Gebirgsbildungen zu kristallinen Gesteinen umgeformt wurden. Anschließend drangen im Jungpaläozoikum große Massen von granitischem Magma in diese Gesteine ein, wobei durch weitere tektonische Bewegungen die Intrusivmassen gemeinsam mit den alten Hüllgesteinen umgeformt und in Faltendecken zerlegt wurden. Schließlich erfolgte mit Beginn des Erdmittelalters eine Überdeckung des gesamten Komplexes mit aufgearbeitetem Abtragungsmaterial, das in weiterer Folge von marinen Karbonatablagerungen abgelöst wurde.

Die Gesteine des Grazer Paläozoikums wurden ebenfalls während des Erdaltertums abgelagert. Sie waren jedoch keinen so hohen Druck-/Temperatureinwirkungen ausgesetzt, sodaß sie nur gering verändert wurden und ihre Herkunft aus verschiedenen marinen Ablagerungsräumen noch gut erkennbar ist. Sie wurden gemeinsam mit dem Angerkristallin, welches die kristalline Basis der paläozoischen Ablagerungen bildet, während der jüngsten, alpidischen Gebirgsbildung als ferntransportierte Decke dem Altkristallin überschoben.

Die jungtertiären Beckenfüllungen erfüllen Absenkungsbereiche, welche mit ausgleichenden Dehnungsbewegungen des tieferen Untergrundes infolge der jungen Heraushebung des Alpenkörpers in Zusammenhang stehen. Es handelt sich um ungelagerten Abtragungsschutt des Grundgebirges, der nun sowohl kristalline als auch paläozoische Gesteine überdeckt.

Die Gliederung des weiteren Berichtes bzw. die Erläuterungen zu den einzelnen Kartenausscheidungen beruhen auf der durch den geologischen Aufbau vorgegebenen Dreiteilung, wobei detailliertere Angaben bezüglich der geologischen Entwicklungsgeschichte und weiterer Unterteilung der Haupteinheiten den jeweiligen Kapiteln vorangestellt sind.

Abb. 1: Stratigraphische Übersicht der geologischen Hauptabteilungen im Bezirk Weiz



B. DAS QUARTÄR

B.1. ÜBERSICHT

Das Quartär setzt sich geologisch aus den Bildungen der letzten zwei Jahrmillionen zusammen. Die wesentlichsten geologisch-morphologischen Ereignisabläufe in diesem Zeitabschnitt umfassen die Ausbildung des rezenten Entwässerungsnetzes mit der damit verbundenen Eintiefung der Täler. Neben den Ablagerungsprodukten der rezenten Fluß- und Bachläufe sind vor allem Verwitterungs- und Hangschuttbildungen von Bedeutung. Die Entstehungsgeschichte einzelner Schuttbildungen kann jedoch bis ins Tertiär zurückgreifen.

Als treibender Faktor der quartären Ausgestaltung sind die Einflüsse der Eiszeiten zu werten. Abgesehen von einem kleinen Kar im Bereich des Stuhlocks war der Bezirk Weiz unvergletschert, wobei im Periglazialbereich durch starke Frostinflüsse (Permafrost) und geringe Vegetationsbedeckung eine Steigerung der Erosion erfolgte. An eiszeitlichen Ablagerungen überwiegen verschiedene Terrassenkörper und Lößüberdeckungen.

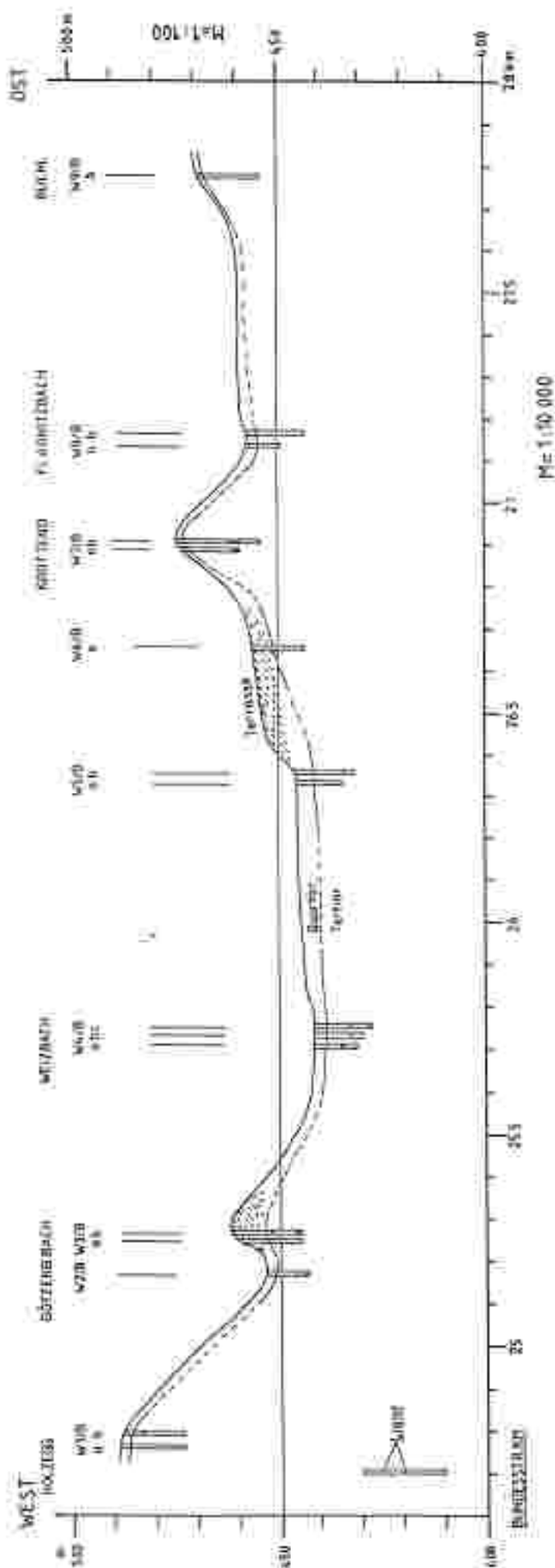
Lit.: BÜDEL 1944, EISENHUT 1984, FLÜGEL 1975, HÜHL 1943, KRÄINER 1987 b, LEDITZKY 1981, MORAWETZ 1968, MOSER 1987, PASCHINGER 1974, SOLAR 1963, UNTERSWEG 1982, 1984, WINKLER-HERMADEN 1955, 1957.

B.2. ERLÄUTERUNGEN ZU DEN KARTENAUSSCHIEDUNGEN

B.2.1. Alluvialer Talboden, Schwimmlager

Hier sind die Begleitablagerungen der rezenten Gerinne und die von ihnen beeinflussten Ablagerungen zusammengefaßt. Die Sedimentzusammensetzung schwankt von steinig-blockigen (Wild) Bachschutt bis zu lehmig-schluffigen Aufschüben, sodaß abhängig von der Gerinnegröße und dem geologischen Aufbau des jeweiligen Einzugsgebietes erhebliche Unterschiede auftreten.

Die großen Gerinne im Hügellandbereich verlaufen auf der in der letzten Eiszeit gebildeten Talsohle. Die würmezeitliche Schotterfüllung wurde nicht zerschnitten sondern postglazial bis rezent von jungen, überwiegend feinkörnigen Sedimenten überdeckt. Die Gerinne pendeln, oft von einem flachen Flußdamm (dm-Bereich) begleitet, auf den breiten Talböden. Die unterlagernde, meist einige Meter mächtige Schotterfüllung setzt sich aus einer vertikal und lateral rasch abwechselnden Folge von Kiesen, Sanden und schluffig-sandigen Kiesen bis Schluffen zusammen. Sie bildet den Grundwasserträger der Haupttäler. Teilweise sind die Ablagerungen durch Regulierungen und Entwässerungsmaßnahmen anthropogen beeinflusst.



672 / UMFÄHRUNG WEIZ - BOHRUNGEN

Abb. 2.: Mächtigkeit der quartären Talfüllung im Weiztal S' von Weiz (nach KRAINER 1987 b)

B.2.1. Terrassen

Ausgedehnte Terrassenbildungen beschränken sich auf die Haupttäler der Raab, des Weizbaches, der Ilz und der Feistritz. Die Terrassen sind an den Flussläufen erst nach dem Austritt aus dem Grundgebirge, welches durch teilweise klammartige Durchbruchsstrecken (Raabklamm, Weizklamm) überwunden wird, breiter entwickelt. Kleinere Terrassenkörper im Grundgebirgsbereich wurden auf der Karte mit den alluvialen Talböden vereinigt.

Die Hauptterrasse, welche den Restteil des rißzeitlichen Talbodens darstellt, ist in ihrem generellen Aufbau durch eine Zweiteilung in einen kiesig-sandigen Sockel und eine bis mehrere Meter mächtig werdende Lehndecke gekennzeichnet. Sie ist durch eine meist deutliche, mehrere Meter umfassende Stufe vom rezenten Talboden abgesetzt. Der hangseitige Übergang zu den angrenzenden Tertiärsedimenten ist meist durch Kolluvium infolge umfangreicher Hangschleppabildungen (Soßifluktion, Bodenkriechen) überprägt. In kleineren Seitentälern ist die Unterscheidung echter Terrassenkörper von ausgeschnittenen Hangschleppern oft nicht durchführbar.

Höhergelegene, ältere Terrassenreste, die zumeist nur lehmig-schluffige Sedimente aufweisen und nicht eindeutig von lößbedeckten Fluren und fränkischen, soßifludal umgeformten Tertiärsedimenten zu unterscheiden sind, wurden nicht ausgeschieden.

B.2.3. Hangschuttbildungen

Die Schuttbildungen beschränken sich auf die paläozoischen und kristallinen Gesteine des Grundgebirges. Der Aufbau und die Zusammensetzung der Schuttbildungen, die sehr variabel gestaltet sein können, hängen von der Lithologie des jeweiligen Ausgangsgesteins und den morphologischen Gegebenheiten ab. Das Spektrum umfaßt tiefgründige, z.T. bindige Verwitterungsschuttdöcker (z.B. Teichalmbereich) bis zu blockigem Bergsturzmaterial. Als besonders verwitterungsanfällig wäre beispielsweise unter den paläozoischen Gesteinen die Kalkschieferfolge zu nennen, während der Semmeringquarzit oder massige Kalke kantige Schutthalde bilden.

Im Bereich von höhergelegenen, flacheren Arealen (morphologische Altflächen) im Kristallin können die (phyllitischen) Glimmerschiefer und Gneise unter Wahrung ihres Gefüges erliche Zehnermeter mächtig zu einem vollkommen entfestigten, mürben Material verwittert sein (z.B. Rabenwald).

Für die Karte waren dem Maßstab entsprechende Zusammenfassungen und Vereinfachungen nötig, wobei nur einzelne markante Schuttkörper hervorgehoben wurden.

B.2.4. Glaziale Bildungen

Auf der Südostseite des Stahlecks (1782 m) konnte sich eine kleine Karvergletscherung entwickeln. Die Hauptmasse der Moränenmaterialien befindet sich zwischen 1400 - 1500 m.

C. DAS TERZIÄR

C.1. GEOGRAPHISCHE ÜBERSICHT

Die Ablagerungen des Tertiärs nehmen etwa ab der Linie Weiz - Anger den Südtail des Bezirkes Weiz ein. Sie bauen das charakteristische oststeirische Riedelland auf. Die in sich vielfach verzweigte Hügellandschaft wird nur durch die breiteren Haupttäler, wie das Raab-, Weizbach-, Ilz- und das im Osten an den Bezirk angrenzende Feistritztal, unterbrochen. Weitere isolierte Tertiärvorkommen finden sich in kleineren, innerhalb des Grundgebirges eingesenkten Becken, wie etwa bei Passail, Birkfeld oder Hatten.

C.2. GEOLOGISCHE ÜBERSICHT

Im Tertiär schufen umfassende Krustenbewegungen die Grundlagen des heutigen geologischen Aufbaus. Durch gebirgsbildende Prozesse kam es einerseits zur Hebung des Grundgebirges im Nordteil des Bezirkes, während andererseits ausgleichende Dehnungsbewegungen des Untergrundes zur Absenkung des etwa 3000 m tiefen Oststeirischen Beckens im südlichen Bezirksanteil führten. Das Becken wurde im Verlaufe seiner Absenkung ständig durch verschiedenste Sedimente aufgefüllt, wobei es in späteren Entwicklungsphasen zur Mithehebung von Teilen der Beckenfüllung kam. Lithologischer Aufbau und Gliederung dieser Beckenfüllung sind ein Abbild des seinerzeitigen Zusammenwirkens verschiedenster Faktoren wie etwa Hebung- und Absenkungsgeschwindigkeit, Reliefenergie, Größe von Einzugsgebieten, Paläoklima, Meeresspiegelschwankungen etc. Die Ablagerungen wurden während des Miozän in den geologischen Zeiträumen Ottnang, Karpat, Baden, Sarmat und Pannoa, welche insgesamt etwa den Zeitraum von 20 bis 7 Mio. Jahren umfassen, abgelagert.

Am Beginn der Schichtfolge stehen rotgefärbte, lokale Schutt- und Verwitterungsbildungen (= Schichten von Naas-Oberdorf, Ottnang-Karpat), während es in der nächsten Phase durch Hebungen im Grundgebirge zur Ablagerung von mächtigen Grobschuttbildungen (= Kristalliner Blockschutt der Weizer Bucht, Basiskonglomerat des Badens) kommt.

In der weiteren Folge führt die verstärkte Absenkung im Becken zum ersten Eindringen eines flachen Seitenarmes des alten Mittelmeeres zur Zeit des Badens. Die Ablagerungen dieser Phase überdecken die älteren Schuttbildungen; sie sind jedoch im Bezirk Weiz nur aus Bohrungen bekannt (z.B. Gasfund der ÖMV-Bohrung Ludersdorf I in Rifkalken).

Nach einem kurzen Rückzug erfolgte im Untersarmat ein erneuter weitgreifender Meeresvorstoß. Die sarmatischen Ablagerungen (= Tonmergel/Sand/Kalk-Wechselfolge der Karte) sind durch mehrfache Vor- und Rückwanderungen der Küstenlinie geprägt, die sich im Wechsel verschiedener Feinklastika mit marinen Kalken und Schottervorstößen ausdrücken. Im obersten Sarmat und tiefen Unterpannon zieht sich das Meer allmählich zurück, wodurch sich ein flacher Schwemmlandbereich mit z.T. ausgedehnten See- und Sümpfbildungen mit durchwegs feinklastischen Ablagerungen (= Ton-/Schluff-Wechselfolge) entwickelt. Weitere tektonische Bewegungen, welche zu einer Verstärkung der Reliefenergie führten, lösten letztendlich einen umfassenden Vorstoß von Schwemmfächern und fluvialen Rinnensystemen (Kies-/Sand-/Schluff-Wechselfolge) aus, deren Ablagerungen das gesamte Becken erfüllen.

Etwas unterschiedlich zum oben kurz umrissenen Ereignisablauf im Hauptbeckenbereich verlief die Entwicklung der kleineren, inneralpinen Tertiärbecken. An der Basis aller Becken finden sich limnisch-fluvial gebildet, feinklastische Ablagerungen, in die zumeist Kohleflöze eingeschaltet sind. Hangend folgen bis über 100 m mächtige Grobklastika und Blockscharfbildungen, die wahrscheinlich den älteren karpatisch/unterbadenischen Blockscharfbildungen im Hauptbecken entsprechen. Jüngere marine Ablagerungen fehlen. Lokal können im Grundgebirgsbereich ausgedehntere Hang- und Verwitterungsscharfbildungen entwickelt sein, welche vom jüngsten Tertiär ins Altquartär überleben.

Lit.: FLÜGEL 1973, FLÜGEL & NEUBAUER 1984, HÜBL 1942, 1943, KOLLMANN 1965, KRÄINER 1987 b, MOSER 1987, WEBER & WEISS 1983, WINKLER-HERMADEN 1957

C.3. ERLÄUTERUNGEN ZU DEN KARTENAUSSCHIEDUNGEN

Die tertiären Ablagerungen sind häufig durch bereits im Aufschlußbereich sichtbare, rasche vertikale und laterale Korngrößen- und Faziesänderungen gekennzeichnet, die kurtenmäßig nicht darstellbar sind. Teilweise bildeten die vorherrschenden Ablagerungsprozesse sich zyklisch verändernde Abfolgen. Entsprechende Ablagerungen wurden auf der Karte zu Wechselfolgen zusammengefaßt, wobei als Anschließungskriterien neben den vorherrschenden lithologischen Komponenten der einzelnen Abfolgen auch deren Bildung in einem gemeinsamen, zeitlich/räumlich zusammenhängenden Ablagerungssystem herangezogen wurden.

C3.1. Eggenberger Breckzie, Roterdebildungen

Unter dieser Ausscheidung wurden verschiedenen miozäne-altquartäre Schuttbildungen von zumeist rötlich-gelblicher Färbung zusammengefaßt, welche teils als karbonatisch-zementierte Hangschuttbildungen vorliegen oder als erdlig-steinige Verwitterungsdecken in morphologisch geeigneten Bereichen erhalten blieben. Die Rötffärbung des Materials ist eine Folge ehemals wärmerer und trockener klimatischer Verhältnisse. Die Mächtigkeit dieser Bildungen ist stark schwankend; sie erreicht maximal etliche Zehnermeter. Auf der Karte wurden nur einzelne größere Areale, dieser oft nur noch reliktsich auftretenden Bildungen dargestellt.

Lit.: CLAR 1935, FLÜGEL 1975, FLÜGEL & NEUBAUER 1984, WINKLER-HERMADEN 1957.

C3.2. Schuttbildungen des Kulm

Im Bereich des aus Altkristallin bestehenden Kulms, der halbinsularartig in die tertiären Ablagerungen hineinragt, ist verbreitet ein kräftig ausgebildeter Lokalschuttmantel anzutreffen. Die Schuttbildungen setzen sich überwiegend aus schlecht sortierten, meist steinig bis blockigen Muren- und Hangschutt mit sandig-lehmiger Bindung zusammen. Lokal kann der Schutt auch fluvial umgelagert bzw. verschwemmt sein. Insbesondere auf der Südseite überlagert der Schutt in Form von weiter ausgreifenden Schuttdecken ältere Tertiärablagerungen, wobei die rezenten Gerinne beide Einheiten durchschneiden.

Lit.: FLÜGEL 1975, FLÜGEL & NEUBAUER 1984, HÜBL 1943, KRÄINER 1987 b

C3.3. Kies/Sand/Schluff-Wechselfolge

(Kspfensteiner-, Kirchberger-, Karnerberger-, Schemetz-Schotter, Pucher Schotter; Unterpannon C)

Die unter dieser Ausscheidung zusammengefaßten Ablagerungen nehmen weite Teile des Riedellandes im Bezirk ein, wobei sie sich vor allem auf die mittleren und oberen Hangbereiche der einzelnen Hügelzüge konzentrieren. In Annäherung an das Grundgebirge, wo unterliegende Schichteneinheiten höher herauskommen, keilen sie teilweise aus oder bilden nur noch isolierte Schotterkuppen.

Die Kies/Sand/Schluff-Wechselfolge wird aus den Ablagerungen ehemaliger Flusssysteme aufgebaut, welche das Abtragungsmaterial des aufsteigenden Grundgebirges in das Becken transportierten. Am Grundgebirgsrand entwickelten sich Schwemmfächer, wogegen sich im Beckeninnern mäandrierende Flüsse mit entsprechenden Angeboten etablierten. Ständige seitliche Verlagerungen der einzelnen Flußrinnen

schufen sich lithologisch rasch verändernde Abfolgen. Aufgrund der Ablagerungsprozesse wechseln sich somit Kies-Sand-Schluff-Schichten z.T. zyklisch ab. Während im Becken annähernd zeitgleich abgelagerte Schotterhorizonte (z.B. Kapfensteiner Schotter etc.) einzelner Rinnensysteme noch kartenmäßig erfassbar sind, lassen sich die einzelnen Horizonte in Annäherung an das Grundgebirge nicht mehr abtrennen. Folglich sind dem Kartenmaßstab entsprechend nur eine Auswahl von gut erfassbaren bzw. in den vorhandenen Unterlagen ausgewiesenen Schotterhorizonten und -einbauten hervorgehoben.

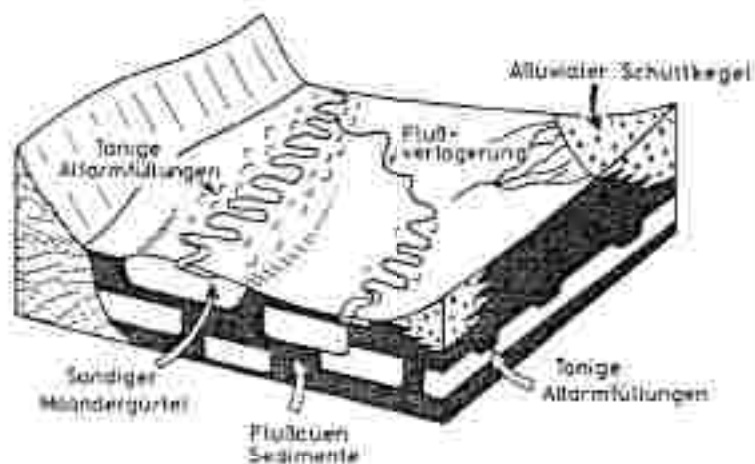


Abb. 3: Vereinfachtes Schema zum internen Aufbau der Flußablagerungen der Kies/Sand/Schluff-Wechselfolge

Bei den Kiesen handelt es sich um meist massive, gelblich- bis bräunlichgraue, eher mäßig sortierte Mittel- bis Grobkiese, welche überwiegend Quarz- und Kristallingröße führen. An den obersten Kieshorizonten (Schemerl-Schotter) sind auch Karbonatgerölle beteiligt. Die durchschnittliche Geröllgröße geht gegen Süden und Südosten hin zurück. Die meist grau bis gelblich-grau gefärbten Sande sind zumeist glimmerreiche Quarzsande. Bei den Feinklastika handelt es sich um mittelgraue bis gelblichgraue, tw. auch blaugraue Schluffe und Tone. Intern sind die gegen das Becken hin mächtiger werdenden Feinklastika durch meist im cm- bis dm-Bereich wechselnde Lagen von Grob- bis tonigen Feinschluff mit einzelnen Feinsand-einschlüssen gekennzeichnet.

Lit.: FLÜGEL 1975, FLÜGEL & NEUBAUER 1984, HADITSCH & YAMAC 1977, HANSELMAYER 1978, HÜBL 1942, 1943 KOLLMANN 1965, KRAINER 1986, 1987 a,b, MOSER 1987, SKALA 1968

C.3.4. Ton/Schluff/Sand-Wechselfolge

(Kohleführende Schichten von Weiz; Obersarmat- Unterpannon A/B)

Die hier zusammengefaßten Ablagerungen bauen im wesentlichen die unteren bis mittleren Hangbereiche des Hügellandes auf, wobei sie etwa südlich von Sulz b. Gleisdorf unter den Talböden des Raabtales abtauchen.

In der Ton/Schluff/Sand-Wechselfolge sind jene überwiegend terraklastischen Sedimente vereint, welche infolge des endgültigen Rückzuges der sarmatischen Meeresvorstöße innerhalb eines durch Seen, lokalen Sümpfen und kleineren Gerinnen geprägten Schwemmland- und Küstenbereiches abgelagert wurden. Die im unverwitterten Zustand mittel- bis dunkelgrau, olivgrau sowie häufig bräunlich gefärbte Feinsedimente (umgangsspr. "Opok") bilden eine feingeschichtete, häufig im dm-Bereich wechselnde Abfolge von tonigen Grobschluffen bis feinschluffigen Tonen. Lokal weisen die Feinsedimente einen erhöhten Karbonatgehalt auf, der sich durch zumeist steinartig verhärtete Tonmergelbänke ausdrückt. Häufiger sind teilweise zyklisch eingeschaltete Fein- bis Grobsandlagen anzutreffen. Die lateral eher unbeständigen Sandkörper werden kaum über 2 m mächtig. In der Weizener Bucht finden sich zusätzlich mehrfache Einschaltungen von obertags nur geringmächtig entwickelten Kohleflözen. Wo am Grundgebirgsrand verkarstungsfähiges Paläozoikum abgelagert wird, entstanden lokal kleinere Vorkommen von Süßwasserkalken (z.B. bei Peesen). Bei entsprechenden Reifebedingungen und Wasserverhältnissen sind die Ablagerungen anfällig gegenüber Hangrutschungen.

Lit.: EDER-KOVAR & KRÄINER 1988, FLÜGEL 1975, FLÜGEL & NEUBAUER 1984, HÜLL 1942,1943, KOLLMANN 1965, KRÄINER 1987 b, 1989, MOSER 1987, WEBER & WEISS 1983, WINKLER-HERMADEN 1951,1957.

C.3.5. Tonmergel/Sand/Kalk-Wechselfolge

(Gleisdorfer Schichten, Rollsdorf-Schichten; Unter- Mittelarmat)

Die räumliche Verbreitung dieser Schichtfolge konzentriert sich auf den Bereich des Urtales und seiner westlichen Seitenrampen. Es handelt sich um die Bildungen des flachmarinen bis brackischen, sarmatischen Meeres, dessen Ablagerungen heute gegenüber den jüngeren Sedimenten z.T. höher herausgehobene Areale (Gleisdorfer Sarmataufbruch) einnehmen.

Die lithologische Ausbildung der Schichtfolge wird stark durch die paläogeographischen Verhältnisse innerhalb der ehemaligen Meeresbucht bestimmt. Es überwiegen feinkörnige Tonmergel und Schluffe, die in et-

was tieferes Wasser und in ruhigen Bucht- und Lagunenbereichen abgelagert wurden, während die Sande eher Küstenbereiche, Barrieren und Untiefen charakterisieren. In geschützten Flachwasserbereichen bildeten sich Kalke. Mehrfache Verlagerungen der Küstenlinie, infolge von unterschiedlichen Senkungsraten und Meeresspiegelschwankungen verkomplizieren das generelle Bild.

Die vorherrschenden Feinklastika sind zumeist blau- bis mittelgraue, bankig bis dünnschichtig entwickelte, tonig-mergelige Grob- bis Feinschluffe, mit lokal stark unterschiedlichem Karbonatgehalt. Die karbonatreicheren Anteile können stärker verfestigt sein. Die häufig gut sortierten, überwiegend gelblichen Sande sind zumeist glimmerführende Quarzsande, die ebenfalls zusätzliche Karbonatbeimengungen aufweisen können. Neben aufgearbeitetem Fossilgrus finden sich Übergänge von Umkrustungen einzelner Sandkörner bis zu hart zementierten Kalksandsteinbänken. Lokal können mit den Sanden auch mächtigere, gut gerundete Grobkieshorizonte (z.B. Windhofgraben) auftreten. Die Kalke, welche meist dm- bis m-mächtige, langgestreckte Bänke und Linsen bilden, sind lithologisch zwei Haupttypen zuzuordnen. Neben gelblichen, deutlich körnigen bis porösen, meist sehr fossilreichen Kalken mit unterschiedlicher (Quarz-) Sandführung finden sich grüne, meist sehr dichte und harte, fossilärmere Kalke. An Makrofossilien, welche bei ersterem Typ in zumeist gesteinsbildender Menge auftreten, überwiegen Schnecken, Muscheln und Kalkalgen. Die Kalke waren bis in unser Jahrhundert als lokales Baumaterial von Bedeutung. Teilweise sind die einzelnen Vorkommen, welche in zahlreichen heute verfallenen Steinbrüchen abgebaut wurden, erschöpft.

Lit.: FLÜGEL 1975, FLÜGEL & NEUBAUER 1984, HÜBL 1942, 1943, KOLLMANN 1965, KRAINER 1987 b, WINKLER-HERMADEN 1951, 1957

C.3.6. Schichten von Naas-Oberdorf

Die Schichten von Naas-Oberdorf erfüllen zwei kleinere, in das paläozoische Grundgebirge hineinragende Raudbuchten nördlich von Weiz. Die in der Naaser Bucht etwa 120 m mächtigen Ablagerungen setzen sich aus meist kräftig ziegelrot gefärbten sandig-schluffigen Tonen bis Gerölltönen zusammen, in die sich insbesondere im Liegenden und in Grundgebirgsnähe blockig-steinige Schuttfraktionen einschalten, deren Gerölle in einer rauen bindigen Matrix stecken. Die schlecht gerundeten Gerölle entstammen lithologisch dem angrenzenden Paläozoikum.

Lit.: FLÜGEL 1975, HÜBL 1942, KOLLMANN 1965, KRAINER 1987 b, WEBER & WEISS 1983

C3.7. Inneralpines Tertiär

(Karpat)

Das inneralpine Tertiär verteilt sich räumlich auf mehrere isolierte Vorkommen um Passail, bei Birkfeld sowie im obersten Feistritztal um St.Kathrein und Ratten. Als Gemeinsamkeit lassen sich feinklastische, wahrscheinlich in See- und Meerbereichen abgelagerte Sedimente an der Basis der Beckenfüllungen, welche anschließend von großklastischen Schüttungen abgelöst werden, herausstellen.

Das Passailer Becken, welches in mehrere, in das paläozoische Grundgebirge eingesenkte Teilbereiche gegliedert ist, stellt das flächenmäßig größte Vorkommen dar. Die tieferen Anteile der Schichtfolge, welche sich oberhalb auf die südlichen Beckenteile konzentrierten, bestehen aus blau-grauen Tonen und Schluffen, die mit geringmächtigen Feinsanden wechselagern können. Mehrere, z.T. auch abgebaute Kohleflöze sind in der Schichtfolge enthalten, wobei im Hangenden der kohleführenden Schichten bis zu 2 m mächtige, weißlich-graue vulkanische Tuffe auftreten. In den höheren Anteilen treten zunehmend weißig-grobkörnige Einschlaltungen mit gut gerundeten Geröllen auf, in welchen sich neben Gesteinen des angrenzenden Paläozoikums auch Kristallingerölle finden.

Die Tertiärvorkommen um Birkfeld verteilen sich auf mehrere Teilbereiche (s. Karte). Großteils handelt es sich um eine meist geringmächtige Überdeckung bis Überszerrung entsprechender Verdrünnungs- und Niveauflächen durch gelblich-braune Grobschotter. Lokal finden sich unter den Schottern feinklastische, grünlichgraue Tone und Schluffe, welche eine unbedeutende Kohleführung (z.B. bei Pirngg) aufweisen können.

Bei St.Kathrein und Ratten finden sich zwei voneinander getrennte, in NE-SW-Richtung langgestreckte Tertiärmulden. Basal treten graue bis weißliche Sande und Tone auf, die von z.T. mächtig entwickelten Kohleflözen überlagert werden. Anschließend folgen braun- bis grüngraue Feinsedimente (zw. bituminöse Braunschiefer) mit Tuffeinschlaltungen und Pflanzenresten. In den höheren Anteilen treten Grobsande auf. Die gesamte Abfolge wird schließlich diskordant durch max. 150-170 m mächtige, blockige Grobschotter mit tonig-sandiger Bindung überlagert. Die Mulde Ratten-Kogl beinhaltet seinerzeit den höchstgelegenen Kohlebergbau Europas, während in der größeren Mulde von St.Kathrein bis 1960 abgebaut wurde.

Lit.: CORNELIUS 1938, FLÜGEL 1975, FLÜGEL & NEUBAUER 1984, HAUSER & NEUWIRTH 1959, HERITSCH 1915, SCHWINNER 1935, STINI 1922, WEHER & WEISS 1983

D. DAS GRAZER PALÄOZOIKUM UND ANGER KRISTALLIN

D.1. GEOGRAPHISCHE ÜBERSICHT

Die Gesteinseinheiten des Grazer Paläozoikums und Anger Kristallins nehmen ein großes, zusammenhängendes Areal im Nordwesten des Bezirkes Weiz ein. Im Westen und Norden wird die Verbreitung der paläozoischen Gesteine von der Bezirksgrenze abgeschnitten, im Süden verläuft die Grenze etwa entlang der Linie Schöckel - Weiz - Anger, während sie im Osten von Anger über Sallegg nach Gasen zieht, bis sie nordöstlich vom Straßengässel wieder auf die Bezirksgrenze trifft. Bekannte, aus den paläozoischen Gesteinen aufgebauete Erhebungen wären etwa Hochlantsch, Schöckel oder Zeitz. Die Hauptentwässerung erfolgt über diverse Zubringer wie Gasen-, Naintsch- und Weizbach durch Feistritz und Raab; nur das Gebiet der Sommer- und Teichalm entwässert über den Mimitzhach zur Mur. Morphologisch weist das Verbreitungsgebiet des Paläozoikums das am stärksten akzentrierte Relief innerhalb des Bezirkes auf.

D.1. GEOLOGISCHE ÜBERSICHT

Das Grazer Paläozoikum bildet innerhalb des tektonischen Stockwerksbaus der Ostalpen eine über die unterlagernden Kristallineinheiten verfrachtete Überschiebungsdecke, die in sich eine komplizierte Zerlegung in etliche Teildecken und zahlreiche Schuppen aufweist. Auf die weiteren tektonischen Untergliederungen innerhalb des Grazer Paläozoikums (z.B. Hochlantsch-Decke, Rannach-Decke), welche in ihren Einzeleinheiten teilweise noch ungeklärt bzw. unstritten sind, wird hier nicht näher eingegangen. Die tektonischen Bewegungen, die sich auf mehrere, durch lange Zeitperioden getrennte Bewegungsphasen verteilen, führten jedenfalls zur Aufsplitterung und räumlichen Trennung von ursprünglich einheitlichen und zusammenhängenden Gesteinskörpern. Das am Ost- und Nordoststrand des Grazer Paläozoikums als schmaler Begleitstreifen auftretende Anger-Kristallin stellt einen Rest der ehemaligen, ansonsten durch die Überschiebungstektonik völlig abgescherten Basis dar.

Die Gesteine des Grazer Paläozoikums wurden im älteren Erdaltertum (vor ca. 500 - 340 Mio. J.) während der geologischen Zeiteinheiten des Ordoviciums, Silurs und Devons abgelagert und danach durch erhöhte Druck- und Temperatureinflüsse infolge der zuvor erwähnten tektonischen Bewegungen und Gebirgsbildungsphasen verändert und umgewandelt. Die Vielfalt der geologischen Schichteinheiten innerhalb des Paläozoikums resultiert aus den sich ständig verändernden Ablagerungsbedingungen innerhalb eines großen, sich am Rande eines Urkontinents langsam absenkenden Meeresbeckens. Das Meeresbecken war

in sich durch interne Schwelien und Teilbecken in Bereiche von unterschiedlicher Wassertiefe und Entfernung zum Abtragungsmaterial anlieferenden Festland gegliedert, wodurch sich mehrere verschiedene, in ihrer Gesamtentwicklung (= geol. Faziesentwicklung) abgrenzbare Bereiche herausbildeten. In der geologischen Literatur werden im wesentlichen vier Hauptentwicklungen - Rannach-, Hochlantsch-, Tonschiefer (Schöckel)- und Lafnitzdorf-Gruppe - unterschieden. Einzelne Gesteinseinheiten sind folglich innerhalb der einzelnen Hauptentwicklungen in gänzlich unterschiedlicher Mächtigkeit ausgebildet bzw. sind nicht überall vertreten. Diese Differenzen kommen auch in zahlreichen, z.T. historisch tradierten, meist lokalen Bezeichnungen für i.w. gleichartige Gesteinseinheiten zum Ausdruck.

Gemeinsam sind allen Teilbereichen jedoch eine durchwegs klastische Sedimentation am Beginn der Schichtfolgen, die insbesondere im Silur durch umfangreiche vulkanische Einschaltungen gekennzeichnet ist. Der Vulkanismus steht in Zusammenhang mit der durch die Beckenabsenkung verbundenen Krustenverdünnung. Im Devon wurden vor allem in den flacheren Beckenteilen in ehemaligen Schelf-, Lagunen- und lokalen Rifffbereichen bis zu viele hundert Meter mächtige Kalke und Dolomite (z.B. Hochlantschkalk) abgelagert, die aus karbonatisch-klastischen Wechselfolgen des Grenzgebietes Silur/Devon bzw. tieferes Unterdevon hervorgehen. Zeitgleich konnten sich in den tieferen, landfernen Bereichen nur geringmächtige Klastika und Tiefseekalke bilden, wobei in den Verbindungsarealen die erwähnten Wechselfolgen (= Kalkschiefer-Folgen) fort dauerten. Jüngere Ablagerungen als Oberdevon sind innerhalb des Grazer Paläozoikums im Bezirk Weiz nicht erhalten geblieben.

Lit. FLÜGEL 1975, FLÜGEL & NEUBAUER 1984, FRITZ & NEUBAUER 1988, GÖLLNER & ZIER 1985, GÖLLNER et al. 1982, SCHÖNLAUB 1979

D.3. ERLÄUTERUNGEN ZU DEN KARTENAUSSCHEIDUNGEN

Die im folgenden näher erläuterten Ausschreibungen auf der Karte wurden zur Wahrung der Übersichtlichkeit hauptsächlich nach dem Kriterium der lithologischen Ähnlichkeit, z.T. ohne Berücksichtigung der jeweiligen tektonischen und faziellen Stellung bzw. von für die Aufgabenstellung nicht relevanten Lokalbezeichnungen so zusammengefaßt, daß ein dem Kartenmaßstab angepaßtes Maximum an Information gewährleistet ist.

D.3.1. Hochlantschkalk, Zschenspitzkalk

Beide Gesteinseinheiten bauen den Bereich Hochlantsch - Mixnitzbach westlich der Teichalm auf. Der bis 800 m mächtige Hochlantschkalk bildet eine massige, seltener grobbankige Kalkentwicklung, welche im Ge-

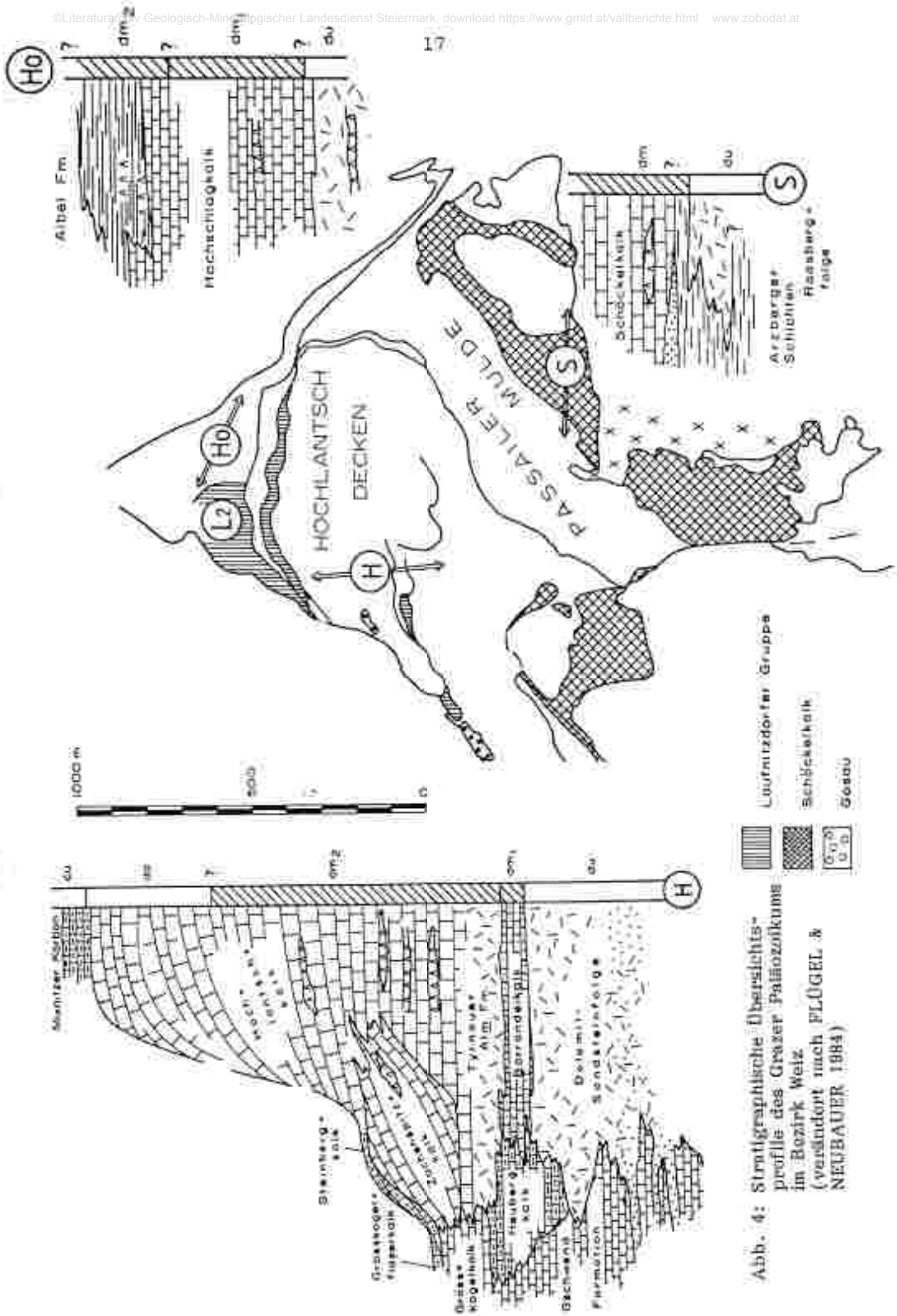


Abb. 4: Stratigraphische Übersichtsprofile des Grazer Paläozoikums im Bezirk Weiz (verändert nach FLÜGEL & NEUBAUER 1984)

lände durch deutliche Wandbildungen hervortreten kann. Für die meist hell- bis mittel-grau gefärbten monotonen Kalke sind lokale, nicht schichtgebundene Farbvariationen (z.B. blaugrau, rötlich, bräunlich) typisch. Charakteristisch sind rotgefärbte Beläge (Eisenoxidhydrat) entlang von Schichtfugen und Klüften. Der Kalk ist meist grobkörnig bis spätig ausgebildet, lokal treten interne Brekzien auf. Die Hauptmasse des Hochlauschkalkes erscheint fossilleer; nur in den basalen und den höchsten Anteilen finden sich z.T. gesteinsbildende Anhäufungen von Korallen, die untergeordnet von Seeillien, Schnecken und Muscheln begleitet werden.

Die großteils zeitgleichen und mit dem Hochlauschkalk verzahnten Zochenspitzkalke (rund 300 m) sind im Vergleich deutlicher gebankt (cm- bis m-Bereich) und fossilreicher. Lokal treten bis 30 m mächtige, massige Kalkstöcke (ehemalige Riffrücken) auf, welche seitlich rasch auskeilen.

Lit: CLAR et al 1929, FLÜGEL 1975, FLÜGEL & NEUBAUER 1984, GOLLNER & ZIER 1988

D.3.2. Tyrnauer Alm Formation

Die im Bereich der Teichalm etwa 150 m mächtige Formation läßt sich in zwei Untereinheiten gliedern, die hier durch die Einschaltung zweier max. 10 - 20 m mächtiger Metavulkanit-horizonte (siehe Kap. D.3.13.) getrennt werden. Der untere Anteil besteht aus einer zyklischen Wechselfolge von dunkelgrauen, körnigen, dickbankigen Dolomiten mit hellgrauen, dichten, dünn-bankigen, tw. auch bituminösen Dolomiten. Untergeordnet treten bis zu 5 m mächtige Sandsteinlagen und einzelne Rauhwaackebildungen hinzu. Der obere Anteil besteht überwiegend aus blau- bis dunkelgrauen, dichten z.T. leicht bituminösen Kalken mit häufiger Fossilführung.

Lit: FLÜGEL 1975, FLÜGEL & NEUBAUER 1984, GOLLNER & ZIER 1985

D.3.3. Kalkschiefer-Folge

(Gschwendformation, Heubergformation, Schichten der Hubeahalt, Ossierrkalk)

Diese heterogen aufgebauten, tw. über 800 m mächtigen Schichtfolgen nehmen zwischen Teichalm - Sommeralm und dem Passauer Becken sowohl große zusammenhängende als auch kleinflächige, in einzelne Züge und Linsen aufgelöste, Areale ein. Die Abgrenzung vor allem der kleineren Vorkommen wurde dem Maßstab entsprechend generalisiert. Lithologisch handelt es sich dabei um eine Wechselfolge verschiedener, gut gebankter bis plattiger Kalke mit karbonatisch zementierten Sandsteinen und Tonchiefern. Die blau- bis dunkelgrauen, z.T. etwas bituminösen Kalke weisen stark wechselnde Anteile von Quarzsand und -silt auf, insbesondere bei feinbankigeren Typen finden sich tonig-glimmerige Beläge entlang der Schichtflächen. Gelegentlich sind die Kalke auch dolomitisiert. Im Bereich der Hubeahalt findet sich eine ca. 100 m

mächtige Wechselagerung von bläulichen, tw. tonigen Plattenkalken und Dolomiten. Im Gebiet von Osser und Passauer Alpe treten helle, blau-grüne Flaserkalken auf, die sich lokal mit den Gesteinen der Dolomit-Sandsteinfolge (siehe D.3.5.) verzahnen. Aufgrund des starken internen Wechsels von schiefriger und kalkiger Ausbildung sind die Gesteine der Kalkschiefer-Folge relativ verwitterungsanfällig, sodaß innerhalb ihres Verbreitungsgebietes häufig mehrere Meter mächtige Verwitterungsschuttdecken entwickelt sind, aus denen in Hangbereichen einzelne Härtlingsstufen herausragen.

Lit.: FLÜGEL 1975, FLÜGEL & NEUBAUER 1984, GÖLLNER & ZIER 1985, HUBAUER 1984, ŠAFUŠEK 1985

D.3.4. Barrandischichten

Dieses im Bereich der Teichalm nur etwa 40 - 50 m mächtige Schichtglied ist nördlich vom Gh. Fierler sowie südlich der Teichalm im Bereich Ecktonl - Geirler in Form schmaler Gesteinszüge anzutreffen. Die Barrandischichten setzen sich aus einer lebhaften Wechselfolge verschiedenster Kalktypen, zu denen sich untergeordnet Dolomite, Tonchiefer und Sandsteinlagen gesellen, zusammen. Charakteristisch sind deutlich gebankte, dunkelgrün bis schwarze, feinkörnige Kalken sowie graubraune, grobkörnigere Kalken. Hervorzuheben wäre die oft reiche Fossilführung (Korallen, Armfüßler, Schnecken, Seeilien, Stängel etc.), wobei zusammengeschwemmte Schillagen dickschaliger Armfüßler ein typisches Kennzeichen der Barrandekalke darstellen.

Lit.: FLÜGEL 1975, FLÜGEL & NEUBAUER 1984, GÖLLNER & ZIER 1985, HUBAUER 1984

D.3.5. Dolomit-Sandstein-Folge

(Dolomite, Schwarzkogel-Sandsteine, Raasbergfolge, Grenzzone des Schöckelkalks, Lammkogelquarzite)

Die im Arbeitsgebiet über 500 m mächtige Gesteinsfolge ist vor allem zwischen Passauer Becken und dem Teichalm - Sommeralmgebiet verbreitet; im Bereich Raasberg - Zetz nordöstlich von Weiz treten äquivalente Gesteine auf. Es überwiegen helle, feinkörnige, dünn-gebankte Dolomite, welche sich mit dunkleren, dickbankigeren, manchmal brekziösen Dolomiten abwechseln. Daneben finden sich Einschaltungen von graublauen, dolomitisch zementierten Sandsteinlagen (max. 10 - 15 m) innerhalb der Dolomite. Insbesondere im östlichen Verbreitungsgebiet kommt es zu einem Vorherrschen der Sandsteine (= Schwarzkogel-Sandsteine), in die sich nur gelegentlich graue Dolomite einschalten. Die Raasbergfolge bei Weiz baut sich aus grauen bis gelblichen Dolomiten bis Bänderdolomiten, Kalken und Kalkschiefern unter Einschaltungen von (dolomitischen) Quarziten, Sandsteinen und dunkleren Tonchiefern auf. Lokal finden sich san-

dige Rauhwaacken und Dolomitbrekzien. Lithologisch sehr ähnliche, aber geringmächtigere Gesteinsfolgen, welche meist im Übergang zum Schöckelkalk auftreten, wurden auf der Karte ebenfalls dieser Formation zugerechnet (z.B. Grenzzone des Schöckelkalks, Lammkogelquarzite).

Lit.: AGNOLI 1987, CLAR 1933, FENNINGER & HOLZER 1978, FLÜGEL 1975, FLÜGEL & NEUBAUER 1984, GOLLNER & ZIER 1985, REISINGER 1988

D.3.6. Laufnitzdorf-Formation

Sie bildet einen schmalen Gesteinszug nördlich der Sommeralm im obersten Einzugsbereich des Mitterbaches. Lithologisch überwiegen schwarze bis dunkelgraue Tonschiefer und Siltsteine in die sich dunkle Lydite, einzelne Sandsteine, rötliche Kalle und Grünschiefer einschalten. Lokal tritt Magnesitführung auf.

Lit.: FLÜGEL 1975, FLÜGEL & NEUBAUER 1984, GOLLNER & ZIER 1985

D.3.7. Schöckelkalk

Ausgehend vom namensgebenden Berg erstrecken sich die durchschnittlich mehrere 100 m mächtigen Schöckelkalle in einer breiten Zone nach Nordosten in den Raum von Weiz. Es handelt sich um helle, grau-blaue bis weißliche, oft deutlich gebänderte, feinkristalline Kalle mit meist plattiger bis dickbankiger Ausbildung. Die überwiegend sehr reinen Kalle weisen zahlreiche Karstphänomene auf. Der Schöckelkalk wird im mehreren großen Steinbrüchen als Massenschotter abgebaut.

Lit.: AGNOLI 1987, CLAR 1933, FLÜGEL 1975, FLÜGEL & NEUBAUER 1984, REISINGER 1988

D.3.8. Hochschlagformation

Diese rund 300 m mächtige, karbonatgesteinsdominante Formation bildet einen weit verfolgbaren Zug im NO des Weizener Berglandes, der von der Bezirksgrenze südlich Straßegg über die Brandlucken entlang des W-Hanges des Naintschgrabens bis nördlich von Auger verläuft. Es überwiegen helle, z.T. glimmerführende Kalk- und Dolomitmarnen, wobei sich vor allen gegen das Hangende hin sandige Kalle, Kalksandsteine und Schwarzschiefer einschalten.

Lit.: FLÜGEL 1975, FLÜGEL & NEUBAUER 1984, GOLLNER & ZIER 1985, GSELLMANN 1988, NEUBAUER 1982, ZETINIGG 1962

D.3.9. Striatoporen-Kalk, dunkle Kalkschiefer, Kogler-Formation

Die hier zusammengefaßten Gesteine, welche als geringmächtige, aber langgestreckte Züge von der Bezirksgrenze (Zochersching-Plankogel) bis in das Bergland um Weiz, und im Gebiet Passailer Becken - Schöckel auftreten, weisen lithologisch eine wechselhafte Zusammensetzung auf. Typisch sind dunkle bis blaugraue, plattige bis gebankte, feinkörnige Kalke, welche um Weiz lokal über 300 m mächtig werden, sowie dunkle (graphitische) Tonschiefer und seltener quarzitisches Sandsteine. Im nördlichen Teil (= Koglerformation) treten weiters hell- bis mittelgraue Plattenkalk, dolomitische Kalke und Dolomite mit Einschaltungen von geringmächtigen Sandsteinen, Kalkphylliten und Vulkanitlagen auf.

Lit.: AGNOLI 1987, FLÜGEL 1975, FLÜGEL & NEUBAUER 1984, GOLLNER & ZIER 1985, GSELLMANN 1988, REISINGER 1988

D.3.10. Arzberger Schichten, Waltzbauerformation

Diese z.T. mehrere 100 m mächtigen Gesteinsabfolgen sind in der S- und O-Umrahmung des Passailer Beckens, im Weizer Bergland sowie im Bereich des Naischgrabens anzutreffen, von wo sie bis in den Bereich um Straßegg ziehen. Es handelt sich um eine Abfolge dunkler, kohlenstoffreicher Kalke, braungrauer Karbonatphyllite, welche mit Sericit- und graphitischen bis karbonatreichen Schwarzschiefern wechselagern. Lokal sind unterschiedliche Anteile tufigen Materials beigelegt, wobei auch Lagen von echten, gebänderten Aschesteufen auftreten können.

Die max. 500 m mächtige Waltzbauerformation im Nordosten des Gräzer Paläozoikums setzt sich aus feinklastischen Phylliten, Metalylliten und pigmentierten Kalken zusammen, wobei sich vereinzelt Sandsteine einschalten.

An die karbonat- und kohlenstoffreichen Anteile der Arzberger Schichten sind Blei-Zinkvererzungen gebunden.

Lit.: AGNOLI 1978, EBNER & WEBER 1978, FLÜGEL 1975, 1982, FLÜGEL & NEUBAUER 1984, GOLLNER & ZIER 1985, REISINGER 1988, TSCHELAUT 1985, WEBER 1977, 1983.

D.3.11. Passauer Phyllite, Heilbrunner Phyllite

Diese in der Karte vereinten Gesteinsgruppen treten in größter Verbreitung im Raum Gasen - Heilbrunn - Nainschgraben sowie in der Süd- und Ostrahmung des Passauer Beckens auf. Die Passauer Phyllite bauen sich hauptsächlich aus hellgrünen bis grünlichgrauen, meist deutlich verschieferten und intern verfallenen Serizit- und Chloritphylliten auf, in die sich vereinzelt dunkle graphitische Phyllite sowie hellere Marmor- und tonige Kalklagen einschalten. Lokal gehen die phyllitischen Schiefer in Quarzite (siehe Hundsborg-Quarzit) über.

Die Heilbrunner Phyllite, welche im Bereich Straßegg-Gasen über 300 m mächtig werden, bestehen aus einer Abfolge von hell- bis silbriggrauen, meist stark geschieferten Quarzphylliten, biotitführenden Granat-Phylliten (v.a. tiefere Anteile), Grünschiefern, Quarziten, Glimmerquarziten, Serizit-Schiefern und glimmerführenden Karbonatphylliten. Sowohl innerhalb der Passauer als auch der Heilbrunner Phyllite finden sich größere Einschaltungen metavulkanischer Gesteine, welche gesondert ausgeschieden wurden.

Lit.: BOIGK 1951, FLÜGEL 1975, FLÜGEL & NEUBAUER 1984, NEUBAUER 1981, 1984 b, GSELLMANN 1988, ZETINIGG 1962,

D.3.12. Hundsborg-Quarzit

Innerhalb der Passauer Phyllite treten etwa im Raum südlich Passau und um St.Kathrein am Offenegg mehrere hundert Meter mächtige Quarzite bis Glimmerquarzite auf. Es handelt sich um hell- bis blaugraue, auch hellbraune bis gelbliche, meist graubraun bis ockerig verwitternde Gesteine, wobei sich grobkörnige, gebankte, oft stark verklüftete Quarzite mit feinkörnigen, stärker verschieferten Quarzphylliten abwechseln.

Lit.: FLÜGEL 1975, FLÜGEL & NEUBAUER 1984, WEBER 1977, ZETINIGG 1962

D.3.13. Metavulkanite der Passauer Phyllite, Pramerkogel-Komplex, Metadiabase der Tyrnauer-Alm-Formation u.a.m.

Unter dieser Ausscheidung wurden in der Karte Gesteine vulkanischer Herkunft, welche innerhalb des Grazer Paläozoikums in unterschiedlichen geologischen Positionen auftreten, vereinigt. Es handelt sich um ehemalige (basaltische) Laven, Lagergänge und verschiedene Pyroklastika (Aschen-, Lapillituffe, Tuffe,

Brakzien), welche heute als amphibolitische Grünschiefer, Metadiabase und Grünschiefer vorliegen. Die Mächtigkeiten der vulkanischen Einschaltungen schwanken von wenigen 100 m bis zu nur cm-mächtigen Einzellagen. Aufgrund der Mächtigkeitschwankungen und des oft unregelmäßigen Auftretens der Vulkanite innerhalb der einzelnen Schichtfolgen mußte ihre Ausscheidung teilweise generalisiert und dem Kartensmaßstab angepaßt werden; kleinere Vorkommen sind demzufolge nicht ausgeschieden.

Die Metavulkanite der Passailer Phyllite bilden vor allem in den höheren Anteilen zahlreiche Grünschiefer- und -lagen. Es handelt sich meist um unterschiedlich gefärbte grau- bis olivgrüne, häufig gebänderte Chloritschiefer. In den basalen Heilbrunner Phylliten finden sich einzelne Einschaltungen amphibolitischer Grünschiefer, während in den hangenden Teilen die Vulkaniteinschaltungen zum Pramerkogel-Komplex zusammengefaßt werden können, welcher nordöstlich Straßlegg über 200 m Mächtigkeit erreicht. Es handelt sich lithologisch um grünlich-graue, meist biotit- und granatführende Chloritschiefer, zu denen sich untergeordnet Hornblendeschiefer, karbonatische Chloritschiefer und selten Biotit-Quarzite gesellen.

Im Teichalmbereich finden sich innerhalb der Tyrnauer-Formation Einschaltungen von lateral weit verfolgbaren, bis 20 m mächtigen Metabasishorizonten. Die grüngrauen bis dunkelgrünen, sehr feinkörnigen Gesteine zeigen oft ein porphyrisches Gefüge mit Feldspat- und Pyroxeninsprenglingen. Lokal liegen massige Mandelsteine mit über 1 cm großen, meist karbonatisch gefüllten Blasen vor.

An die Vulkanite sind mehrfach lokale (Sulfid-) Vererzungen gebunden, welche vereinzelt auch beschürft wurden (z.B. Arsenkiesvererzungen Bereich Pramerkogel-Straßlegg).

Lit. FLÜGEL 1975, FLÜGEL & NEUBAUER 1984, GOLLNER & ZIER 1988, GSELLMANN 1988, ZETINIG 1962.

D.3.14. Angerkristallin

Das Angerkristallin, welches die östliche und nordöstliche Umrahmung des Grazer Paläozoikums bildet, stellt im tektonischen Zusammenhang eine höhermetamorphe Basinscholle des Grazer Paläozoikums dar. Die basalen Phyllite des Paläozoikums wurden durch kontinuierlich zunehmende Druck- und Temperaturbeanspruchung in (phyllitische) Glimmerschiefer umgewandelt. Somit ist zwischen den beiden Einheiten aufgrund ihrer Entwicklungsgeschichte teilweise keine scharfe lithologische Grenzziehung möglich.

Lithologisch finden sich im Angerkristallin folglich helle phyllitische, z.T. granatführende Glimmerschiefer, dunklere Granat-Biotit-Glimmerschiefer und vereinzelt helle, plattige Quarzite. Insbesondere im südöstlichen Verbreitungsgebiet treten größere Marmoreinschaltungen (= Koglhof-Marmore) hervor. Unter den

etwas variabel ausgebildeten Kalk- und Dolomitmarmorren überwiegen graublau bis helle, gebänderte Typen. Weiters schalten sich innerhalb des Angerkristallins verbreitet Amphibolittrüge von unterschiedlicher petrographischer Zusammensetzung ein, wobei die Mehrzahl der Amphibolite im Nordteil des Angerkristallins anzutreffen ist.

Lit.: ESTERLUS 1983, 1986, FLÜGEL 1975, FLÜGEL & NEUBAUER 1984, HERITSCH 1927, KUNTSCHNIG 1927, NEUBAUER 1981, 1982, SCHWINNER 1935.

E. ALTKRISTALLIN UND ZENTRALALPINES MESOZOIKUM

E.1. GEOGRAPHISCHE ÜBERSICHT

Die Hauptmasse des Kristallinen Grundgebirges nimmt den Nordostteil des Bezirkes Weiz ein. Beginnend mit dem Kulin verläuft die Abgrenzung entlang des Feistritztales bis südlich von Birsfeld, von wo sie in NW-Richtung über Gasen- und Waisenbach verlaufend in den Bereich des Schanzsittels an die Bezirksgrenze stößt. Ein wesentlich kleineres Areal im Westen von Weiz hat Anteil am Radegunder Kristallin, welches etwa zwischen Raabkamm und Schöckel hervortritt. Die Morphologie ist durch eine eher sanfte, kuppenförmige Mittelgebirgslandschaft geprägt, die von tief eingeschnittenen jüngeren Gräben unterbrochen wird.

E.2. GEOLOGISCHE ÜBERSICHT

Das Radegunder Kristallin wird im Norden und Westen vom Grazer Paläozoikum überlagert und taucht im Süden und Osten unter die jungen tertiären Ablagerungen ein. Es wird dem Mittelostalpinen Deckenstockwerk zugeordnet, wobei die Gesteine des Radegunder Kristallins als eine Fortsetzung des Kor- und Gleinakristallins anzusehen sind. Es ist eine Zweigliederung in einen tieferen, aus Gneisen aufgebauten Teil und in einen höheren Teil aus umhüllenden Glimmerschiefern möglich.

Aus regionalgeologischer Sicht wird die Hauptmasse des Kristallins, welche dem Unterostalpinen Deckenstockwerk angehört, in Semmering- und Wechselssystem unterteilt. Das Semmeringsystem stellt eine das Wechselssystem überlagernde, liegende Faltecke (= Stuhleck-Kirchberger Decke) dar. Das Wechselssystem nimmt den nordöstlichen Bereich zwischen Rettenegg und Wechselkamm ein; lokal tritt es auch innerhalb des Semmeringsystems fensterartig hervor (z. B. Fischbacher Fenster).

Die Entwicklungsgeschichte dieser noch relativ wenig erforschten Kristallgebiete ist nur in groben Zügen bekannt. Demzufolge besteht das Wechselssystem aus einem hochmetamorphen Altkristallin (= Serie der Wechselgneise), das von einer altpaläozoischen, gemischt sedimentär-vulkanogen aufgebauten Schichtfolge (= Liegende u. Hangende Wechelschiefer) überlagert wird. Die nachfolgende alpidische Gebirgsbildung veränderte aufgrund von Druck- und Temperaturanstieg den ehemaligen Mineralbestand (= Metamorphose), sodaß eine nachträgliche Angleichung der Gneise und Schiefer erfolgte.

Das Semmeringsystem besteht aus einer großen Masse von vermutlich im Altpaläozoikum abgelagerten und zu kristallinen Glimmerschiefern und Paragneisen (Tommerschiefer, Strallegger Gneise, Quarzphyllite) umgewandelten (fein-) klastischen Sedimenten. Im Zuge der jungpaläozoischen Gebirgsbildung (ca. 340 Mio.J.) drangen ausgedehnte granitische Magmakörper in diese Paragesteine ein; sie wurden an-

schließend verschiefert und bilden die heute weit verbreiteten Grob- und Augengneise. In einer zweiten Phase folgten kleinere, stockartige Granitintrusionen.

Sowohl Wechsel- als auch Semmeringssystem wurden nach Abschluß der jungpaläozoischen Gebirgsbildung von permomesozoischen Sedimenten (Alpiner Verrucano, Semmeringquarzit, Karbonate, Rauhwacken) überlagert, die keine lithologischen Unterschiede zwischen den beiden Einheiten aufweisen.

Die alpidische Tektonik und Metamorphose führte zu einer starken Überprägung der ursprünglichen Zusammenhänge. Der Gesamtkomplex wurde in mehrere, sich gegenseitig überschneidende Teildecken zerlegt, wobei die Grobgnese jeweils die Kerne einzelner Faltendecken bilden. Damit verbundene Mineralumwandlungen bewirken petrologisch z.T. fließende Übergänge zwischen den einzelnen Gesteinstypen. Die alpidischen Deckengrenzen werden teilweise durch die permomesozoischen Sedimente markiert.

Lit.: CORNELIUS 1952, FAUPL 1970, 1972 a,b, FLÜGEL 1975, 1979, FLÜGEL & NEUBAUER 1984, HERITSCH 1927, KIESL, WIESENER & KLUGER 1983, NEUBAUER 1984 a, REINDL 1989, PAHR 1980, SCHWINNER 1932, 1935, TOLLMANN 1977, VETTERS 1970, WIESENER 1962, 1967, 1968, 1971

E.3. ERLÄUTERUNGEN ZU DEN KARTENAUSSCHIEDUNGEN

E.3.1. Paragneise des Radegunder Kristallins

Es handelt sich um helle, gelblichgrau bis bräunliche, meist deutlich plattige Gneise mit lagenweisen Anreicherungen von Feldspat, Quarz, Glimmern und Granat. Vereinzelt treten in den Gneisen kleinere, linsenförmige Einschaltungen wie etwa Säkitmarmore, Amphibolite und Pegmatite auf.

Lit.: FLÜGEL 1975, KOLLER et al. 1983, KUNTSCHNIG 1977, NEUBAUER & STATTEGGER 1982a,b, NEUWIRTH 1951, ROBITSCH 1949, TOLLMANN 1977

E.3.2. Glimmerschiefer des Radegunder Kristallins

Über den Gneisen folgen z.T. ohne scharfe Grenze dunklere Granatglimmerschiefer und Granatphyllite die in Granatglimmerquarzite bis Quarzite übergehen können. Die Granatglimmerschiefer sind

staunlichführend. An Einschaltungen finden sich ebenfalls Pegmatite, Paraamphibolite und Kalksilikatschiefer. Der Grenzbereich zum Grazer Paläozoikum (Überschiebungskontakt) ist durch Verschuppungen und Zerrüttungen gekennzeichnet.

Lit.: FLÜGEL 1975, KOLLER et al. 1983, KUNTSCHNIG 1977, NEUBAUER & STATTEGGER 1981a,b, NEUWIRTH 1951, ROBITSCH 1949, TOLLMANN 1977

E.3.3. Zentralalpine Trias

Die unter dem Begriff der Zentralalpinen Trias vereinten Gesteine bilden das jeweils abschließende Schichtglied sowohl des Semmering- als auch des Wechselsystems. Die heute nur noch als Erosionsrelikte und/oder tektonische Schuppen vorliegenden Gesteine sind im Bereich Pfaffenwattl- Rettenegg und in der Umgebung von Fischbach anzutreffen. Es handelt sich um verschiedene Kalkmarmore bis dolomitische Kalkschiefer, Dolomitmarmore und Rauhwaeken, welche zeitlich der Unter- bis Mitteltrias (ca. 220 Mio.J.) angehören. Den größten Anteil stellen grob bis nichtgebänkte, hellgrau bis hellbraun gefleckte Kalkmarmore mit einem deutlichen Netzwerk von weißen Kalzitadern. Lokal kann er durch tektonische Beanspruchung ein breckiges Aussehen besitzen. Gegen das Hangende sind Übergänge zu dolomitischen Kalkmarmoren entwickelt. Lokal finden sich geringmächtige, weißliche Dolomitmarmore mit dünnbankiger bis lagiger Ausbildung. Die maximal einige Zehnermeter mächtigen Rauhwaeken, welche stratigraphisch im Liegenden der Kalkmarmore auftreten, sind sedimentäre Brekzien mit einem gelblichen, sandigen kalkfreien Bindemittel. Die Komponenten bestehen vorwiegend aus Serizitphylliten und Quarziten.

Lit.: CORNELIUS 1952, FAUPL 1970,1972 a,b, HERITSCH 1927, FLÜGEL & NEUBAUER 1984, SCHWINNER 1932, 1935, TOLLMANN 1977, VETTERS 1970, WIESENER 1962, 1971,

E.3.4. Semmeringquarzit

Der max. mehrere hundert mächtige Semmeringquarzit bildet die Unterlage der Karbonatgesteine der zentralalpinen Trias. Neben seinem Auftreten im obersten Feistritztal nimmt er den überwiegenden Anteil des Fischbacher Fensters (= Fischbacher Quarzit) ein. Zeitlich fallen die Ablagerungen in die unterste Trias und das oberste Perm.

Es handelt sich um ein weißliches bis grünliches, häufig gut geschichtetes Gestein mit Quarz als Hauptmineral. Hinzu treten Hellglimmer (Serizit, Phengit) und geringe Prozentanteile von Feldspäten. An

akzessorischen Mineralien sind nur Turmalin und Zirkon erwähnenswert. Die durchwegs feinkörnigen (0,2 - 0,5 mm), meist würfelig brechenden Quarzite zeigen neben der Schieferung eine deutlich entwickelte Klüftung. In tektonisch stärker beanspruchten oder verwitterten Partien sind daher Aufritzungerscheinungen bis zur völligen Zerrüttung und Vergroßung zu beobachten. Die basalen Schichtanteile des Semmeringquarzits sind durch Konglomeratlagen mit cm-großen Geröllen und erhöhter Feldspatführung gekennzeichnet. Die Semmeringquarzite sind auch als Massenerohstoffe und für Spezialverwendungen von Bedeutung.

Lit.: CORNELIUS 1952, FAUPL 1970, 1972 a,b, HERITSCH 1927, KIRCHMAYER 1961, REINDL 1989, SCHWINNER 1932, 1935, TOLLMANN 1977, VETTERS 1970, WIESENER 1962, 1971.

E.3.5. Alpiner Verrucano, Porphyroid

Diese nur einige Zehnermeter mächtige Serie unterlagert den Semmeringquarzit und liegt ihrerseits über den Gesteinen des Wechselkristallins. Sie entspricht zeitlich dem Oberperm. Es handelt sich um eine Abfolge von meist dünnbankigen bis feinschichtigen Sericit- und Phengitschiefern mit einer oder mehreren Porphyroideinschaltungen; im Fischbacher Fenster ist nur Porphyroid vorhanden. Der Porphyroid - ein schwach metamorphes saures Effusivgestein - ist ein weißliches bis bläßgrünliches, gut geschiefertes Gestein mit größeren Feldspateinsprenglingen in einer feinkörnigen Quarz-Sericit-Grundmasse. Insbesondere die begleitenden Schiefer, die im Übergang zum Semmeringquarzit auch einige grobkörnigere Lagen beinhalten, neigen zu Rutschungen.

Lit.: CORNELIUS 1952, FAUPL 1970, 1972 a,b, HERITSCH 1927, FLÜGEL & NEUBAUER 1984, REINDL 1989, SCHWINNER 1932, 1935, TOLLMANN 1977, VETTERS 1970, WIESENER 1962, 1971.

E.3.6. Strallegger Gneis

Es handelt sich um Migmatitgneise, welche innerhalb der Schichtfolge des Semmeringkomplexes das hangendste Glied der Hällgneise darstellen. Der Strallegger Gneis ist ein dunkelbrauner Biotit-Paragneis mit Quarz, Kali-Feldspäten, verschiedenen Glimmern und Granat als Hauptbestandteilen und mit Sillimanit, Turmalin und Zirkon als wesentlichste Nebengemengteile.

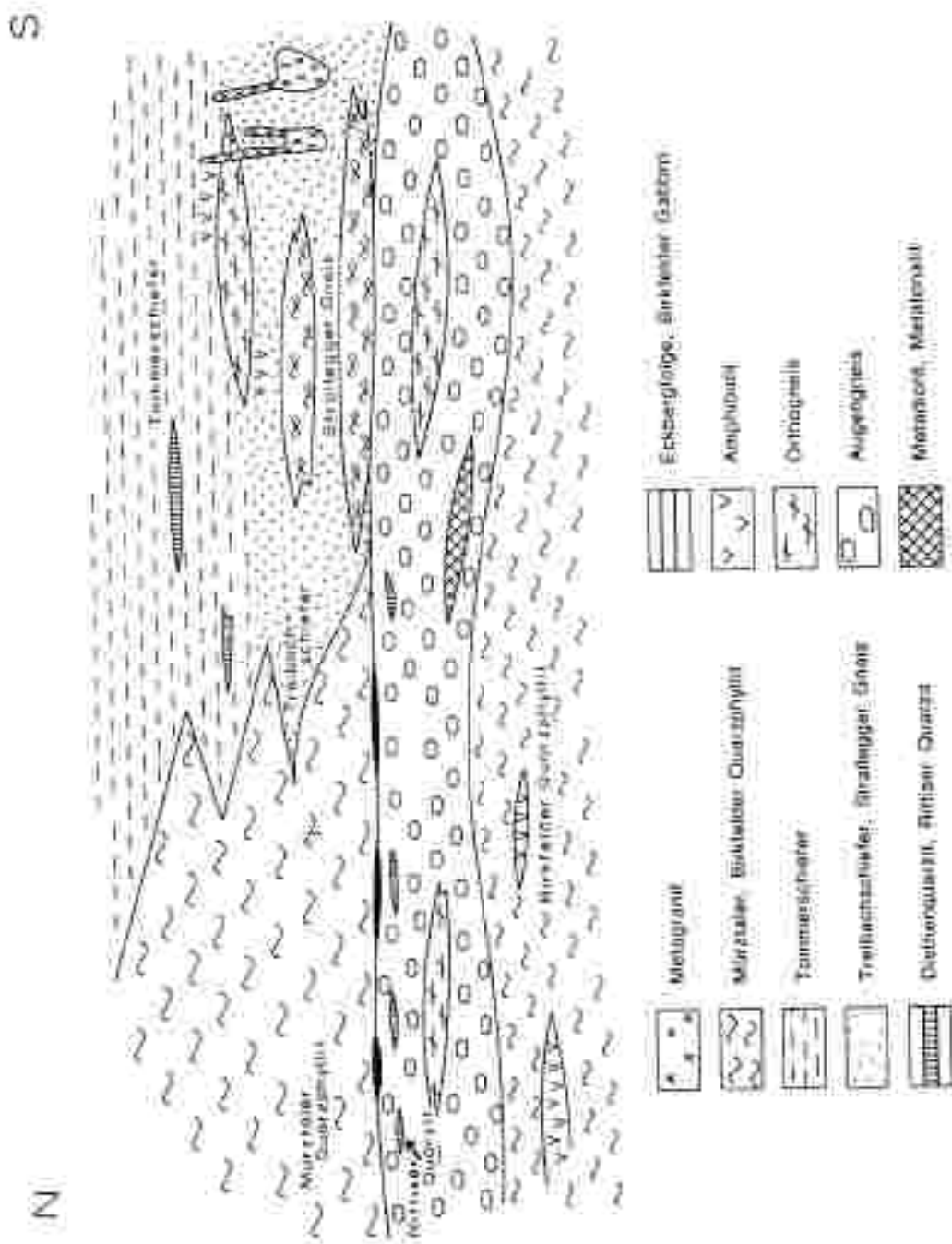


Abb. 4: Schematische Korrelationschneise der altkristallinen Gesteinseinheiten des Sommeringsystems.
(aus FLÜGEL & NEUBAUER 1984)

Lit.: CORNELIUS 1952, HERITSCH 1927, KIESL, WIESENER & KLUGER 1983, NEUBAUER 1984, REINDL 1989, SCHWINNER 1932, 1935, TOLLMANN 1977, WIESENER 1962, 1971

E.3.7. Tommerschiefer

Sie stellen die alten Hällgesteine der Grobgneise dar. Es handelt sich um silbrig-graue bis grau-braune, meist stark verschieferte Gesteine mit lokal schwankendem Granatgehalt. Der Granat kann auch chloritisiert sein. An Nebengemengteilen finden sich K-Feldspäte, Epidot, Klinzoisit und Titanit. Lokal sind die Tommerschiefer mit Übergängen zu den Phyllitischen Glimmerschiefern und Birkfelder Quarzphylliten verbunden.

Lit.: CORNELIUS 1952, HERITSCH 1927, KIESL, WIESENER & KLUGER 1983, NEUBAUER 1984, REINDL 1989, SCHWINNER 1932, 1935, TOLLMANN 1977, WIESENER 1962, 1971

E.3.8. Birkfelder Quarzphyllit, Phyllitischer Glimmerschiefer

Diese Gesteine bilden das liegendste Schichtglied des Schraming Komplexes. Es handelt sich um ein feinschieferiges Gestein mit silbrig glänzenden Sericitbelägen auf den Schieferungsflächen, das oft nicht klar von den überlagernden Glimmerschiefern zu trennen ist. An Hauptmineralen überwiegen verschiedene Glimmer, sowie Quarz und Chloritoid. Granat ist nur noch in zu Chlorit umgewandelten Relikten vorhanden.

Lit.: CORNELIUS 1952, HERITSCH 1927, KIESL, WIESENER & KLUGER 1983, NEUBAUER 1984, REINDL 1989, SCHWINNER 1932, 1935, TOLLMANN 1977, TUFAR 1963, WIESENER 1962, 1971

E.3.9. Grobgneise, Augengneise, Weißschiefer, Leukophyllite

Bei den Grobgneisen, die unter verschiedenen Lokalbezeichnungen in der Literatur bekannt sind, handelt es sich um silbriggraue bis bräunlich-grünliche, meist massive Gesteine mit bis mehreren cm-großen Einsprenglingen von Feldspäten. Es überwiegen Alkalifeldspäte, daneben treten auch Plagioklase, Quarz und verschiedene Glimmer (Muskovit, Biotit, Chlorit) auf. An untergeordneten mineralogischen Bestandteilen finden sich Epidot, Künzoisit, Granat, Apatit und Turmalin. Der Großteil der Weißschiefer- und Leuko-

Phyllitvorkommen ist an die Grobgneise gebunden, wobei die Entstehung dieser großteils aus Quarz und Helglimmern zusammengesetzten Gesteine an jüngere Scherungs- und Schwächzonen gebunden ist. Wirtschaftlich sind die mit den Leukophylliten in Zusammenhang stehenden Talkvorkommen von Bedeutung.

Lit.: CORNELIUS 1952, FLÜGEL & NEUBAUER 1984, FRIEDRICH 1947, HERITSCH 1967, KIESL, WIESENER & KLUGER 1983, MODJTAHEDI & WIESENER 1974, NEUBAUER 1983, REINDL 1989, SCHWINNER 1932, 1935, TOLLMANN 1977, WIESENER 1962, 1971

E.3.10. Granitgneise, Metagranite, Orthogneise

Hier werden Gesteine granitischer Herkunft zusammengefaßt, welche außerhalb der Grobgneise liegen und kleinere, diskordante, meist posttektonisch eingedrungene Stücke bilden. Es handelt sich um mittelgraue bis bräunlichgraue, fein- bis grobkörnige Gesteine, welche häufig nur geringe Anzeichen einer Verschleifung aufweisen. Der Mineralgehalt ist ähnlich dem der Grobgneise.

Lit.: CORNELIUS 1952, FLÜGEL & NEUBAUER 1984, FRIEDRICH 1947, KIESL, WIESENER & KLUGER 1983, NEUBAUER 1984 a, PURKERT 1927, REINDL 1989, SCHWINNER 1932, 1935, TOLLMANN 1977, WIESENER 1962, 1971

E.3.11. Amphibolite, Grünschiefer, Metagabbro

Diese zumelst geringmächtigere Einschaltungen treten überwiegend nördlich von Birkfeld auf und sind im wesentlichen an die Grenzbereiche Grobgneis/Hüllschiefer gebunden. Vermehrte Einschaltungen von Amphiboliten finden sich auch im Kristallinstock des Kulm. Die dunkel- bis hellgrünen, z.T. kaum verschleiften Gesteine führen als Hauptgemengteile Hornblenden, Chlorit, und Feldspäte; dazu treten Epidot, und (Käso-)Xrolit. Partielle Anreicherungen von Granat sind möglich. Akzessorisch sind Quarz und verschiedene Erze (z.B. Hämatit) anzutreffen.

Lit.: CORNELIUS 1952, HERITSCH 1927, KIESL, WIESENER & KLUGER 1983, PURKERT 1927, REINDL 1989, SCHWINNER 1932, 1935, TOLLMANN 1977, TUFAR 1965, VETTERS 1970, WIESENER 1961, 1962, 1971

E.3.12. Hangende und Liegende Wechselchiefer

Diese Gesteinsgruppe ist im obersten Feistritztal östlich von Retznegg anzutreffen. Die Liegenden Wechselchiefer werden etwa 200 m mächtig und setzen sich aus Quarz- bis Chloritserizitphylliten mit Einschaltungen von dunklen Graphitphylliten und graphitischen Albitschiefern zusammen. Die rund 180 m mächtigen Hangenden Wechselchiefer bestehen aus Chlorit und Epidot führenden Quarzphylliten bis Quarziten sowie aus Phylliten mit Beimengungen von Tuffen eines basischen Vulkanismus.

Lit.: CORNELIUS 1952, FAUPL 1970, 1972 a,b, TOLLMANN 1977, TUFAR 1963, VETTERS 1970, WIESENER 1962, 1971,

E.3.13. Wechselgneise

Sie bilden die tektonisch tiefste Einheit des Bezirkes und bauen die nordöstliche Ecke des Bezirkes zum Hochwechsel hin auf. Es handelt sich um grau bis grünliche, meist gut parallelverschieferte Paragneise bis Glimmerschiefer mit Albit, Quarz, Muskovit und Chlorit als Hauptgemengteilen. In seiner charakteristischen Ausbildung liegen die Feldspäte (= Albit) als meist einige mm-große Einsparungänge im feinkörnigem Grundgewebe vor. Die Wechselgneise sind über graphitische Sericitchloritgneise mit den Liegenden Wechselchiefern verbunden.

Lit.: CORNELIUS 1952, FAUPL 1970, 1972 a,b, KIESL, WIESENER & KLUGER 1983, NEUBAUER 1984, TOLLMANN 1977, VETTERS 1970, WIESENER 1962, 1971,

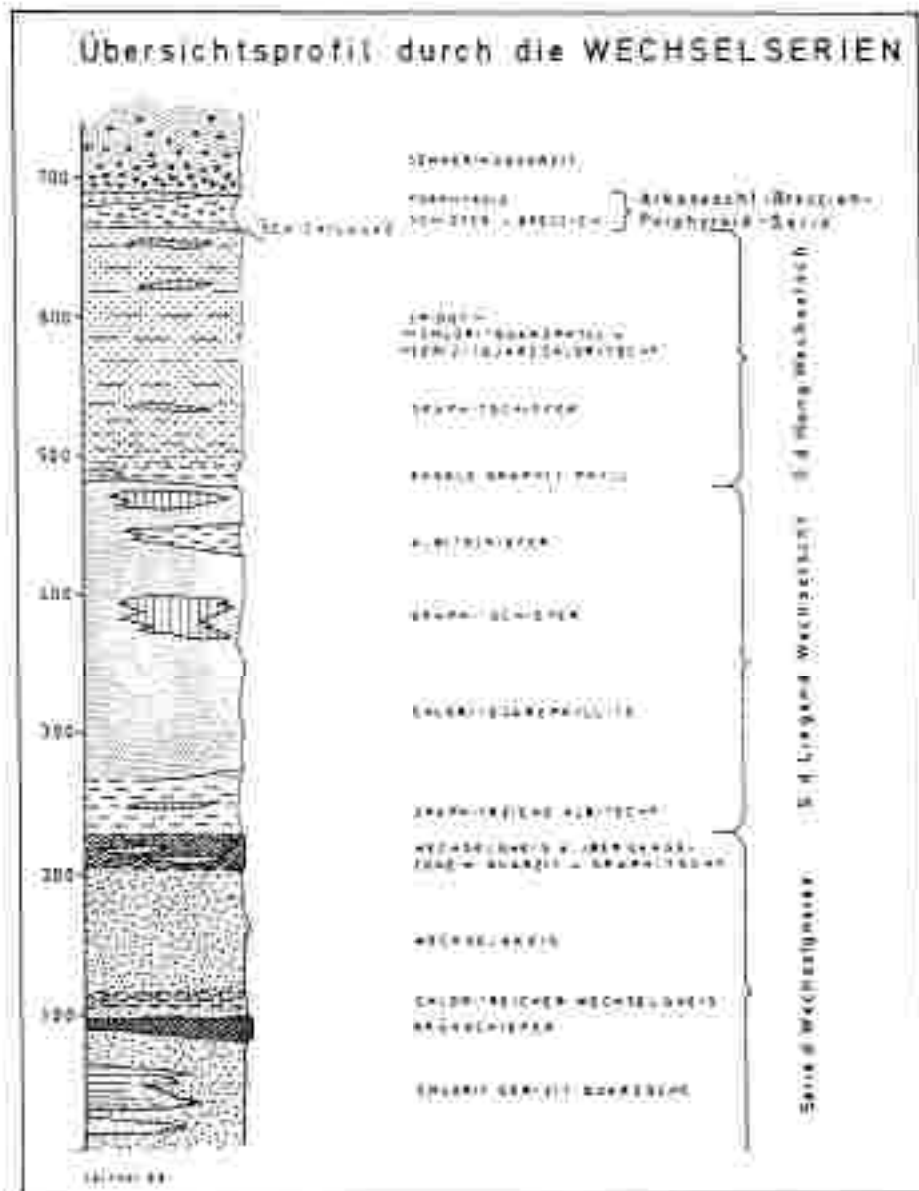


Abb. 7: Übersichtsprofil der Wechselserien (nach FAUPL 1970)

F. VERWENDETE KARTENUNTERLAGEN**Veröffentlichte Karten der Geologischen Bundesanstalt:**

FLÜGEL & NEUBAUER 1984: Geologische Karte der Steiermark	1: 200 000
FLÜGEL & MAURIN 1958: Geologische Karte des Weizer Berglandes	1: 25 000
FLÜGEL 1960: Geologische Wanderkarte des Grazer Berglandes	1: 100 000
CORNELIUS 1936: Geologische Spezialkarte 1:75 000	BL4655/Mürzanschlag

Unveröffentlichte Karten der Geologischen Bundesanstalt:

FLÜGEL & NEUBAUER 1989: Manuskriptkarte (Druckvorlage)	BL134/Pustail	1:50 000
WIESENEDER 1981: Manuskriptkarte	BL135/Birkfeld	1:50 000
HÜBL 1938-41: Manuskriptkarte Jungtertiär Graz-Weiz		1:25 000

Kartenbelegungen von Dissertationen am Inst. für Geologie und Paläontologie der Universität Graz (verschiedene Maßstäbe):

AGNOLI 1987, GOLLNER 1983, GSELLMANN 1988, HUBAUER 1984, KRÄINER 1987, MOSER 1987, REISINGER 1988, ZETINIGG 1962, ZIER 1982

Kartenunterlagen von Publikationen in Fachzeitschriften sowie unveröffentlichte Berichte (siehe Literaturverzeichnis, verschiedene Maßstäbe):

EBNER & WEBER 1964, FAUPL & VETTERS 1970, HÜBL 1943, KOLLMANN 1965, KUNTSCHNIG 1977, PURKERT 1927, REINDL 1989, ROBITSCH 1949, SCHWINNER 1955

Bundesanstalt für Bodenkultur:

Bodenkarten 1:25.000, Kartierungsbereich Gleisdorf 1977
 Bodenkarten 1:25.000, Kartierungsbereich Weiz 1985

G. ERLÄUTERUNGEN ZUR HYDROGEOLOGISCHEN BASISKARTE

G.1. EINLEITUNG

Die hydrogeologische Basiskarte soll eine Übersicht der hydrogeologischen Verhältnisse im Bezirk Weiz vermitteln. Sie beruht insoweit auf der geologischen Basiskarte, als die auf jener unterschiedenen Gesteinseinheiten einer hydrogeologischen Beurteilung unterzogen wurden, wobei Gesteinseinheiten mit gleichen oder ähnlichen Eigenschaften in Gruppen zusammengefaßt wurden.

G.2. HYDROGEOLOGISCHE ÜBERSICHT

Im geotecton sind die hydrogeologischen Verhältnisse mit dem geologischen Großhau - Jungtertiäre Beckenfüllungen, Grazer Paläozoikum, Altkristallin - eng verknüpft.

Die Festgesteine des Altkristallins, die sich in der Hauptmasse aus (phyllitischen) (Hammerchiefern und Gneisen zusammensetzen, besitzen zumeist nur geringe Trennfugendurchlässigkeiten. Es dominiert der oberflächige Abfluß; Grundwasserspeicherungen finden neben den zumeist wenig ergebigen Kluft-Grundwasserkörpern vor allem in den oft ausgedehnten Hangschutt- und Verwitterungsbildungen statt. Die Quellsituation wird folglich neben einzelnen Kluftquellen von Hangschuttquellen beherrscht.

Im Kontrast zu den hydrogeologischen Eigenschaften der altkristallinen Gesteine stehen Teile ihrer permomesozoischen Überlagerung, wobei insbesondere die Karbonate und Raubwacken durch eine gute Trennfugendurchlässigkeit sowie lokale Verkarstungen gekennzeichnet sind. Eine Sonderstellung besitzt der Semmeringquarzit, der infolge eines ausgeprägten, engständigen Kluftsystems und lokalen Zerrüttungen ebenfalls mäßige bis gute Durchlässigkeiten erreicht. Im Übergang vom Permomesozoikum zum unterlagernden Altkristallin sind Schichtgrenzquellen von Bedeutung.

Innerhalb des Grazer Paläozoikums sind vor allem die mächtigen Karbonatentwicklungen von Bedeutung. Sie besitzen bei meist sehr guter bis guter Trennfugendurchlässigkeit einen hohen Anteil an unterirdischem Abfluß. Karstphänomene sind verbreitet (z.B. Höhlen des Schöcknkalks im Raum Weiz). Die mit den Karbonaten in Zusammenhang stehenden Karstquellen sind die größten Quellen im Bezirk Weiz. Eine weitere Gruppe mit zumeist mäßiger bis geringer Durchlässigkeit bilden unteine, sandig-schiefrige Karbonate und Dolomite bzw. lithologische Wechselagerungen von Karbonat- und Silikatgesteinen. Hinzu treten noch stärker geklüftete Quarzite. Karst-Grundwasserkörper sind in diesen Gesteinen nicht mehr entwickelt.

Es finden sich aber z.T. größere Schichtgrenz- und Kluftquellen; daneben sind Hangschuttquellen vertreten. Schließlich gibt es noch die relativ große Gruppe der verschiedenen Phyllit- und Metapeliteinheiten mit geringer bis sehr geringer Durchlässigkeit. Ihre Gesteine wirken im Kontakt mit den anderen Gruppen oft als Stauhorizonte. Die Quellsituation ist hier meist durch zahlreiche Hangschutt- und kleine Kluftquellen geprägt.

Die jungtertiären Beckenauffüllungen bauen sich aus Lockergesteinen unterschiedlicher Korngrößen auf. Die hydrogeologischen Verhältnisse sind somit durch Poren-Grundwasserkörper gekennzeichnet, deren Ausbildung von diversen hydraulischen Parametern des Trägergesteins abhängt. Es überwiegen Gesteins-einheiten mit geringer bis sehr geringer Porendurchlässigkeit, wobei innerhalb der einzelnen Einheiten grundlegende Unterschiede bezüglich der Häufigkeit, Mächtigkeit und lateralen Ausdehnung von Einschal-tungen besser durchlässiger Sand-/Kieshorizonte bestehen. In Bereichen von deutlich ausgebildeten Wechsellagerungen finden sich zumeist unergiebige Schichtgrenzquellen an Stauhorizonten, die z.T. als länger anhaltende Vernäszungszonen entwickelt sein können. Die Schüttungen der Quellen bleiben generell unter 0,1 l/s. Aussonst dienen die einzelnen Sand-/Kieshorizonte und -linsen des tertiären Hügellandes als Wasserbringer der zahlreichen Hausbrunnen.

Von einiger Bedeutung sind etliche Zehner- bis wenige Hundertmeter unter den Talschichten liegende Horizontale mit artesischem Wasser. Durch dieses Tiefengrundwasser werden im Bezirk Weiz etwa 250-300 Brunnenanlagen versorgt.

Die quartären Alluvionen der Talbereiche werden von seichtliegenden Grundwasserkörpern begleitet. In den Haupttälern des Hügellandes ist ihre Mächtigkeit an die z.T. würmtellurische Kies-/Sandfüllung gebunden, welche unter den feinklastischen, rezenten Aussedimenten zumeist mehrere Meter beträgt. Aufgrund der seichten Lage und der Kommunizierung mit den Gerinnen sind die Grundwasserkörper qualitativ für Trinkwasserzwecke jedoch wenig geeignet.

Hinsichtlich der Versorgungssituation wäre festzuhalten, daß einige Teile des Bezirkes Wassermangelgebiete darstellen. Dies trifft neben höhergelegenen Regionen im Grazer Paläozoikum auch auf Bereiche im tertiären Hügelland (z.B. oberes Ittal) zu, sodaß zur Gewährleistung einer sicheren Versorgung teilweise überregionale Wasserversorgungsanlagen notwendig sind.

LIT.: BRANDL & SCHMID 1951, FLÜGEL 1953, FUCHS 1983, GRÄF 1984, GÖTZINGER 1925, HACKER 1973, 1974, 1984, HÜBL 1943, LEDITZKY 1981, LEDITZKY & ZOJER 1975, MAURIN 1958, 1975, SCHMID, BRANDL & HAUSER 1947, QUELLKATASTER DER STEIERMARK, REICHL 1989, WINKLER-HERMADEN & RITTLER 1949, ZETINIGG 1982, ZETINIGG et. al. 1982, ZOJER 1968, 1972

Gemeinde- Katastralgemeinde	Anzahl der Brunnen					Tiefe der Brunnen min.—max.	gesamte Schüttung l/min.
	wasser- schief- genehm.	ohne Geneh- migung	Gesamt- zahl	verriegelt oder ver- schlossen	in Bau		
Eisnersdorf- Ralsdorf	1	1	2	1	—	30—74 m	16
Gersdorf Mühlwattl	—	1	1	—	—	80 m	1
	1	2	3	1	—	30—80 m	16
Giersdorf	25	40	65	21	—	22—85 m	1107
Höfzänen a. d. R. Püching	—	1	1	—	—	104 m	1
Wanschendorf Werswinkel	1	1	2	—	—	26—43 m	11
	1	6	7	1	—	30—100 m	16
	1	—	1	—	—	13 m	6
Hitzl, Prebenedikt Großesendorf	6	6	12	1	—	50—142 m	60
	—	—	—	2	—	1	—
Lobuck, Urscha	1	1	2	—	—	50—90 m	10
Ludersdorf Flücking	16	—	16	1	—	32—80 m	161
Kerschmanngraben	1	7	8	—	—	58—80 m	111
	1	1	2	—	—	44—54 m	14
Nitsche, Aarwiesner	2	—	2	—	—	60—65 m	1
St. Margarethen a. d. R. Takers II	1	2	3	1	—	40—120 m	40
Krossbach	1	1	2	—	—	40—113 m	11
Zobing	4	1	5	1	—	32—90 m	18
	1	4	5	1	—	30—120 m	11
St. Ruprecht a. d. R. Fünding	14	22	36	1	—	23—120 m	360
	1	1	2	—	—	15—96 m	18
Wahlkirchen Griet	13	1	14	—	—	13—187 m	48
Unter- und Obergrafau	2	1	3	—	—	73—83 m	10
	2	1	3	—	—	11—100 m	40
Unterfladnitz Wollsdorf	2	—	2	—	—	46—34 m	88
Bezirk Weiz gesamt	111	130	241	22	—		1411

1) Schüttung nur geschätzt, da die meist ab der Sohle von Schachtabrücken hergestellten Bohrungen durchwegs ein negatives piezometrisches Niveau aufweisen und ihre Schüttung nicht gemessen werden kann.

Abb. 8: Übersicht der artesischen Hausbrunnen im Bezirk Weiz (aus ZETINIGG 1982)

G.3. KARTENAUSSCHIEDUNGEN

G.3.1. Festgesteine mit sehr guter bis guter Trennfugendurchlässigkeit sowie lokaler Verkarstung

Hochlantschkalk, Zuchenspitzkalk, Schöckelkalk, Koglhofmarmor des Angerkristallin, Zentralalpine Trias

Bei den unter dieser Ausscheidung vereinten Karbonatgesteinen handelt es sich um mächtige, massig bis bankig ausgebildete Kalke, dolomitische Kalke und Marmore mit gut ausgebildetem Kluftnetz und teilweise ausgedehnter Verkarstung, sodaß in manchen Bereichen große Karstgrundwasserkörper entwickelt sind. Es überwiegt unterirdischer Abfluß. Innerhalb des Verbreitungsgebietes dieser Gesteine sind Quellen folglich nur spärlich entwickelt; an den Rändern können jedoch z.T. mächtige Karstquellen auftreten. So besitzt z.B. die Baumühlsquelle in der Weizklamm (Wasserversorgung von Weiz) eine mittlere Schüttung von rund 140 l/s.

G.3.2. Festgesteine mit guter bis mäßiger Trennfugendurchlässigkeit

Tyrnaner Alm-Formation, Kalkschiefer-Folge, Barrandischichten, Dolomite der Dolomit-Sandsteinfolge-Folge, Hochschlag-Formation, Striatoporenkalk, Koglerformation, Semmering-Quarzit

Hierbei handelt es sich zumeist um unreine, tonig-sandige Karbonate und Kalkschiefer sowie um Karbonat-
abfolgen mit geringmächtigen Einschaltungen von Sandsteinen, Phylliten oder Vulkaniten. Die Gesteine sind überwiegend bankig bis plattig ausgebildet. Aufgrund der im Vergleich zur ersten Gruppe meist unreineren Karbonatbildung sind diese Gesteine schlechter löslich; lokale Verkarstungen in kleineren Ausmaßen sind aber möglich. Größere Anteile der Entwässerung erfolgen unterirdisch, sodaß in einzelnen Bereichen Karst- und Kluftgrundwasserkörper (besonders Semmering-Quarzit) entwickelt sind. Die nichtkarbonatischen Einschaltungen treten als gering durchlässige Stauhormente hervor, an die zumeist die Quellen innerhalb des Verbreitungsgebietes gebunden sind.

G.3.3. Festgesteine mit mäßiger bis geringer Trennfugendurchlässigkeit

Sandsteine der Dolomit-Sandsteinfolge, Arzberger-Schichten, Waitzhauer Formation, Rundsberg-Quarzit

In diese Gruppe fallen zumeist klassische Gesteine mit karbonatischen Einschaltungen und Zwischenlagen mit/oder karbonatischer Zementation sowie quarzitisches Gesteine, welche aufgrund ihrer Sprödigkeit ein

ausgeprägtes Kluftnetz entwickelt haben. Somit sind die Voraussetzungen für die Entwirkung von mehr oder weniger ausgeprägten Kluft-Grundwasserkörpern gegeben. Die Entwässerung erfolgt großteils oberirdisch, Karstphänomene sind bedeutungslos. Die Quellsituation ist - abgesehen von Hangschuttquellen - durch Kluftquellen und Schichtgrenzquellen gekennzeichnet.

G.3.4. Festgesteine mit geringer bis sehr geringer Trennfugendurchlässigkeit

Laufritzdorf-Formation, Fassaler Phyllite, Heilbrunner Phyllite, Grünschiefer und Metavulkanite, Pramerkogel-Komplex, Angerkristallin, Paragneise und Glimmerschiefer des Radegunder Kristallins, Alpiner Verrucano, Strallegger Gneis, Tommerschiefer, Birkfelder Quarzphyllit, Grobgneise, Leukophyllite, Metagranite, Amphibolite, Grünschiefer, Wechselschiefer, Wechselgneise

Hier sind die karbonatfreien Tonschiefer- und Phyllitfolgen des Paläozoikums und die kristallinen Gesteine vereint, welche generell als wasserstauend zu bezeichnen sind.

Dementsprechend überwiegen lokale, wenig ergiebige Kluft-Grundwasserkörper, die sich besonders auf oberflächennähere, stärker verwitterte und aufgelöste Gesteinsbereiche konzentrieren. Etwas günstigere Verhältnisse für die Wasserwegigkeit sind an größere tektonische Störungs- und Zerrüttungszonen sowie an Einschaltungen von massigen Gesteinskörpern (Amphibolite, Metagranite) mit deutlicher ausgebildeten Klüften gebunden. Die Entwässerung erfolgt oberirdisch. Neben meist kleineren Kluftquellen wird die Quellsituation von Hangschuttquellen dominiert, welche häufig über 90% der angetroffenen Quellen stellen.

G.3.5. Lockergesteine mit Horizonten guter bis mäßiger Porendurchlässigkeit und größerer Mächtigkeit

Kies/Sand/Schluff-Wechselfolge (Kapfensteiner-, Kirchberger-, Karnerberger-, Sebernerl-Schotter)

Diese Lockergesteinsablagerungen sind von einem wechselweisen Aufbau aus Kies/Sand-Horizonten mit feinsandig-schluffigen Zwischenlagen gekennzeichnet, wobei die Mächtigkeitsschwankungen der Kieslagen etwa 2 bis 20 m betragen können. Die feinklastischen Einschaltungen, deren Mächtigkeit gegen das Becken hin zunimmt, wirken als trennende Stauhoriizonte, an die zumeist unbedeutende Quellaustritte gebunden sind. Diese Quellen werden nur vereinzelt zur Trinkwasserversorgung herangezogen; wesentlich bedeutungsvoller sind Brunnen, welche die in den Kies/Sandschichten gespeicherten Grundwasserkörper nutzen. Die Ergiebigkeit der einzelnen Grundwasserkörper ist stark von der lateralen Ausdehnung und Mächtigkeit des individuellen Horizonts sowie dessen potentiellen Einzugsgebietes innerhalb des tertiären Hügellandes

abhängig. Generelle Aussagen sind daher kaum möglich. Häufig zeigt sich jedoch ein Rückgang des Wasserangebotes bei langandauerndem Ausbleiben von Niederschlägen.

G.3.6. Lockergesteine geringer bis sehr geringer Porendurchlässigkeit mit einzelnen, gut bis mäßig durchlässigen Horizonten von variabler Mächtigkeit

Ton/Schluff/Wechselfolge, Tonmergel/Sand/Kalk-Wechselfolge, Inneralpines Tertiär

Diese Ablagerungen bestehen in der Hauptmasse aus tonig-schluffigen Gesteinen, welche aufgrund ihrer geringen bis sehr geringen Durchlässigkeit wasserstauend wirken. Nutzbare Poren-Grundwasserkörper sind nicht entwickelt. Ausnahmen bilden lediglich einzelne zumeist feinsandige, gelegentlich auch kiesige Horizonte von zumeist unbedeutender Mächtigkeit. Zum Unterschied von der Ton/Schluff/Sand-Wechselfolge können die Horizonte besserer Durchlässigkeit in der Tonmergel/Sand/Kalk-Wechselfolge größere Mächtigkeiten (max. über 10 m) erreichen. Die Kalkinschaltungen sind aufgrund ihrer geringen Mächtigkeit ohne größere Bedeutung. Für die Versorgung durch Brunnen treffen generell die bereits zuvor dargestellten Verhältnisse zu, nur sind die einzelnen, wasserspeichernden Horizonte zumeist schwieriger anzutreffen und von geringerer Ergiebigkeit.

G.3.7. Lockergesteine mit variabler Porendurchlässigkeit

Hangschutt- und Verwitterungsbildungen, Bergsturzmaterial, Glaziale Bildungen des Stuhleck, Eggenberger Brekzie, Rotenbühel, Schuttbildungen des Kulm.

Hier wurden Lockergesteine von sehr unterschiedlicher Ausbildung vereint. Gemeinsam ist zumeist eine kleinere flächenhafte Ausdehnung, geringe Mächtigkeit und intern unterschiedlicher Aufbau. Die Eigenschaften der Hangschuttbildungen sind stark vom Ausgangsmaterial abhängig; während jene aus Karbonatgesteinen und Quarziten zumeist eine sehr gute Durchlässigkeit aufweisen, sind jene aus Glimmerschiefeln und Gneisen durch einen hohen Anteil von tonig-bindigen Materialien gekennzeichnet und folglich von geringerer Durchlässigkeit. Insbesondere in den Nicht-Karbonatarealen sind jedoch die Hang- und Verwitterungsschuttkörper für die Wasserspeicherung von großer Bedeutung. Dies drückt sich in dem deutlich dominierenden Anteil von Hangschuttquellen gemessen an der Anzahl der gesamten Quellen solcher Gebiete aus.

G.3.8. Lockergesteine der rezenten Talfüllungen mit guter bis geringer Porendurchlässigkeit, teilweise mit seichtliegenden Grundwasserkörpern

Die rezenten Gerinne werden zumeist von seichtliegenden Grundwasserkörpern begleitet. Innerhalb des Grundgebirges, wo sich im Anstehenden verlaufende Erosionstrecken und von Bachschutt unterschiedlicher Mächtigkeit erfüllte Strecken abwechseln, sind die Grundwasserkörper dementsprechend sehr variabel ausgebildet. Sie sind folglich für die Wasserversorgung kaum von Bedeutung.

Innerhalb des tertiären Hügellandes beschränkt sich die wesentliche Grundwasserführung auf die würmzeitlichen Schotterfüllungen der Haupttäler von Raab und Feistritz. Diese Schotter und Sande weisen zumeist mehrere Meter mächtige Grundwasserkörper auf; als Trinkwasser ist dieses Wasser jedoch ungeeignet. Einerseits ist keine durchgehende Abdeckung gegenüber Verunreinigungen von der Oberfläche her gegeben, andererseits kommuniziert das Grundwasser bei höheren Wasserständen teilweise mit den lehmig-moränen Deckschichten, wodurch es zu Trübungen und Verunreinigungen mit organischen Substanzen kommt.

Die Grundwasserführung der Seitenbäche des Hügellandes ist gleichfalls als bedeutungslos zu beurteilen; vielfach sind die Alluvionen bedingt durch die Lithologie der Einzugsgebiete relativ feinkörnig ausgebildet.

H. LITERATUR

H.1. LITERATUR ZUR GEOLOGISCHEN BASISKARTE

- AGNOLI, F. 1987: Geologie des Stroß NW von Weiz - Univ.Diss.Univ.Graz, Teil I, 144 S.
- BOIGK, H. 1951: Zum Bau der Grazer Decken. - *Zeitschr.deutsch.geol.Ges.*, 102, 247-271.
- BÜDEL, J. 1944: Die geomorphologischen Wirkungen des Eiszeitklima im gletscherfreien Gebiet. Beiträge zur Geomorphologie der Klimazonen und Vorzeitklima. - *Geol.Rdsch.*, 34, 482-519.
- CLAR, E. 1933: Zur Geologie des Schöckelgebietes bei Graz. - *Jb.Geol.B.-A.*, 83, 115 - 136.
- CLAR, E. 1935: Vom Bau des Grazer Paläozoikums östlich der Mur. - *N.Jb.Geol.etc.*, 74, B, 1 - 39.
- CLAR, E., CLOSS, A., HERITSCH, F. i.a.m. 1929: Die geologische Karte der Hochlantschgruppe in Steiermark. - *Mitt.Naturw.Ver.Stmk.*, 64/65, 3 - 28.
- CORNELIUS, H.P. 1938: Über Tertiär und Quartär im Mürrtal oberhalb Kindberg und seinen Nachbartälern. - *Jb.Geol.B.-A.*, 88, 103 - 145.
- CORNELIUS, H.P. 1952: Die Geologie des Mürrtalgebietes. - *Jb.Geol.B.-A.*, Sdb., 4, 94 S.
- EBNER, F. & WEBER, L. 1978: Die geologisch-tektonischen Verhältnisse zwischen Tannchenstock und Röttschgraben (Grazer Paläozoikum). - *Mitt.Naturw.Ver.Stmk.*, 108, 95 - 113.
- EBNER, F. & WEBER, L. 1984: Geologische Karte des Weiztales (1:50.000). In: *Naturführer Weiztal*, Veröff.Forsch.stätte Raabklamm, IX/X, (Beilage).
- EDER-KOVAR, J. & KRAINER, B. 1988: Die Flora und Facies des Fundpunktes Hölgraben südöstlich von Weiz (Unterpannonica, Steir.Becken). - *Mitt.Abr.Geol.Paläont.Bergh., Landemiss. Joanneum*, 47, 27 - 51.
- EISENHUT, M. 1984: Die Böden des Weiztales. - In: *Naturführer Weiztal*, Veröff.Forsch.stätte Raabklamm X, 43 - 45.

- ESTERLUS, M. 1983: Kurzer Überblick über die Pegmatite im Angerkristallin der Oststeiermark.- Arch.Lagerst.forsch.Geol.B.-A., 3, 31 - 34.
- ESTERLUS, M. 1986: Geologische Untersuchungen am E-Rand des Grazer Paläozoikums und "Angerkristallin" - Univ.Diss.Univ.Wien, 255 S.
- FAUPL, P. 1971: Zur Geologie des NW-Abschnittes des Wechselgebietes zwischen Trattenbach (NO) und Fröschnitz (Stmk.) Österreich.- Mitt.Ges.Geol.Bergbaustud., 19, 27 - 70.
- FAUPL, P. 1972 a: Zur Geologie und Petrographie des südlichen Wechselgebietes. Mitt.Geol.Ges. Wien, 63, 22 - 51.
- FAUPL, P. 1972 b: Alpiner Verrucano im nördlichen und westlichen Wechselgebiet (Niederösterreich-Steiermark) - Verh.Geol.B.-A., 1972, 113 - 118.
- FENNINGER, A. & HOLZER, H.L. 1978: Die Genese der Dolomitsandstein-Folge des Grazer Paläozoikums.- Mitt.Österr.Geol.Ges., 69, 109 - 162.
- FLÜGEL, H.W. 1975: Die Geologie des Grazer Berglandes.- Mitt.Abt.Geol.Paläont.Bergb. Landesmus.Joanneum, Sh.1, 288 S.
- FLÜGEL, H.W. 1979: Zur tektonischen Stellung des Kristallins des Rabenwaldes und Kulms bei Weiz.- Mitt.Naturw.Ver.Stmk., 109, 97 - 99.
- FLÜGEL, H.W. & NEUBAUER, F. 1984: Erläuterungen zur Geologischen Karte der Steiermark, 1:200.000.- Geol.B.-A., 127 S.
- FRIEDRICH, O.M. 1947: Die Talklagerstätten des Rabenwaldes, Oststeiermark.- Berg- u. Hüttenm. Mh., 92, 66 - 85.
- FRITZ, H. & NEUBAUER, F. 1988: Geodynamic aspects of the Silurian and Early Devonian Sedimentation in the Paleozoic of Graz (Eastern Alps).- Schweiz.Mineral.Petrogr. Mitt., 68, 359 - 367.

- GOLLNER, H. & ZIER, Ch. 1985: Zur Geologie des Hochlantsch (Grazer Paläozoikum, Steiermark).- *Jb.Geol.B.-A.*, 128/1, 43 - 73.
- GOLLNER, H. et al. 1982: Die Laufnitzdorf-Gruppe - eine pelagische Fazies im Grazer Paläozoikum.- *Mitt.Naturw.Ver.Stmk.*, 112, 63 - 74.
- GSELLMANN, H. 1987: Zur Geologie am NE-Rand des Grazer Paläozoikums. (Bereich Hochschlag - Plankogel - Heilbrunn).- *Unv.Diss.Univ.Graz*, 202 S.
- HADITSCH, J.G. & YAMAC, Y. 1977: Die Lockersedimente des Labuchgrabens bei Gleisdorf (Steiermark).- *Mitt.Abt.Geol.Paläont.Bergh.Joanneum*, 38, 59 - 72.
- HANSELMAYER, J. 1978: Die Grobseimente aus dem Anschluß Architekt Ing. E. TAGGER in Pöllau bei Gleisdorf (Steirisches Tertiärbecken).- *Mitt.Naturw.Ver.Stmk.*, 108, 7 - 18.
- HAUSER, A. & NEUWIRTH, E. 1959: Die vulkanischen Tuffe und ihre tonigen Abkömmlinge in der Nordoststeiermark.- *Berg.u.Hüttenmänn.Mh.*, 104, 243 - 253.
- HERITSCH, F. 1915: Beobachtungen im Tertiär von Passau.- *Mitt.Naturw.Ver.Stmk.*, 52, 383 - 385.
- HERITSCH, F. 1927: Das tektonische Fenster von Flachbach.- *Denkschr. Österr.Akad. Wiss., math.-naturw.Kl.*, 101, 1 - 27.
- HERITSCH, H. 1967: Über die Bildungstemperatur der Talklagerstätten auf dem Rabenwald.- *Min. Mitt.Joanneum*, 1967, 40 - 45.
- HERITSCH, H. 1971: Ein Beitrag zur Frage der Bildungsbedingungen der Talklagerstätten auf dem Rabenwald.- *Mitt.Naturw.Ver.Stmk.*, 100, 28 - 36.
- HUBAUER, N. 1984: Die Geologie des Gebietes zwischen Tyrnauergraben und Schremserbach.- *Unv.Diss.Univ.Graz*, 257 S.
- HÜBL, H.H. 1942: Die Jungtertiärablagerungen am Grundgebirgsrand zwischen Graz und Weiz.- *Mitt.R.-A.Bodenf.Wien*, H.3., 27 - 72.

- HÜBL, H.H. 1943: Das Tertiär zwischen Raab und Feistritz (Ostnk.) Mit zusammenfassendem Überblick über die Entwicklung der jungtertiären Ablagerungen am Grundgebirgsrand zwischen Graz und Hartberg. - Unver. Manuskript (Korrekturfahne), 93 S., Inst.f.Geol.u.Pal., Univ.Graz.
- KIESL, W., WIESENEDER, H. & KLUGER, F. 1983: Untersuchungen des Vorkommens der Seltenen Erden und von Thorium in Gesteinen des unterostalpinen Kristallins des Semmering-Wechselmassivs. - Sitzber. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Abt. I, 192, 1 - 20.
- KIRCHMAYER, M. 1961: Beitrag zur Kenntnis des Semmering-Quarzites, Steiermark/Österreich. - N.Jb. Geol. Paläont. Mh., 1961, 33 - 43.
- KOLLER, F., GÖTZINGER, M.A., NEUMAYER, R. & NIEDERMAYR, G. 1983: Beiträge zur Mineralogie und Geochemie der Pegmatite des St. Radegunder Kristallins und der Gleinalpe. - Arch. Lagerst. Forsch., Geol. B.-A., 3, 47 - 65.
- KOLLMANN, K. 1965: Jungtertiär im Steirischen Becken. - Mitt. Geol. Ges. Wien, 57, 479 - 632.
- KRAINER, B. 1986: Untersuchungen an fluvialen Sedimenten zur Bewertung von Lockergesteinsvorkommen am Beispiel des Unterpannon im Oststeirischen Becken. - Arch. Lagerst. Forsch. Geol. B.-Anst., 7, 167 - 172.
- KRAINER, B. 1987 a: Fluviale Faziesentwicklung im Unterpannonien des Steirischen Beckens (Zentrale Paratethys, Österreich). - FACIES, 17, 141 - 148.
- KRAINER, B. 1987 b: Das Tertiär der Weizner Bucht, Steirisches Becken. - Unv. Diss. Univ. Graz, 327 S.
- KRAINER, B. 1989: Der zyklische Aufbau der Kohleführenden Schichten von Weiz (Miozän), Steirisches Becken, Österreich. - Zentralbl. Geol. Paläont., Teil I, 1988, H. 7/8, 839 - 852.
- KUNTSCHNIG, A. 1927: Das Bergland von Weiz. - Mitt. Naturw. Ver. Stmk., 63, 91 - 110.
- LEDITZKY, H.F. 1981: Geologie und Hydrogeologie des Raabtales (Gleisdorf - bürgenländ. Landesgrenze), 32 S., Unv. Ber.
- MODJTAHEDI, H. & WIESENEDER, H. 1974: Entstehung und Zusammensetzung der Leucophyllite (Weißschiefer) in den Ostalpen. - Arch. Lagerst. Forsch., Sdb., 2, 189 - 211.

- MORAWETZ, S. 1968: Zur Frage der periglazialen Erscheinungen im Gebiet zwischen Graz und Hartberg.- Mitt.Naturw.Ver.Stmk., 98, 61 - 68.
- MOSER, E. 1987: Das kohleführende Miozän zwischen Graz und Weiz.- Univ.Diss.Univ.Graz, 302 S.
- NEUBAUER, F. 1981: Untersuchungen zur Geologie, Tektonik und Metamorphose des 'Angerkristallins' und des E-Randes des Grazer Paläozoikums.- Iber. 1980, Hochschulschwerpkt. S 15, 2, 114 - 121.
- NEUBAUER, F. 1982: Untersuchungen zur Tektonik, Metamorphose und Stellung des Grazer Paläozoikum-Ostrandes.- Iber, 1981, Hochschulschwerpkt., S 15, 3, 93 - 101.
- NEUBAUER, F. 1984 a: Geotraverse B (Austria): The Crystalline of lower Austroalpine units.- IGCP No.5, Newsletter, 6, 73 - 79.
- NEUBAUER, F. 1984 b: Bericht 1980 über geologische Aufnahmen im 'Angerkristallin' und Paläozoikum auf Blatt 135, Birkfeld.- Verh.Geol.B.-A., A82 - A85.
- NEUBAUER, F. & STATTEGGER, K. 1981 a: Ein geröllführender Marmor im Radegunder Kristallin.- Verh.Geol.B.-A., 1981, 93 - 107.
- NEUBAUER, F. & STATTEGGER, K. 1981 b: Untersuchungen zur tektonischen und metamorphen Geschichte des Radegunder Kristallins.- Iber. 1980, Hochschulschwerpkt. S 15, 2, 122 - 128.
- NEUWIRTH, E. 1951: Die Amphibolite von Radegund.- Mitt.Naturw.Ver.Stmk., 79/80, 149 - 164.
- PAHR, A. 1980: Das Semmering- und Wechselssystem.- In: OBERHAUSER, R.: Der geologische Aufbau Österreichs, 315 - 320, Wien (Springer).
- PASCHINGER, H. 1974: Steiermark, Steirisches Randgebirge, Grazer Bergland, Steirisches Riedelland.- Samml.Geogr.Führer, 10, 251 S.
- PURKERT, R. 1927: Geologie des Kalin bei Weiz.- Mitt.Naturw.Ver.Stmk., 63, 91 - 110.
- REINDL, H. 1989: Erläuterungen zur geologischen Karte von Birkfeld und Umgebung.- Univ.Ber., 15 S.

- REISINGER, J. 1988: Geologie des Hirschkogel-Landschaftsberges N von Weiz.- Univ.Diss. Univ.Graz, Teil I, 100 S.
- ROBITSCH, J. 1949: Das Rodegunder-Kristallin.- Mitt.Naturw.Ver.Stmk., 77/78, 101 - 138.
- SAPUSEK, W. 1985: Die Geologie der östlichen Hochalpen-Gruppe (Grazer Paläozoikum, Steiermark).- Univ.Diss.Univ.Graz, 137 S.
- SCHÖNLAUB, H.P. 1970: Das Paläozoikum in Österreich. Verbreitung, Stratigraphie nichtmetamorpher Abfolgen.- Abb.Geol.B.-A., 33, 124 S.
- SCHWINNER, R. 1932: Zur Geologie der Oststeiermark. Die Gesteine und ihre Vergezellshaftung.- Sitzungsber.Akad.Wiss., math.-naturw.Kl., I, 141, 319 - 358.
- SCHWINNER, R. 1935: Zur Geologie von Birkfeld.- Mitt.Naturw.Ver.Stmk., 72, 67 - 100.
- SKALA, W. 1968: Lithogenetische Untersuchungen an den Sanden der Kirchberg-Karnerberg-Zwischenstufe (Pannon C, Steirisches Becken).- Mitt.Geol.Ges. Wien 60, 69 - 95.
- SOLAR, F. 1963: Jüngste Formung, Bodenbildung und Standorte im Bereich der Talauen des Gleisdorfer Raumes.- Mitt.Naturw.Ver.Stmk., 93, 89 - 111.
- STINI, J. 1922: Beziehungen des Tertiärs der Waldheimat zum Aufbau des Nordostsporns der Alpen.- Zentralbl.Min.etc., 1922, 49 - 57.
- TOLLMANN, A. 1977: Geologie von Österreich. I. Die Zentralalpen.- XVI + 766 S., Wien (Deuticke).
- TSCHELAUT, W. 1984: Die Geologie des Gebietes zwischen Rötbelstein und Gams bei Frohaleiten (Grazer Paläozoikum, Steiermark).- Unveröff.Diss. Univ.Graz, 155 S.
- TSCHELAUT, W. 1985: Über das Alter der Arzberg-Schichten und der Blei-Zink Vererzung im Grazer Paläozoikum.- Jb.Geol.B.-A., 128/2, 241 - 244.
- TUFAR, W. 1963: Die Erzlagerstätten des Wechselgebietes.- Min.Mitt.Josanneum, 1963, 1 - 60.

- TUFAR, W. 1965: Die Erze des "Sausurugabbros" von Birkfeld (Steiermark). - *Min.Mitt.Joanneum*, 1965, 13 - 21.
- UNTERSWEIG, T. 1982: Morphologische Studien im Schöckelgebiet (Graz Bergland). - *Mitt. Naturw. Ver. Stmk.*, 112, 109 - 125.
- UNTERSWEIG, T. 1984: Erscheinungsbild und Werden der Landschaft. In: *Naturführer Weiztal*. - *Veröff. Forschungsstätte Raabklamm*, X, 13 - 16.
- VETTERS, W. 1970: Zur Geologie des SW-Abschnittes des Wechselgebietes zwischen Reitenegg und Feistritzal (Steiermark, Österreich). - *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.*, 19, 71 - 102.
- WEBER, L. 1978: Die Stellung der stratiformen Blei-Zinkvererzungen im Grazer Paläozoikum, betrachtet an Hand der Lagerstätten Schrems-Rechberg sowie Kaltenberg-Burgstall Oststeiermark. - *Mitt. Abt. Geol. Joanneum* 38, 123 - 141.
- WEBER, L. 1983: The Stratiform Lead-Zinc Mineralisation of the "Paleozoic of Graz" (Styria, Austria). - *Min. Dep. Alps*, 81 - 87, Berlin (Springer) 1983.
- WEBER, L. & WEISS, A. 1983: Bergbaugeschichte und Geologie der österreichischen Braunkohlenverkommen. - *Arch. Lagerstättenforsch. Geol. B.-A.*, 4, 1 - 317.
- WIESENEDER, H. 1961: Die Korund-Spinellfelse der Oststeiermark als Reste einer Anorthit-Min. - *Mitt. Joanneum*, 1961, 1 - 30.
- WIESENEDER, H. 1962: Die alpine Gesteinsmetamorphose am Alpenstrand. - *Geol. Rdach.*, 52, 238 - 246.
- WIESENEDER, H. 1967: Über die Genesis chloritoidführender Gesteine der Oststeiermark. - *Min. Mitt. Joanneum*, 1967, 1/2, 124 - 128.
- WIESENEDER, H. 1968: The Eastern End of the Central Alps. - *Guide. Excurs. Int. Geol. Congr.*, 23, *Sess. Prague*, 32 C, 25 - 42.
- WIESENEDER, H. 1971: Gesteinsserien und Metamorphose im Ostabschnitt der österreichischen Zentralalpen. - *Verh. Geol. B.-A.*, 1971, 244 - 357.

WINKLER-HERMADEN, A. 1951: Die jungtertiären Ablagerungen an der Ostabdachung der Zentralalpen und das inneralpine Tertiär. - In: SCHAFFER, F.X., Geologie von Österreich, 414 - 522, Wien (Springer).

WINKLER-HERMADEN, A. 1955: Ergebnisse und Probleme der quartären Entwicklungsgeschichte am östlichen Alpensaum außerhalb der Vereisungsgebiete. - Öst.Akad.Wiss., math.-naturw.Kl., Denkschr., 110, 1 - 180.

WINKLER-HERMADEN, A. 1957: Geologisches Kräftepiel und Landformung. Grundsätzliche Erkenntnisse zur Frage junger Gebirgsbildung und Landformung. - 322 S., Wien (Springer).

ZETINIGG, H. 1962: Die Geologie des Pommesberges nordwestlich von Anger bei Weiz. - Diss. Univ. Graz, 112 S.

H.2. LITERATUR ZUR HYDROGEOLOGISCHEN BASISKARTE

- BRANDL, W. & SCHMID, R. 1951: Die hydrogeologischen Verhältnisse in Floing, Bezirk Weiz - Steir. Beitr. Hydrogeol., 5, 3 - 10.
- FLÜGEL, H. 1953: Die Quellen des Hunds- und Rauchenberges zwischen Passail und Arzberg.- Beitr. Hydrogeol. Steir., 6, 21-23.
- FUCHS, G. 1963: Der Karst am Ostufer der Weizklamm.- Ber. wasserwirt. Rahmenpl., 65, 56 S.
- Gräf, W. 1984: Wasser für Weiz.- In: Naturführer Weiztal, Veröff. Forschungstät. Raabklamm IX/X, 17-22.
- GÖTZINGER, G. 1925: Hydrogeologische Beobachtungen im Weizner Karst. Wasserversorgung des Marktes Weiz.- Jb. Geol. B. Anst., 75, 302-330.
- HACKER, P. 1973: Ergebnisse hydrologischer Untersuchungen und Messungen der Umweltisotope im Einzugsbereich des Passailer Beckens (Mittelsteiermark).- Steir. Beitr. Hydrogeol., 15/16, 139-182.
- HACKER, P. 1974: Beiträge zur Hydrogeologie des Passailer Beckens und seiner Umrahmung.- Diss. d. Univ. Graz, 25, 171 S.
- HACKER, P. 1984: Markierungsversuch Weizner Bergland.- Univ. Bericht, Projekt St.-A 28 d/82, 137 S.
- HÜBL, H. 1943: Das Tertiär zwischen Raab und Feistritz.- Univ. Diss. Univ. Graz, 93 S.
- LEDITZKY, P. 1981: Geologie und Hydrogeologie des Raabtales (Gleisdorf - Burgenländische Grenze).- Univ. Ber., 32 S.
- LEDITZKY, P. & ZOJER, H. 1975: Hydrogeologische Untersuchungen im Einzugsgebiet der oberen, mittleren und unteren Feistritz.- Univ. Bericht, 20 S.
- MAURIN, V. 1958: Die hydrogeologischen Verhältnisse im Raum des Garracher Waldes und seines nördlichen Vorlandes (Oststeiermark).- Steir. Beitr. Hydrogeol., 1958, N.F. 1/2, 52-71.

MAURIN, V. 1975: Hydrogeologie und Verkarstung.- In: Flügel, H.W. : Erläuterungen zur Geologischen Wandkarte des Grazer Berglandes 1:100.000.- Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergh. Landesmus. Joanneum, Sh.1, 223-269.

SCHMID, R., BRANDL, W. & HAUSER, A. 1949: Skizze der Hydrogeologischen Verhältnisse des Gemeindegebietes Harl im Bezirk Weiz.- Beitr. Hydrogeol.Stmk.

QUELLKATASTER DER STEIERMARK, Ref.für Wasserwirtschaftl. Rahmenplanung, Quellaufnahmen und Berichte der Gebiete:

Nördliche Oststeiermark: ERIAN 1975,1978, ERTLER 1976,1978, LAUSSEGGER 1976,1978, MAIER 1977, OTTO 1976, REICHL 1987, STEYRER 1974,1977,1978, SUETTE 1978.

Weizler Bergland: ERTLER 1979, HACKER 1968, 1969, KLINPFINGER 1979, KRAINER 1984,1985, 1987,1988, NIEDERL 1978,1979, PACHER 1984, SUETTE 1979, UNTERSWEIG 1979, ZOJER 1968.

Hochlantsch: HARUM 1984, STADLER 1988.

Grazer Bergland: ERTLER 1978, GRIESSLER 1978, HACKER 1968,1969.

REICHL, P. 1989: Zur Hydrogeologie des Südwestlichen Wechselgebietes (Rettenegg, Pfaffensattel)
Unv.Diplomarbeit, 107. S., MUL, Leoben.

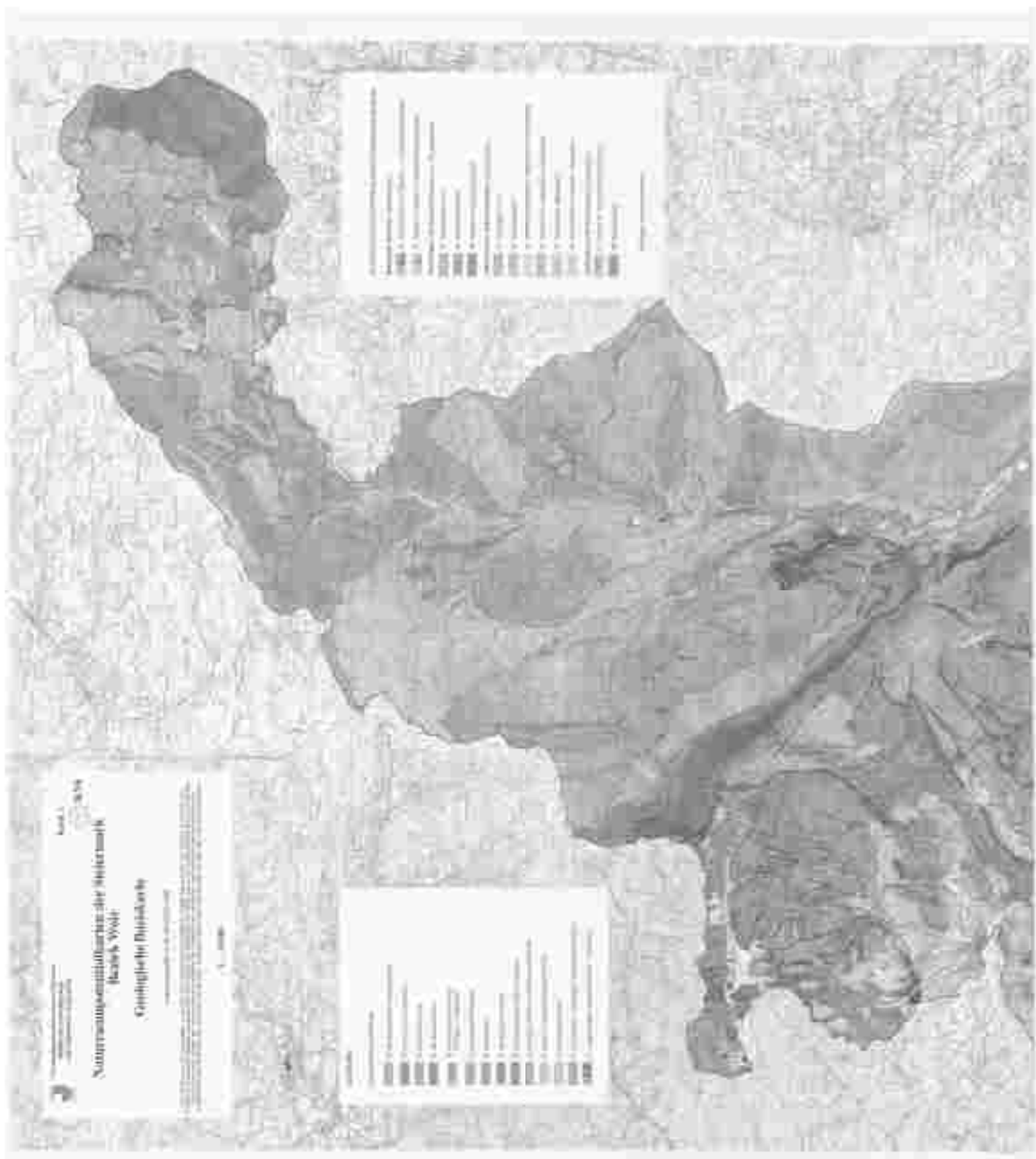
WINKLER-HERMADEN, A. & RITTLER, W. 1949: Erhebungen über artesische Wasserbohrungen im Steirischen Becken unter Berücksichtigung ihrer Bedeutung für die Tertiärgeologie.- Geol. u. Bauwesen, 17, 33-96.

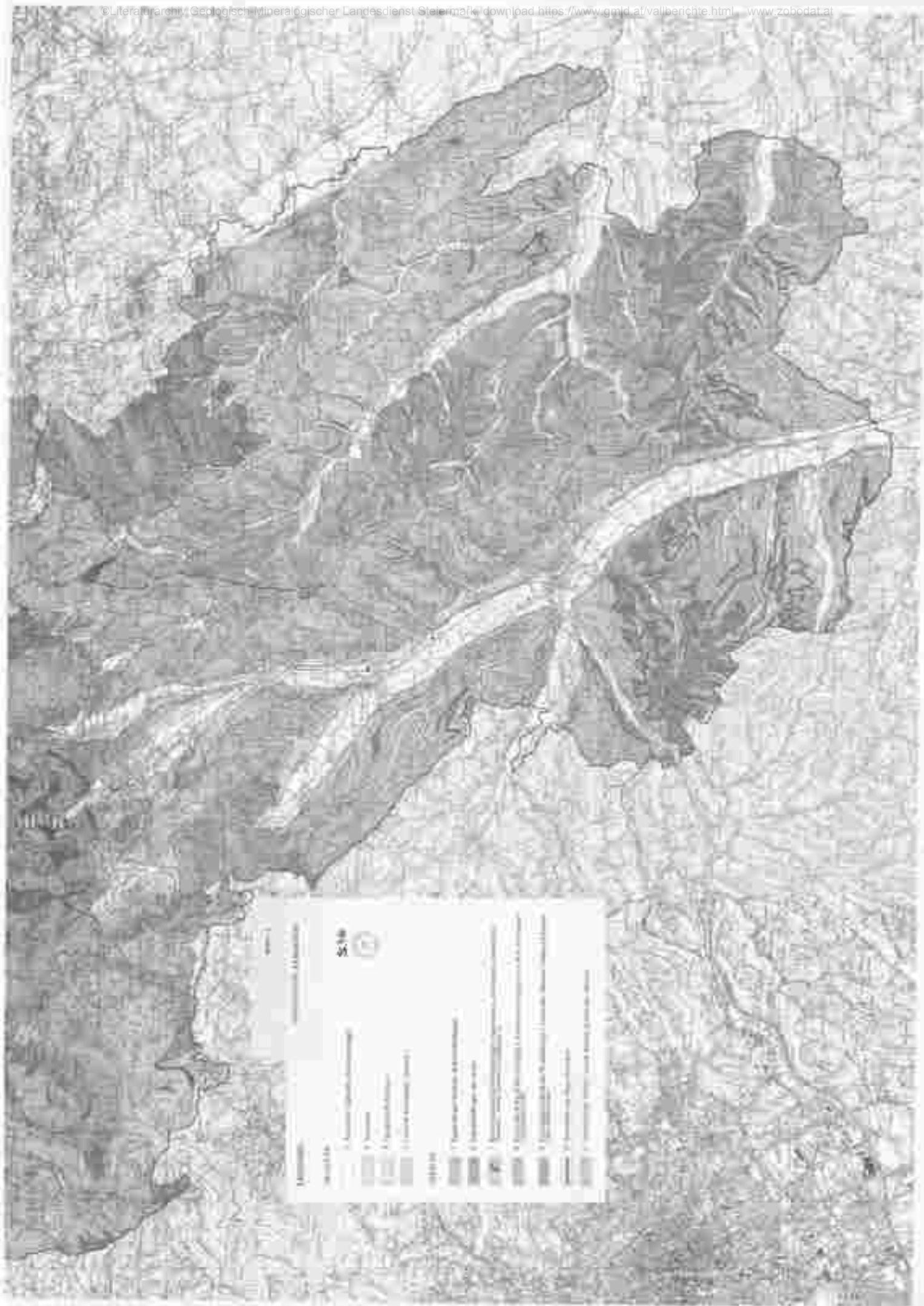
ZETINIGG, H. 1982: Die artesischen Brunnen im Steirischen Becken.- Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergh. Landesmus. Joanneum, 43, 211 S.

ZETINIGG, H., GRIESSLER, W., UNTERSWEIG, Th., WEISSENSTEINER, V. & MEIDL, Ch. 1982:
Die Quellen des Schöckelgebietes.- Ber. Wasserwirt. Rahmenpl., 60, 122 S.

ZOJER, H. 1968: Bericht über die Quellaufnahme im Gebiet des Wetzawinkelbaches bei Sinabelkirchen -
Unv. Ber., 10 S., Ref. f. Wasserwirt.Rahmenpl.

ZOJER, H. 1972: Untersuchungen zur Frage des Wasserverlustes an der mittleren und unteren Feistritz-
Steir. Beitr. Hydrogeol., Graz.





Legende

1 Nationalpark Hohe Tauern

2 Biosphärenpark Hohe Tauern

3 Biosphärenpark Mur-Drava

4 Biosphärenpark Mur-Drava

5 Biosphärenpark Mur-Drava

6 Biosphärenpark Mur-Drava

7 Biosphärenpark Mur-Drava

8 Biosphärenpark Mur-Drava

9 Biosphärenpark Mur-Drava

10 Biosphärenpark Mur-Drava

11 Biosphärenpark Mur-Drava

12 Biosphärenpark Mur-Drava

13 Biosphärenpark Mur-Drava

14 Biosphärenpark Mur-Drava

15 Biosphärenpark Mur-Drava

16 Biosphärenpark Mur-Drava

17 Biosphärenpark Mur-Drava

18 Biosphärenpark Mur-Drava

19 Biosphärenpark Mur-Drava

20 Biosphärenpark Mur-Drava

21 Biosphärenpark Mur-Drava

22 Biosphärenpark Mur-Drava

23 Biosphärenpark Mur-Drava

24 Biosphärenpark Mur-Drava

25 Biosphärenpark Mur-Drava

26 Biosphärenpark Mur-Drava

27 Biosphärenpark Mur-Drava

28 Biosphärenpark Mur-Drava

29 Biosphärenpark Mur-Drava

30 Biosphärenpark Mur-Drava

31 Biosphärenpark Mur-Drava

32 Biosphärenpark Mur-Drava

33 Biosphärenpark Mur-Drava

34 Biosphärenpark Mur-Drava

35 Biosphärenpark Mur-Drava

36 Biosphärenpark Mur-Drava

37 Biosphärenpark Mur-Drava

38 Biosphärenpark Mur-Drava

39 Biosphärenpark Mur-Drava

40 Biosphärenpark Mur-Drava

41 Biosphärenpark Mur-Drava

42 Biosphärenpark Mur-Drava

43 Biosphärenpark Mur-Drava

44 Biosphärenpark Mur-Drava

45 Biosphärenpark Mur-Drava

46 Biosphärenpark Mur-Drava

47 Biosphärenpark Mur-Drava

48 Biosphärenpark Mur-Drava

49 Biosphärenpark Mur-Drava

50 Biosphärenpark Mur-Drava

51 Biosphärenpark Mur-Drava

52 Biosphärenpark Mur-Drava

53 Biosphärenpark Mur-Drava

54 Biosphärenpark Mur-Drava

55 Biosphärenpark Mur-Drava

56 Biosphärenpark Mur-Drava

57 Biosphärenpark Mur-Drava

58 Biosphärenpark Mur-Drava

59 Biosphärenpark Mur-Drava

60 Biosphärenpark Mur-Drava

61 Biosphärenpark Mur-Drava

62 Biosphärenpark Mur-Drava

63 Biosphärenpark Mur-Drava

64 Biosphärenpark Mur-Drava

65 Biosphärenpark Mur-Drava

66 Biosphärenpark Mur-Drava

67 Biosphärenpark Mur-Drava

68 Biosphärenpark Mur-Drava

69 Biosphärenpark Mur-Drava

70 Biosphärenpark Mur-Drava

71 Biosphärenpark Mur-Drava

72 Biosphärenpark Mur-Drava

73 Biosphärenpark Mur-Drava

74 Biosphärenpark Mur-Drava

75 Biosphärenpark Mur-Drava

76 Biosphärenpark Mur-Drava

77 Biosphärenpark Mur-Drava

78 Biosphärenpark Mur-Drava

79 Biosphärenpark Mur-Drava

80 Biosphärenpark Mur-Drava

81 Biosphärenpark Mur-Drava

82 Biosphärenpark Mur-Drava

83 Biosphärenpark Mur-Drava

84 Biosphärenpark Mur-Drava

85 Biosphärenpark Mur-Drava

86 Biosphärenpark Mur-Drava

87 Biosphärenpark Mur-Drava

88 Biosphärenpark Mur-Drava

89 Biosphärenpark Mur-Drava

90 Biosphärenpark Mur-Drava

91 Biosphärenpark Mur-Drava

92 Biosphärenpark Mur-Drava

93 Biosphärenpark Mur-Drava

94 Biosphärenpark Mur-Drava

95 Biosphärenpark Mur-Drava

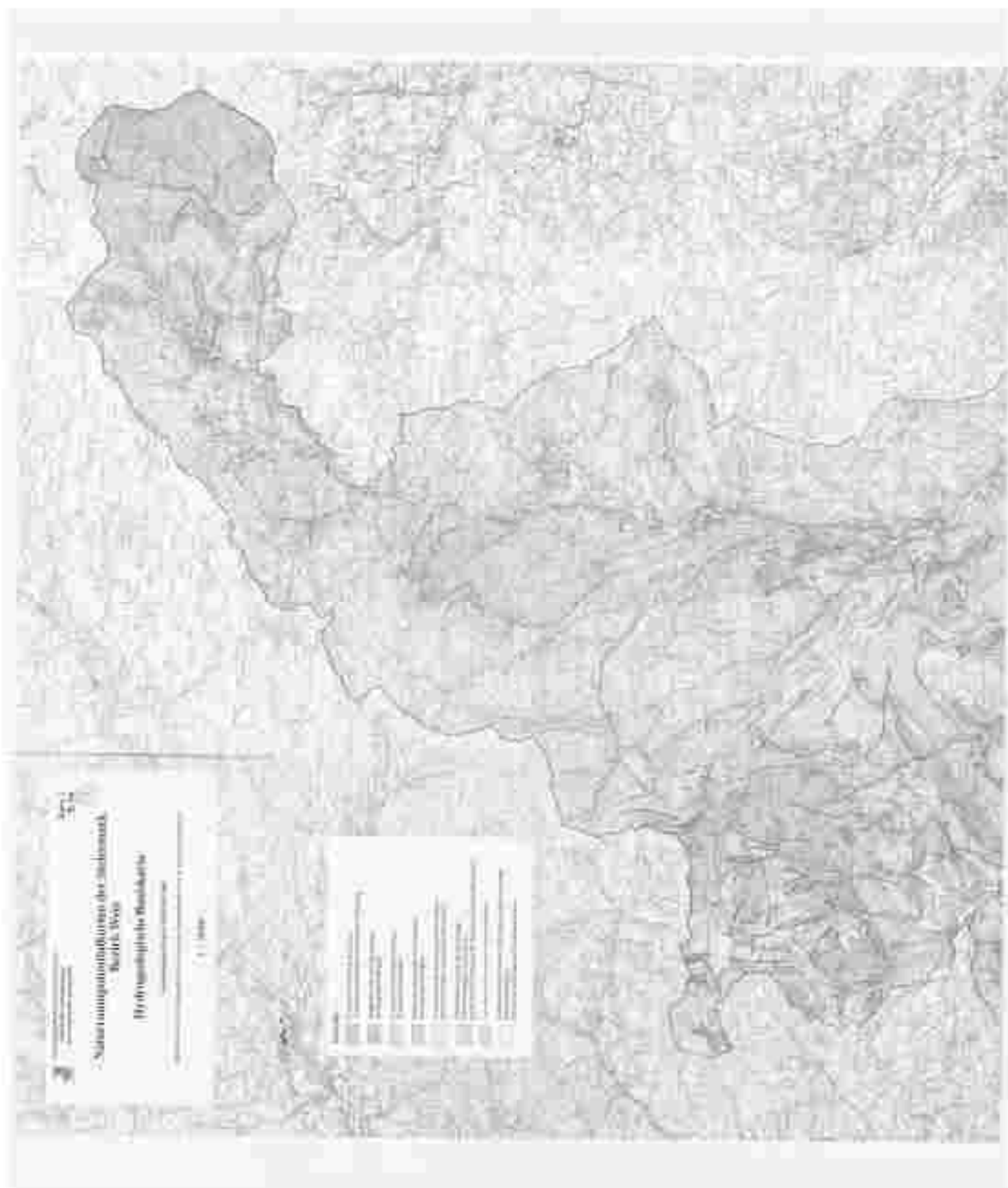
96 Biosphärenpark Mur-Drava

97 Biosphärenpark Mur-Drava

98 Biosphärenpark Mur-Drava

99 Biosphärenpark Mur-Drava

100 Biosphärenpark Mur-Drava





ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark](#)

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: [171](#)

Autor(en)/Author(s): Krainer Bernhard

Artikel/Article: [Naturraumpotentialkarten der Steiermark - Bezirk Weiz - Teilbereiche: Geologie u. Hydrogeologie 1-52](#)