©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

96.361

Em.Prof.K.METZ, Graz,
Geolog.Inst.Universität

Sept.1980.

Geophysikalische, geologische und lagerstättenkundliche Studien in der Rannachserie des Liesingtales, Stmk.

Landesmuseum Joanneum Geologie

Bericht zu Projekt P 29 der Steiermärkischen Landesregierung,
(" Schwerminerale Rannachserie-Wald")

Entstehung und Zielsetzung des Projektes:

Die im Rahmen des Institutes für angewandte Geophysik in Leoben (Prof.Dr.F.WEBER) in den letzten Jahren im unteren Liesingtal bis etwa Mautern durchgeführten Messungen der magnetischen Vertikalintensität ergaben in dem der Rannachserie zugezählten Gesteinszug südlich des Liesingtales zunächst unverständlich hohe Anomalien, die an die von Serpentiniten heranreichen.

Da die Quarzite, Quarzkonglomerate, Serizitschiefer dieser Serie offenbar nur wenig lagenweise feinverteilten Magnetit, limonitisierenPyrit und nur selten an Quarzknauern gebundenen Hämatit führen, schienen sie als Ursache der häufigen hohen Störwerte von 600-1000 n.T zu gering zu sein.

Die Anomalien liegen als schmale, langgestreckte Streifen genau im Streichen der fast senkrechten bis steil Nord fallenden Schichten und stehen in scharfem Gegensatz zu den schwach negativen Störwerten der südlich anschließenden Seckauer Gneise. Auch die im Norden folgenden Gesteinszüge der Grauwackenzone mit basischen Gringesteinen ergeben nur geringere Werte und eine andere Formung der Anomalien.

Weiterhin ergibt sich aus der Tektonik des Raumes kein Anhaltspunkt für die Existenz von Gesteinen mit hoher Suszeptibilität unter dem Zug der Rannachserie. Somit können die hohen Störwerte nur auf diese selbst bezogen werden.

Infolge der bestehenden Unsicherheit und da in der Rannachserie auch Kleinvorkommen noch nicht näher bearbeiteter Kupfererze weit verbreitet sind, erhielten wir die Möglichkeit einer Fortführung der Untersuchungen, wobei außer den geophysikalischen Messungen auch detaillierte geologische Feldarbeit durchgeführt wurde.

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

Diese Arbeiten nahmen im Raum südlich Unterwald und Liesingau ihren Ausgang und führten schließlich zum Anschluß an die Messungen des unteren Liesingtales. Im Gegensatz zum Bereich östlich von Mautern liegt die Rannachserie im westlichen Gebiet auffallend flach über den Seckauer Gneisen und beherrscht das Bergland südlich der Liesing bis zu 8km Breite. Bei gleichem Gesteinsbestand ergaben sich auch hier gleichhohe positive Anomalien in unregelmäßiger Verteilung und Formung.

Einen Überblick über die Situation ergeben die Kärtchen Fig. 1a und 1b.

1. Die Metamorphose der Gesteine der Rannachserie im Bereich des Liesingtales ist durchaus phyllitisch, mit vorwiegend Serizit und verhältnismäßig wenig Chlorit. Biotit fehlt fast vollkommen.

Die mechanische Durchbewegung der Gesteine ist lokal beträchtlich und scheint in den liegenden Partien, d.h. nahe den Gneisen stärker zu sein als in den hangenden Anteilen. Auffallend ist die Feststellung, daß die Durchbewegung in gleichen Quarziten lokal stark wechselt und von gut erhaltenen planparallelen echten Schichtflächen bis zu stark isoklinalen Verfältelungen und linsigen Auflösungen des alten Schichtverbandes reicht. Alle diese Gefügebilder sind gut rekristallisiert. Daraus ergibt sich, daß der heutige Zustand dieser epimetamorphen Serie unter hoher Belastung und entsprechend hoher Temperatur entstanden sein muß.

Jünger ist eine postkristalline Zerbrechung, schwächere Faltung und Bruchbildung. Beide Typen sind im behandelten Gebiet für die Lösung der Fragen von entscheidender Wichtigkeit. Aus dem großregionalen Überblick ergab sich die Feststellung, daß die Rannachserie schon im Perm mit diskordanter Transgression über den verschiedenen Gneistypen der Seckauer Tauern abgelagert wurde. Diese Überlagerung mußte über einem tektonischen Relief, welches in Absenkung begriffen war, erfolgt sein. Es gibt zahlreiche Argumente dafür, daß die erste tektonische Verformung der Rannachserie gemeinsam mit den Basisgneisen schon gegen Ende des Perm erfolgte und daß das heutige Bild

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

erst im alpidischen Zyklus geschaffen wurde.Diese Feststellung scheint deswegen wichtig zu sein,da schon im Zuge der Sedimentation der Rannachgesteine an deren Basis Erzkonzentrationen erfolgten,welche also dem Einfluß aller späteren tektonischen Ereignisse unterlagen.
Im Süden dürfte im Aufstieg zum Schöneben Törl die ursprüngliche Transgression der Rannach-Sedimente über den Gneisen noch einigermaßen gut erhalten geblieben sein (dunkle Schiefer mit Cu-Vererzung.).Darüber baut sich in der Rippelmauer ein ugf. 200m mächtiges Profil mit reichlich Konglomeraten,Karbonat führenden Quarziten und dunkelgrauen Serizitschiefern als Zwischenlagen auf.Letztere führen lokal reichlich Magnetit und gelegentlich Malachitimprägnationen.

Die auf den Magnetit ausgerichteten Gesteinsuntersuchungen zeigten eindeutig vom Kleinbereich eines Handstückes bis in den Großbereich überschaubarer Gesteinslagen eine überaus starke Schwankung der Magnetitgehalte.Dies gilt für die hellen (meist magnetitarmen) Quarzite,wie auch für die dunkleren Serizitquarzitschiefer,die lokal immerhin auf Gehalte von 2% kommen.
In den meisten Fällen liegen die Gehalte unter 1,6%, wobei der Magnetit fast immer mehr als 50-60% der Gesamt-Schwermineralfraktion repräsentiert.Bei Magnetitgehalt unter 1% sinkt auch der Gehalt an sonstigen (silikatischen) Schwermineralen drastisch ab.
Im Profil der Rippelmauer mit zahlreichen magnetitreichen Einschaltungen ergaben die magnetischen Feldmessungen ein kleinräumiges Maximum von + 632 nT.In den annähernd gleichen Schichtlagen des Hanfensattels mit schon im Gelände ersichtlichen magnetitreichen Einschaltungen blieben dagegen höhere Anomalien völlig aus.
Da uns solche Beispiele im Walder Arbeitsbereich mehrfach vorliegen,müssen wi zunächst die Frage der Beziehung oberflachennaher Gesteinsprofile mit Magnetit zu den extrem hohen kleinräumigen Anomalien noch als ungelöst betrachten.
Es kam daher von seiten der Geophysiker (Dr.Ing.Ch.Schmid Leoben) der Diskussionsvorschlag,als Test eine Detailmagnetik an einem ausgesuchten und gut erschlossenen Gesteinsprofil durchzuführen.

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

2. Die Frage von Cu-Vorkommen in der Rannachserie wurde in den letzten Jahren durch wiederholte Funde von Malachit-Imprägnationen in Gesteinen dieser Serie, in erster Linie durch den Fund reichlicher Kupfer - und Uran - (Autunit) Imprägnation durch E.ERKAN (1977) ober der Rippelmauer südlich von Unterwald in den Vordergrund gerückt.
Schon seit langer Zeit sind Cu-Schürfe nördlich der Graphitlagerstätte Kaisersberg ob Leoben aus Quarziten der Rannachserie Bekannt und im Zuge der nunmehr beschriebenen Arbeiten gelang auch die Auffindung weiterer anstehender Funde in der Nähe der von ERKAN gefundenen Vorkommen.
Wie von E.ERKAN wohl zu Recht angeführt wurde, handelt es sich offenbarn um sedimentäre Anreicherungen, die durch lokal günstige basische Ausfällungsbedingungen in den tiefsten Anteilen der Rannachserie unmittelbar über den Gneisen entstanden sind. Zeitlich gehören sie demnach in das Perm, also in die Transgressionsphase der Rannachsedimente über einem variszischen Gneisrelief. Dies bedeutet, daß wir es keinesfalls mit einer gleichartig großflächigen Vererzung zu tun haben können, sondern mit lokalen Anreicherungen in jeweils für die Ausfällung geeigneten flachen, marinen Transgressionsbecken.
Wie schon ausgeführt, unterlag dieser ganze Gesteinskomplex in späterer Zeit mehrfach sehr bedeutsamen tektonischen Veränderungen, die neben ihrer mechanischen Umgestaltung auch mit einer Epimetamorphose verbunden waren. In späteren Zeiten kam es zur Bruchbildungen, die mit Sicherheit Höhenverstellungen mit sich gebracht haben, wobei auch die alte Gneisbasis selbst betroffen wurde.
Auch die allenfalls vorhandenen Lagerstätten mußten in der Tiefe bei diesen Vorgängen mechanisch, wie auch chemisch Veränderungen unterworfen gewesen sein. Damit ergeben sich die Probleme dieses Lagerstättentyps, die wie überall in den inneralpinen Regionen durchaus mehrschichtig sind.

Im Zuge der neuen Untersuchungen der hier behandelten Gebiete ergaben sich ebenso wie in weiteren Gebieten der Rannachserie, die 1980 im Rahmen des Schwerpunktprogrammes

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

der Steirischen Landesregierung bearbeitet wurden,neue Funde von Cu- Indikationen,die offenbar lokal angereichert sind.Damit ergibt sich der Eindruck,daß der hier beschriebene Lagerstättentyp in den Basisanteilen der Rannachserie eine weite Verbreitung hat.
Wir wissen jedoch noch nichts über Anreicherungszonen oder Ausfälle oder über die jeweiligen Tiefenlagen solcher Cu- bzw.U-Anreicherungen.Hier spielen für eine Abklärung vor allem tektonische Ursachen verschiedener Art (Überschiebungen,Bruchtektonik etc.) eine entscheidende Rolle.
Da in dieser Hinsicht die zuvor behandelten Gebiete bereits optimal untersucht sind,sollen deren Ergebnisse im folgenden Abschnitt kurz dargestellt werden.
Zusätzlich ist beabsichtigt,nach Möglichkeit noch 1980 geophysikalische,kombinierte Untersuchungen in ausgesuchten Arealen durchzuführen,um Anhaltspunkte für weitere Methoden gezielter Prospektion zu gewinnen.
3. Die unter der Allgewalt deckentheoretischer Erwägungen laufenden Untersuchungen des ostalpinen Baues haben leider die bedeutsamen Vertikal-Veränderungen junger Bruch-Tektonik unterschätzt und dadurch wertvolle Informationen unter den Tisch fallen lassen.
Dies wurde nicht nur aus den Ergebnissen der 1980 veröffentlichten und eingangs zitierten Arbeit,etwa im Beispiel des unter Tertiär versunkenen Kraubather Serpentinits klar,sondern ergibt sich nun auch aus der kombinierten geophysikalisch-geologischen Zusammenarbeit im hier behandelten Arbeitsgebiet.
Die in diesem Bericht beigefügte Karte (Fig.1b) zeigt hier im bearbeiteten Areal eindeutig die Dominanz von NNE bis NE orientierten Querbrüchen.Solche sind im weiteren Umgebungsbereich sehr verbreitet und ihre Natur ist aus vielen Beispielen der Seckauer- und Wölzer Tauern geklärt:

Ein großer Teil,wenn nicht alle Großbrüche dieses Systems sind schon voralpidisch angelegt,in jüngerer Zeit jedoch reaktiviert worden,wobei es gelegentlich an ihnen auch zu Vererzungen kam.Ein Beispiel für letzteres dürfte die kleine Cu-Vererzung in einer der zum Hauptbruch parallelen

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

Kluftgassen in der Nordflanke des Hirschkarlgrates (westl. des Hochreichart) sein.(K.METZ 1940 S.
Der westlichste NNE-Bruch unseres Arbeitsgebietes hat vom obersten Liesing- und Finsterliesingtal seine klare Fortsetzung,die über das Liesingtörl in die obere Ingering und von hier über das Gaalthörl in die obere Gaal führt,wo er sich mit anderen Brüchen vereinigt.
Der nächstöstliche Parallelbruch führt aus dem Pischinggraben in das Quellgebiet des Stubalmbaches und über das Brandstätterthörl (knapp östlich des Hochreichart) direkt in das Ingeringtal.Nur rund 2km östlich davon führt aus dem Vorwitzgraben im Süden ein durch Einzelstörungen markiertes NNE-Bruchsystem westlich am Seckauer Zinken vorbei in den Hagenbachgraben.

Östlich des Hagenbachgrabens beginnt nun eine bis SSW in den Seckauer Hauptkamm reichende Zone,die sich sowohl geologisch wie geomagnetisch klar vom Westteil der hier bearbeiteten Zone wie auch vom Abschnitt der Rannachserie östlich von Mautern unterscheidet.Dies wurde schon in unserer Veröffentlichung 1980,S.250,251 kurz skizziert.Die nunmehr vorliegenden Daten ermöglichen eine weitere Klärung.Zunächst ist aus der beiliegenden Kartenskizze ein sehr schmaler gegen SW weisender Keil von Rannachserie zu sehen,der bis an den Gipfelaufbau des Seckauer Zinken (Hochreut) reicht und durch positive Anomalieen auch magnetisch gut markiert ist.Diesen positiven Anomalieen stehen auf der SE-Grenze des Keiles gegen sehr saure und glimmerarme Gneise unmittelbar extrem tiefe,bis -300 nT reichende Werte gegenüber.Die geologischen Beobachtungen ergeben hier eine steil stehende Nordgrenze des Kristallins, die mit Nordoststreichen parallel zum Quellgebiet des Feistritzbaches verläuft und gegen Nordost den Anschluß an das Störungsbündel findet,welches über Alpsteiger direkt südlich Mautern in das Liesingtal streicht.Die tief zerschnittenen Hänge dieses letzteren Abschnittes sind der morphologische Ausdruck dieser Bruchzone.
Der zuvor genannte Keil der Rannachserie wird im Norden durch die Nordwest streichende Störung des Freudentales von seiner nördlichen Fortsetzung abgeschnitten,die zwischen Hagenbach und Mautern außer der Rannachserie auch die Leimser Gneise enthält.

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

Wie die geologische Übersichtsskizze zeigt,haben wir es hier mit einem tief bis in den Hauptkamm der Seckauer Tauern reichenden tektonischen Einschnitt zu tun.Dies findet seinen Ausdruck auch an der Nordgrenze der Gneise,wo an der Pischingtal-Brandstätterthörl-Störung die Gneise des Hochreichart gegen Nordost um rund 2km bis zum Stubalmbach vorspringen, bis sie an der Ostseite des Gotstalkessels völlig abgeschnitten werden.
Die zweite Staffel gegen Nordost vorspringender Gneise liegt weiter östlich an der zuvor beschriebenen Nordost-Störung,wo wieder die Hochreichartgneise gegen Osten den Zug Alpsteigkoppe-Speikbühel-Kraubatheck bilden.
Der hier beschriebene Abschnitt reicht im Osten mir seinem komplizierten Bau bis zum Rannachgraben.Östlich davon beginnt bis St.Michael das steile bis fast senkrechte Einfallen der Rannachserie,welches im Detail 1980 schon beschrieben wurde.

Auffallend ist nun auch im Zwischenstück zwischen Hagenbch und Rannachgraben,daß die Rannachserie nur vergleichsweise geringe magnetische Anomalieen aufweist.Dies dürfte auf die reichlichen Einschaltungen der magnetisch indifferenten Leimser Gneise zurückzuführen sein,die über sich nur eine verhältnismäßig dünne Haut von Rannachgesteinen tragen.Sie gehören überdies in das tektonisch Hangende der Hochreichart-Kraubatheckgneise.
Dies bedeutet,daß in dem allseitig tektonisch umgrenzten und nach Süden auskeilenden Zwischenstück diese Gneise besonders im Nordteil tief versenkt sind.
Die Klärung dieser unerwarteten Tektonik ergab sich erst aus den detailstudien der Bruchzonen in Zusammenhang mit Bestätigungen und wichtigen Ergänzungen der Aufnahmegeologie durch die Geomagnetik.

Die Kenntnis des Baues dieser Zone ist wertvoll für die Ergebnisse des Behandelten Projektes.Die regionalgeologische Bedeutung wird anderwärtig zu behandeln sein.

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

4. Ergebnisse.

a). Die hohen Anomalien der Rannachserie sind allgemein an einen unregelmäßig in den Profilen verteilten Magnetit gebunden.Dieser tritt vorwiegend in den tieferen,permischen Anteilen der Rannachserie und hier vor allem in den dunklen Varietäten der an Serizit reichen Zwischenlagen zwischen den massigeren Quarzithorizonten auf.Die Rannachkonglomerate sind manchmal arm,oft aber auch frei von Magnetit.

Nur sporadisch an Quarzknauern gebundener Hämatit (? Ilmenit?) ist magnetisch i.a. unbedeutend.

b.) Ein unmittelbarer,ursächlicher Zusammenhang der magnetischen Anomalien mit der in den tieferen Anteilen der Rannachserie auftretenden Kupfervererzung besteht nicht.

c). Der Kupfervererzung wurde aus zwei Gründen besondere Aufmerksamkeit gewidmet: Aus Einzelfunden im Laufe der letzten Jahre ergab sich eine weite Verbreitung in der Rannachserie und weiterhin liegt der Fund von Cu-Erzen in Verbindung mit Uran im Südteil des hier behandelten Gebietes (E.ERKAN,1977) vor.Alle bisherigen Funde des Anstehenden entstammen den tiefsten Schichtanteilen der Rannachserie über den Seckauer Gneisen.(0 bis etwa 200m). Das Vorkommen von Uran ist insofern verständlich,als Scintillometer-Erkundungen überall in der Rannachserie gegenüber allen Gesteinen des Kristallin und der Grauwackenzone zumindest erhöhte Background-Werte geliefert haben.

Aus der Schichtgebundenheit solcher Konzentrationen ergab sich die Notwendigkeit einer genauen Analyse der Lagerungsverhältnisse,da die Tief - oder Hochlage des Gneisuntergrundes unter der Rannachserie auch einen Anhaltspunkt für die Tief - oder Hochlage der Cu-Vererzung ergeben konnte.

d). Das Studium der jungen Bruchtektonik südlich von Unterwald hat ergeben,daß auch die Gneisbasis unter der Rannachserie ein starkes Relief aufweisen muß und daß bei allgemeinem Nordfallen der Gesteine die Absenkung der Basisgneise nicht in einer einfachen nordwärts abfallenden Fläche erfolgen konnte.Daß die junge Bruchtektonik hier entscheidend mitspielte zeigen die in Fig.1 b dargestellten Teilergebnisse.Für den als "Zwischenstück" benannten Bereich östlich des Hagenbachtales

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

bis zur Bruchzone südlich von Mautern ergibt sich die Wahrscheinlichkeit,daß hier allfällige Cu-Erze tief versenkt sind,während im Kammgebiet südöstlich von Unterwald (Köglerspitze-Sonnberg) überraschend hohe Anomalien auf eine Gneisschwelle im Untergrund und damit auf eine Hochlage Cu-führender Rannachschichten hinweisen.Zahlreiche Malachitfunde im Hangschutt dieses Gebietes bestärken diese Auffassung und veranlassenweitere geophysikalische Untersuchungen.

Die beigegebene Kartenskizze zeigt die Existenz hoher positiver Anomalien im Bereich von Rippelmauer-Rabenkoppe.Dies wird als eine besondere Hochlage magnetitreicher Basisschichten der Rannachserie interpretiert.Hier liegen auch die von E.ERKAN gefundenen Cu- und U-Vorkommen in den Basisanteilen der Rannachserie und dabei auch zahlreiche Malachitfunde im Hangschutt.

Westlich davon,im Nordkamm des Huberkogels und dessen nördlicher Fortsetzung zeigen sich ähnliche Beziehungen zwischen magnetischen Hochwerten und vielfältigen Malachitfunden.

e) Damit scheinen mittelbare Hinweise von Zusammenhängen hoher magnetischer Empfindlichkeit tiefliegender Schichten der Rannachserie mit Cu - (und U-)Konzentrationen gegeben zu sein,die als Grundlage für weitere Prospektion auf diesen Lagerstättentyp anzusehen sind.

Ergänzend sei darauf hingewiesen,daß auch 1980 im Zusammenhang mit Arbeiten des Schwerpunktprogrammes der Stmk.L.R. neue Indikationen auf Cu-Vorkommen in der Rannachserie gefunden wurden. Sie liegen wesentlich weiter im WNW der hier behandelten Gebiete und dokumentieren die weitverbreitete geochemische Eigenart permo-skythischer Sedimente auch für die Rannachserie.und deren Äquivalente im weitgespannten alpinen Rahmen.

Die Prospektion auf Lagerstätten des hier genannten Typus erscheint demnach geboten zu sein.

K.Metz

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/allberichte.html www.zobodat.at

Geologische Übersicht der Rannachserie zwischen Unterwald und Mautern.

1a

Bruchstörungen
Überschiebungen

Rannachserie
Leimser Gneise
Nordgrenze der
Seckauer Gneise

GS -Walder Schober
HuK -Huberkogel
P - Postl
RK -Rabenkoppe
Hf -Hanfensattel

Sb - Sonnberg
Kösp-Kögler Sp.
Fh - Feistererhorn
Brt- Brandstätter Th.
Rsz- Roßschwanz
Stb- Seitnerberg
Bst- Bremstein
Spb- Speikbühle

GS
U.WALD
KöSp
Liesing
Kalwang
Liesing
P
Sb
Feisterer Gr.
Pisching Gr.
HuKg
Hf
Stb
Finster Liesing
Rippel Gr.
Hagenbach
MAUTERN
RK
Fh
Rsz
Stubalm B.
Bst
Freudental
Hochreichart
Brt
Hochreut
Spb
Rannach Gr.
Seck. Zinken
Feistritz Gr.
0 1 2 3
Klm

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

Unterwald-Mautern, Cu-Indikationen u. Magnetische Anomalien.

Cu-Indikationen:

Anstehend: ●

Rollstücke: ⊙

Umrahmung magnetisch positiver Areale.

o 500 positive o

Extremwerte

× - negative ×

Obertägig sichtbare N-Grenze der Seckauer Gneise —·—·—

U.Wald

Kalwang

Mautern

Liesing

Finster Liesing

Rippel Gr.

Feisterer Gr.

Pisching Gr.

Hagenbach

Stubalm B.

Freudental

Rannach Gr.

HuKg

Fh

Hf

Sb

Stb

Rsz

Bst.

Hochreichart

Seck. Zinken

504

320

237

1083

188

632

634

180

588

403

126

108

200

-341

-828

-480

-268

-275

-468

-316

-384

-64

-185

-133

-50

-30

-215

-38

-300

-200

0 1 2 3 Km

Taf 16

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark

Jahr/Year: 1980

Band/Volume: 76

Autor(en)/Author(s): Metz Karl

Artikel/Article: Geophysikalische, geologische und lagerstättenkundliche Studien in der Rannachserie des Liesingtales, Stmk 1-9