

GEOLOGISCHE KARTE DER REPUBLIK ÖSTERREICH 1 : 50.000

# ERLÄUTERUNGEN

zu Blatt

## 137 OBERWART

VON ALFRED PAHR

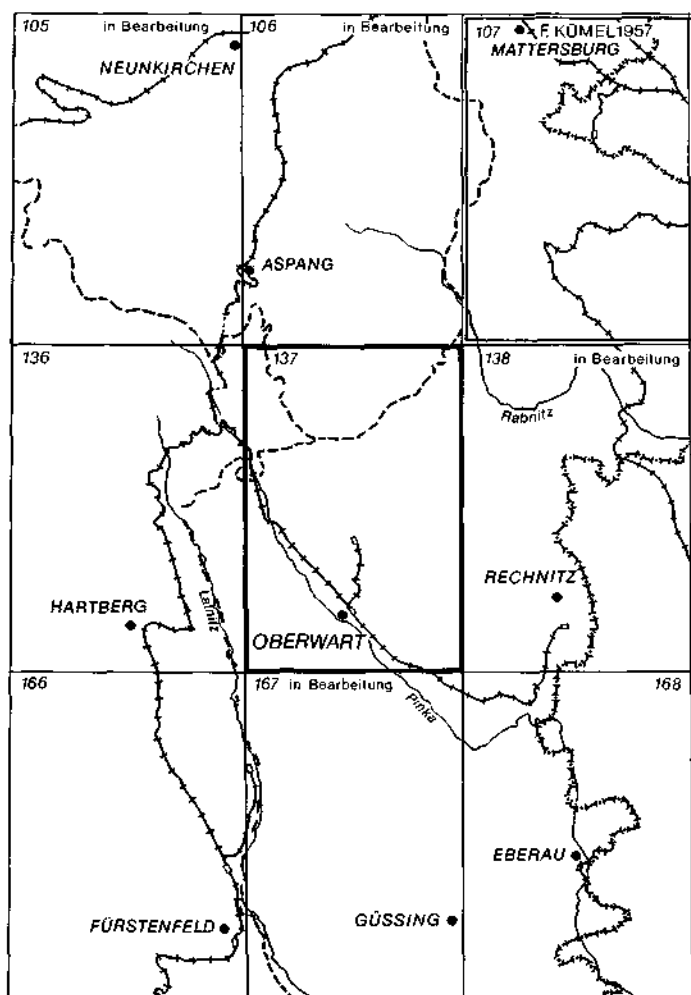
mit Beiträgen von PAUL HERRMANN (Tertiär)  
und WALTER KOLLMANN (Hydrogeologie)

Mit 8 Abbildungen, 1 Tabelle und 3 Tafeln



Wien 1984

Eigentümer, Herausgeber und Verleger:  
Geologische Bundesanstalt, A-1031 Wien, Rasumofskygasse 23



Blatt 137 Oberwart  
und seine Nachbarblätter mit Stand der Bearbeitung (Anfang 1984)

**Anschriften der Verfasser:**

**Dr. PAUL HERRMANN, Dr. WALTER KÖLLMANN und Dr. ALFRED PAHR, Geologische Bundesanstalt, Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien**

**Alle Rechte vorbehalten**

**ISBN 3-900312-10-9**

**Redaktion: ALOIS MATURA**

**Setz: Geologische Bundesanstalt  
Druck: Ferdinand Berger & Söhne OHG, 3580 Horn**

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort .....	3
1. Erforschungsgeschichte .....	3
2. Geographischer Überblick .....	4
3. Geologischer Überblick .....	6
4. Gesteinsarten .....	8
4.1. Rechnitzer Einheit .....	8
4.2. Wechseleinheit .....	13
4.3. Grobgneis-Einheit .....	16
4.4. Sieggrabener Einheit .....	18
4.5. Tertiär (P. HERRMANN) .....	19
4.6. Quartär (P. HERRMANN) .....	27
5. Geologischer Bau .....	28
5.1. Grundgebirge .....	28
5.2. Tertiärablagerungen (P. HERRMANN) .....	34
6. Nutzbare mineralische Rohstoffe und Gesteine .....	35
7. Hydrogeologie (W. KOLLMANN) .....	38
8. Empfehlenswerte Exkursionspunkte und -routen .....	41
9. Literaturverzeichnis .....	42
10. Druckfehlerberichtigung zur Karte .....	47

## Vorwort

Das Kartenblatt 137 bietet einen der interessantesten Ausschnitte im Nordostsporn der Zentralalpen: Taucht doch hier nach über 180 Kilometern die Gesteinswelt der Hohen Tauern unter der Überlagerung der höheren Decken wieder auf! Aber auch in der Folge dieser fundamentalen Erkenntnis (W. J. SCHMIDT, 1951) ergaben sich mit dem Fortschreiten der Kartierung noch zahlreicher „Rahmenprobleme“, die zu lösen waren.

Ausgehend von zwei Dissertationen (A. ERICH, 1953) für den Bernsteiner Raum und (A. PAHR, 1955) den Raum um Stadtschlaining erfolgte die Fertigstellung dieses Kartenblattes vorwiegend in den Jahren 1975–1982 durch den Verfasser. Erhebliche Schwierigkeiten bei der Erstellung des Kartenblattes lagen in der Tatsache begründet, daß nur zum Teil brauchbare Kartenunterlagen vorhanden waren und daß über die Tektonik dieses Raumes äußerst widersprüchliche Meinungen herrschten, die erst im Zuge der Kartierung geklärt werden konnten.

Die z. T. sehr schlechten Aufschlußverhältnisse erforderten sehr zeitraubende Detailbegehungen und zwangen auch dazu, z. T. strichlierte geologische Grenzlinien bzw. Übersignaturen zu verwenden, um die Verhältnisse in der Natur möglichst wahrheitsgetreu darzustellen.

## 1. Erforschungsgeschichte

Entsprechend seiner Grenzlage sind wohl ungarische als auch österreichische Geologen an der Erforschung dieses Gebietes beteiligt. Nach ersten Vorarbeiten von J. CZUZEK (1854) führte K. HOFFMANN (1877) die erste systematische Aufnahme durch, L. JUGOVICS (1916) trug zahlreiche petrographische Details bei. Die erste detaillierte Kartierung (1 : 25.000) im Bereich Schlaining – Rechnitz – Güns erfolgte durch H. BANDAT

(1932), eine für die damalige Zeit großartige Pionierleistung in diesem geologisch so wenig bekannten Gebiet. Für den Raum Bernstein war es A. ERICH, dem wir eine erste Detailkartierung verdanken, verbunden mit zahlreichen petrographischen Detailuntersuchungen. In neuerer Zeit befaßten sich vor allem H. WIESENER (1932, 1971) und in neuester Zeit F. KOLLER (1978, 1981) mit der Petrologie der hier auftretenden Gesteine. Beiden Herren ist der Verfasser für ihr Interesse und ihre Hilfe bei einschlägigen Problemen zu großem Dank verpflichtet.

Wesentliche stratigraphische Erkenntnisse im Kristallin dieses Raumes stellten H. P. SCHÖNLAUB (1973) und H. MOSTLER (1981) bei. Mit Fragen des Tertiärs und Quartärs befaßten sich besonders V. HILBER (1894) und A. WINKLER-HERMADEN (1933b), umfangreiche Kartierungsarbeiten im Tertiär führte R. WEINHANDL in den Jahren 1959–1966 durch. In den Dissertationen von E. GEUTEBRÜCK (1978), G. BUDA (1979) und H. TRAUSSNIG (1979) wurden vorwiegend Fragen der Tertiärstratigraphie und Kohlengeologie behandelt. P. HERRMANN besorgte die Kartierung der tertiären Gesteine des Kartenblattes in den Jahren 1973–1978. Ausführliche Darstellungen der Erforschungsgeschichte finden sich bei A. ERICH (1953) und A. PAHR (1955).

## 2. Geographischer Überblick

In dem Raum des vorliegenden Kartenblattes finden wir im nördlichen Teil die Ausläufer des Wechselgebietes: Das Bernsteiner Bergland und den südlichen Teil der „Buckligen Welt“. An das Bernsteiner Bergland schließt jenseits der Senke von Holzschlag das Günser Bergland mit dem Höhenrücken Hirschenstein – Geschriebenstein (884 m) an, der sich bis nach Güns in Ungarn erstreckt. Nur sein westlichster Teil (Kl. Plischa 638 m) liegt noch auf Blatt Qberwart und geht gegen Westen und Südwesten nahtlos in das südburgenländische Hügelland über. Deutlich erkennbar ist eine Verebnungsfläche in Höhen um 650 m im nördlichen Teil, gegen Südosten auf durchschnittlich 550 m Höhe absinkend. In diese alte Landoberfläche sind die Täler mit relativ steilen Hängen eingesenkt. Das tertiäre Hügelland im Südwest- und Südteil ist eine ausgedehnte Riedellandschaft mit breiten Sohlentälern.

Die Entwässerung erfolgt in erster Linie durch die Pinka, nur im nördlichen und nordöstlichen Randbereich fließen die Gewässer zum Zöbernbach und damit in weiterer Folge (außerhalb des Kartenblattes) zur Güns. Pinka und Güns münden in Ungarn in den Raabfluß.

Die größten Orte, Pinkafeld und Qberwart (zweitgrößte Stadt des Burgenlandes) liegen im breiten Pinkatal, das romantische Städtchen Friedberg knapp außerhalb der Nordwestecke, der alte Grenzort Kirchschatz knapp jenseits der Nordostecke des Blattes.

Das Klima zeigt deutlichen pannonischen Einschlag zufolge der Abschirmung durch die Zentralalpen gegen atlantische Einflüsse und der Nachbarschaft zum pannonischen Becken. Die nördliche Blatthälfte gehört zu den gewitterreichsten Zonen Österreichs. Schwere Unwetter führen immer wieder zu Vermurungen und Hochwässern.

Hauptsächlicher Erwerbszweig der Bevölkerung ist Land- und Forstwirtschaft, nur im Pinkatal finden wir einige kleinere Industriebetriebe. Die Antimongrube Schlaining ist derzeit der einzige Bergbaubetrieb des Bur-



Abb. 1: Stadtschlaining mit Tauchental (freigegeben vom BMLV mit ZI 13.080/663–1.6/83).

genlandes. Sehr groß ist der Prozentsatz der Pendler, die vorwiegend im Baugewerbe (meist im Wiener Raum) beschäftigt sind.

Das Landschaftsbild dieses Raumes wird beherrscht vom Wechselmassiv (Hochwechsel 1743 m); mittelalterliche Burgen (Schlaining, Bernstein) sowie einige Ruinen verleihen zusätzliche Akzente.

### 3. Geologischer Überblick

Das Kartenblatt Oberwart gehört mit seinem kristallinen Anteil zum Nordostsporn der Zentralalpen, mit einem südöstlichen Ausläufer in Ge-

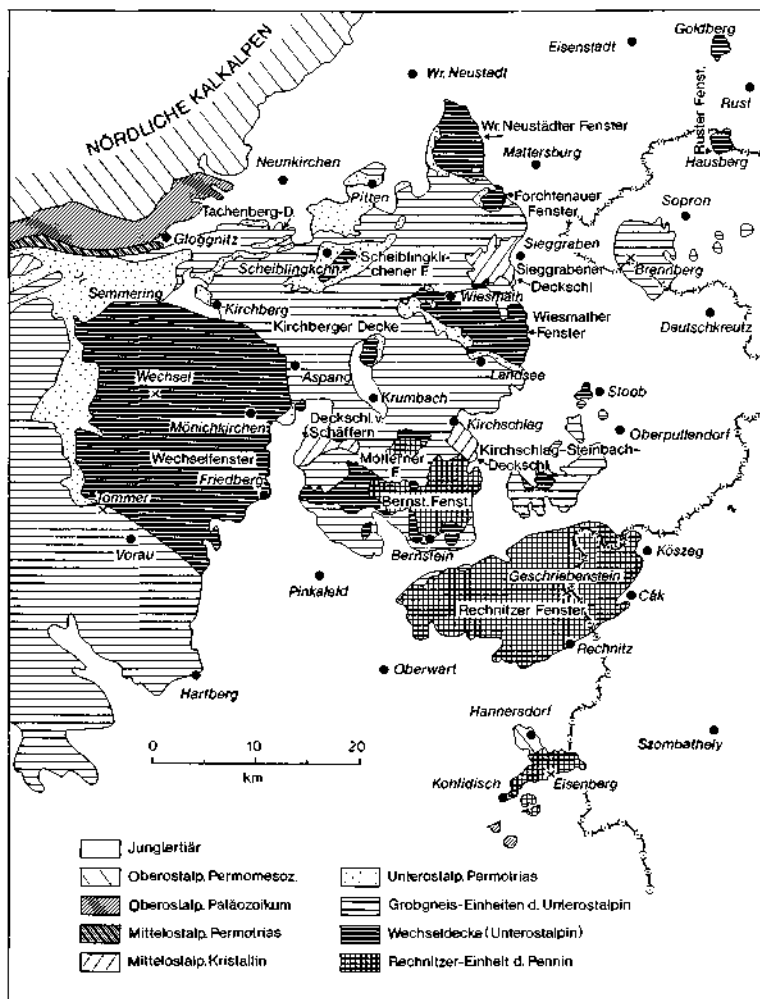


Abb. 2: Geologische Übersicht des Nordostsporns der Zentralalpen (nach A. TOLLMANN, 1975; z. T. geändert und ergänzt).

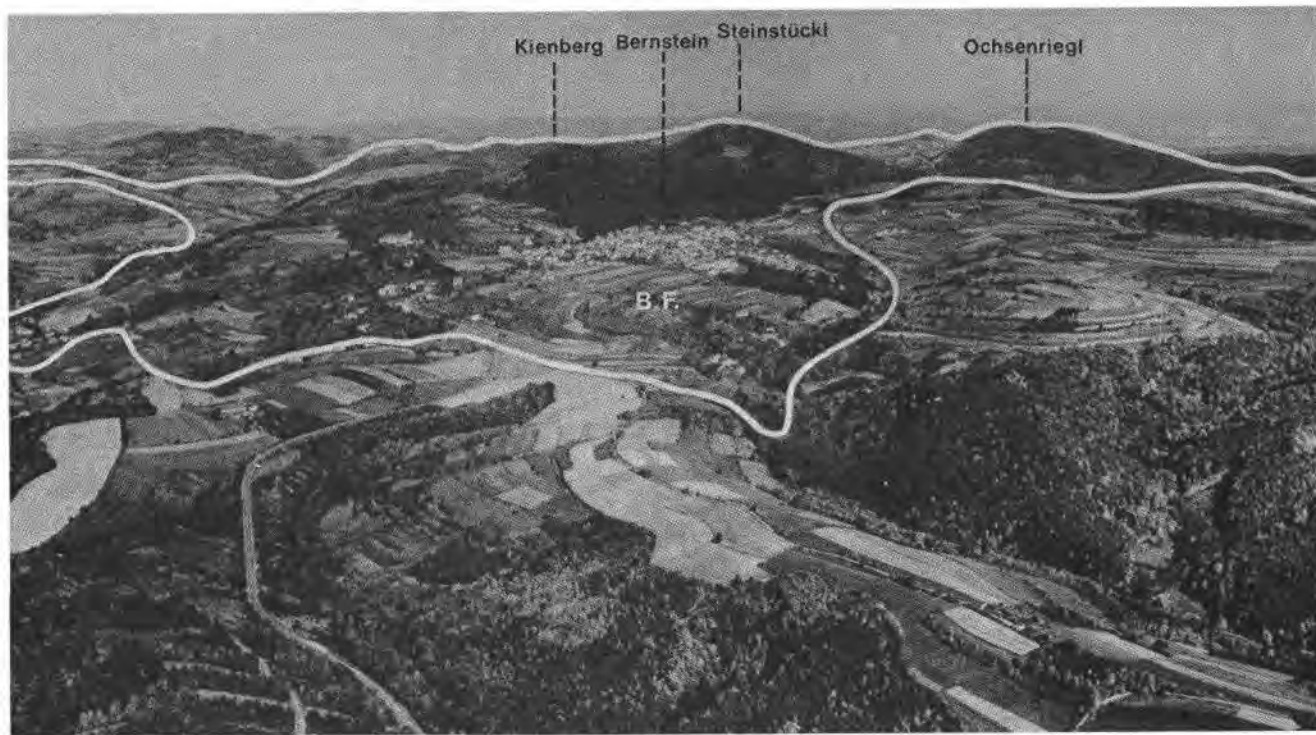


Abb. 3: Das Bernsteiner Fenster (freigegeben vom BMLV mit Zl. 13.080/663-1.6/83). B.F. = Bernsteiner Fenster.



stalt des Günser Berglandes, von jenem nur durch den schmalen Tertiärstreifen von Holzschlag getrennt. Die Tertiärbucht von Friedberg – Pinkafeld als Randbucht des Steirischen Beckens greift im westlichen Bereich des Blattes tief nach Norden in den Gebirgskörper ein. Ihre Entstehung ist vorgezeichnet durch eine bedeutende Störung, die das (klassische) Wechselgebiet im Osten begrenzt und meistens durch Tertiärablagerungen (Sannersdorfer Schichten, ? Karpel) markiert wird. Gegen Osten geht die Pinkafelder Bucht in die Tertiärsenke zwischen dem Günser Bergland und dem Eisenberggebiet über. Mit diesem beginnt die „Südburgenländische Schwelle“, die sich nach Südwesten bis St. Anna am Aigen erstreckt und das Steirische Becken von der Kl. Ungarischen Tiefebene trennt.

Im kristallinen Grundgebirge herrscht ausgeprägter Decken- bzw. Schuppenbau. Von den großtektonischen Einheiten der Ostalpen erscheint im Bereich des Kartenblattes als Tiefstes das Penninikum in drei Fenstern unter den unterostalpinen Decken: Im Süden der westliche Teil des Rechnitzer Fensters, nördlich davon das Bernsteiner Fenster und am Nordrand das Fenster von Möltern (W. J. SCHMIDT, 1950).

Der unterostalpine Rahmen dieser Pennin Fenster besteht aus der (tektonisch tieferen) Wechseleinheit und der Grobgnaseinheit, beide nur gelegentlich durch Permomesozoikum getrennt.

Auf beiden unterostalpinen Einheiten liegen noch Erosionsreste von Mittelostalpin (Siegrabener Serie), in größerer Ausdehnung im Raum Schäßern, bei Pichl – Zöbersdorf und Steinbach – Kirchschatz. Dieser Decken- bzw. Schuppenbau wird von zahlreichen, meist etwa N-S-streichenden Störungen erfaßt. Größere Bruchlinien dürften im Verlauf des Sulzbach- und Pinkatales durch die Sannersdorfer Serie, die älteste Tertiärablagerung dieses Raumes markiert sein.

Auf die, z. T. selbst noch von Verstellungen betroffenen Sannersdorfer Schichten legen sich, meist schon in größerer Entfernung vom Grundgebirge, die jüngeren Tertiärschichten bzw. quartäre Schotter.

## 4. Gesteinsarten

### 4.1. Rechnitzer Einheit

Die Rechnitzer Serie besteht aus epizonal metamorphen, größtenteils marinen Sedimenten (Kalkphyllit, Quarzphyllit, Kalkserizitschiefer, Quarzit) und, damit z. T. verzahnten Ophiolithen (Ultramafite, Metagabbros, Grünschiefer, Chloritphyllit). Diese Gesteinsfolge wurde schon im vorigen Jahrhundert als der „Schieferhülle der Alpen“ ähnlich erkannt, in der Folge (H. MOHR, 1912; A. ERICH, 1953; u. a.) der Grauwackenzone zugeteilt und erst 1951 von W. J. SCHMIDT als Pennin erkannt.

Auffällig im Serienbestand sind zahlreiche Rauhwackenlagen und das in Kalkphyllit eingelagerte „Cáker Konglomerat“, das vorwiegend aus Dolomitgeröllen in karbonatischer Matrix besteht. Der ursprüngliche sedimentäre Verband ist, besonders im Bereich von Bernstein und Möltern, durch sehr kräftige tektonische Bewegungen (Schuppenstruktur) stark zerrissen.

In Kalkserizitschiefern der Umgebung von Möltern, dem Raum nordöstlich Goberling und in der Antimongrube Schlaining konnten von H. P. SCHÖNLAUB (1973) Mikrofossilien (Spicula) bestimmt werden, die eine Einstufung dieses Schichtgliedes in die höhere Unterkreide bis Oberkreide ermöglichten (Tafel 3).

Die Grüngesteine der Rechnitzer Serie wurden von A. ERICH und in neuerer Zeit vor allem von F. KOLLER eingehend untersucht. Nach F. KOLLER & A. PAHR (1980) fallen alle magmatischen Gesteine der Rechnitzer Serie unter die Definition „Ophiolithe“ im Sinne der GSA-Penrose Konferenz 1972. Es sind dies

- a) Ultramafite (aus Peridotiten hervorgegangen), serpentiniert.
- b) ein Gabbro-Komplex, z. T. metamorphisiert.
- c) Grünschiefer (größtenteils Vulkanite)
- d) ein Schwarm von Rodingiten in einem Serpentin von Bernstein.

Es ist also die komplette Ophiolithfolge (Gesteine ehemaligen Ozeanbodens), mit Ausnahme von Pillow-Laven, in der Rechnitzer Serie vertreten.

Auf dem Kartenblatt Oberwart erscheinen die Gesteine der Rechnitzer Serie in drei größeren Arealen und einigen kleineren Schollen. Sie tauchen fensterförmig unter den unterostalpinen Einheiten (Grobgneis-Einheit, Wechseleinheit) auf. Das nördlichste (und kleinste) ist das Fenster von Möltern, südöstlich davon liegt das größere Bernsteiner Fenster, während vom größten, dem Rechnitzer Fenster, das zum größten Teil von Tertiär umgeben ist, nur der westliche (kleinere) Teil auf Blatt Oberwart zu liegen kommt (der weitaus größere Teil liegt auf dem östlichen Anschlußblatt 138 Rechnitz).

#### **Serizitschiefer, 41**

#### **Semmeringquarzit, Serizitquarzit, 40**

Diese Gesteinsarten bilden den quarzitischen Sockel der karbonatischen Triasgesteine zentralalpiner Fazies. Trotz tektonischer Vermengung läßt sich noch der ursprüngliche Aufbau erkennen. An der Basis kommen mittelkörnige Serizitquarzite vor, die den Verdacht auf Porphyroid erwecken. Es konnten jedoch in keinem Dünnschliff entsprechende Porphyroquarze erkannt werden. Die nach oben zu folgenden Serizitschiefer sind meist gelblich gefärbt, es kommen aber auch untergeordnet rötliche, graue und grüne Varietäten vor. Semmeringquarzit fand sich nur östlich von Goberling, ansonsten ist Serizitquarzit ohne die charakteristischen rosa Gerölle vorhanden. Diese Vorkommen sind, oft zusammen mit Dolomit bzw. Rauhwaacke tektonisch in die Phyllite eingeschaltet (nordöstlich Goberling). Ein größeres, zusammenhängendes Areal von Serizitschiefern bildet die stratigraphische Unterlage der Karbonatgesteine des „Weißen Steinbruch“.

#### **Rauhwaacke, 39**

Rauhwaacken in allen Stadien mechanischer und chemischer Zerlegung (von festen Bänken bis zu Sandkorngröße) sind sehr oft in den Phylliten eingeschaltet. Allen gemeinsam ist die gelbliche Farbe, manchmal sind noch unzeretzte Dolomitbröckchen erkennbar. Nach diesen mechanischen Relikten dürfte es sich meist um Dolomitrauhwaacken handeln. Oft sind sie ganz erfüllt von eisenschüssigen Lösungsrückständen und dann dunkelbraun bis rotbraun verfärbt, manchmal sind es kompakte, bis mehrere Kubikmeter große Blöcke, die in den Phylliten stecken (z. B. in Schönau bei Schlaining). Die genetische Deutung ist nicht immer einfach; Bei den großen Blöcken kann man an Eingleitung großer Olistolithe in das Sediment denken, bei anderen Vorkommen an tektonische Einschaltung.

Die Auswertung von zwei Tiefbohrprofilen bei Schönau (S 1 und S 2 der BBU) ergibt einen weiteren Hinweis: Es zeigte sich, daß sehr oft Rauh-

wackenbänder an Metatufflagen (heute Grünschiefer) gebunden sind, daher ist auch an eine verstärkte Mg-Zufuhr ins Meerwasser im Gefolge von Eruptionen zu denken.

Das größte Vorkommen findet sich im Bereich von Maltern, in dem A. ERICH auch neugebildete Albitkristalle finden konnte. Rauhwacke findet man in mittelalterlichen Kirchen als Portalbaustein verwendet (z. B. in der katholischen Kirche von Stadtschlaining), da der für das Mauerwerk verwendete Grünschiefer dafür nicht geeignet war.

Repräsentative Vorkommen dieses Gesteins findet man im Ortsbereich von Schönau bei Schlaining und bei Maltern.

#### **Kalkschiefer, 38**

#### **Kalkmarmor, 37**

#### **Dolomit, 36**

Diese Gesteine kommen meist zusammen vor und sind nur in relativ geringer Menge vorhanden. Sie werden sämtlich als zentralalpine Trias aufgefaßt, die (zusammen mit ihrer weiter oben besprochenen quarziti-schen Unterlage) als aus dem Untergrund aufgeschuppter Span aufgefaßt werden. Dadurch erklärt sich ihr Vorkommen mitten im jungmesozoischen Bereich des Penninikums.

Der Dolomit ist hell- bis dunkelgrau, stark zerbrochen, z. T. in Rauhwacke umgewandelt. Der gelblich bis leicht rosa gefärbte Kalkmarmor ist von zahlreichen Scherflächen durchzogen, jedoch im allgemeinen kompakter als der Dolomit. Bei stärkerer tektonischer Beanspruchung (und primär höherem Tongehalt?) entwickelt sich daraus der Kalkschiefer, der jedoch vom Serizitkalkschiefer der Bündner Schiefer gut abzutrennen ist. Am besten zu studieren sind diese Gesteine am „Weißen Steinbruch“ nahe Kt. 633, westlich der Kl. Pischa (Kt. 638).

#### **Cáker Konglomerat (Goberling), 35**

Es ist dies eine linsenförmig in Phyllit der Rechnitzer Serie auftretende Konglomeratlage. Die Korngröße beträgt meist um 20 mm, Komponenten

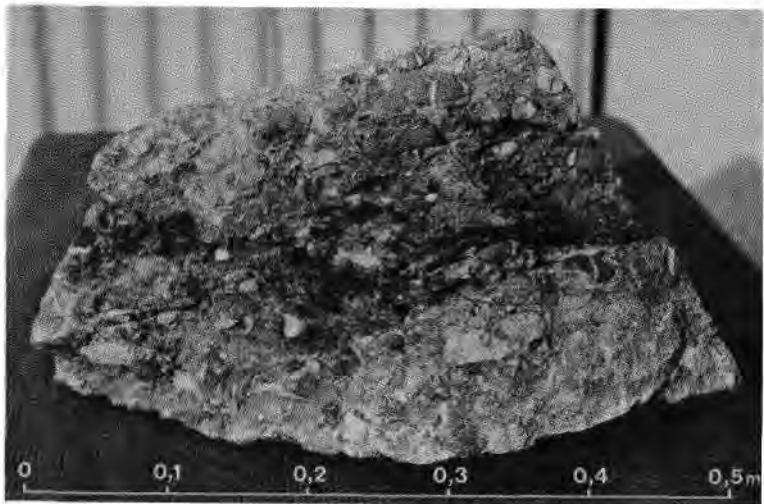


Abb. 4: Block aus dem Cáker Konglomerat (Fundort Goberling).

sind vor allem dunkelgrauer Dolomit, aber auch Kalkgerölle, manchmal auch Gneisgerölle. Namengebend ist ein größeres Vorkommen in einem Steinbruch bei dem Dorf Cák östlich von Rechnitz in Ungarn. Auf unserem Kartenblatt erscheint dieses Gestein am südlichen Hangfuß des Glasbachtals im Ortsbereich von Goberling in Phyllit eingelagert und ist offensichtlich nachträglich tektonisch bewegt bzw. deformiert worden. Es ist als Strandbildung (Brandungskonglomerat) aufzufassen. Das Alter der Komponenten wurde (nach vielen Deutungsversuchen) von H. MOSTLER als mitteltriassisch bestimmt (H. MOSTLER & A. PAHR, 1981). W. J. SCHMIDT (1950) sieht darin ein Analogon zu den „Liasbrekzien“ im Tauernfenster.

### **Ophikalzitmarmor, 34**

Bei diesem Gestein handelt es sich offensichtlich um mechanische und mineralchemische Reaktionsprodukte zwischen Serpentinittörpern und Kalkschiefern. F. KOLLER & H. WIESENER geben folgende Mineralparagenesen an:

- a) Calcit-Antigorit-Tremolit-Magnetit/Hämatit (A. ERICH, 1960)
- b) Calcit-Chlorit-Phengit-Tremolit-Magnetit
- c) Calcit-Klinozoisit-Chlorit-Albit-Phengit-Titanit
- d) Calcit-Aktinolith-Chlorit-Talk
- e) Calcit-Crossit-Epidot-grüner Granat-Plagioklas-Magnetit (H. HE-RITSCH, 1965)
- f) Calcit-Magnesioriebeckit-Ägirinaugit-Cr-reicher Phengit und Epidot-Stilpnomelan-Erz (Hämatit, Magnetit und Relikte von Chromit)
- g) Calcit-Chlorit-Ägirinaugit-Hämatit.

Die Ägirinaugite weisen einen Randsaum von Magnesioriebeckit auf. Ophikalzitmarmor ist erschlossen im Stiergraben westlich von Glashütten bei Schlaining.

### **Serizitkalkschiefer, 33**

#### **Quarzphyllit, 32**

#### **Phyllit (meist Kalkphyllit), 31**

Diese Gesteine werden gemeinsam besprochen, da sie einheitlicher Herkunft sind: Es handelt sich um (marine) Flach- bis Tiefwassersedimente, aus denen, nach dem jeweiligen Mengenverhältnis des kalkig-sandig-tonigen Primärmaterials, im Zuge der Metamorphose Kalkphyllite oder Quarzphyllite entstanden. Bei höherem Kalkgehalt (>50 %) entstanden Kalkserizitschiefer, bei hohem Quarzgehalt Quarzite. Kohlenstoffgehalt organischer Herkunft dokumentiert sich in graphitischen Lagen.

Es erscheint wohl verständlich, daß bei dem örtlich und zeitlich wechselnden Mengenverhältnis von Karbonat, Sand und Ton die Abgrenzung der einzelnen Gesteinstypen nur cursorisch erfolgen konnte. Lediglich die Serizitkalkschiefer bilden dort, wo sie größere Mächtigkeit erlangen, willkommene Leithorizonte für die Kartierung und werden auch oft in Steinbrüchen gewonnen.

Je nach toniger Beimengung (primär) gibt es bei den Kalkschiefern verschiedene Typen: Im Bereich des Rechnitzer Fensters sind es meist dunkelgraue, plattige Gesteine, im Bereich von Bernstein kalkreichere, hellere Typen, für die der immer wieder auf den s-Flächen anzutreffende Chloritbelag charakteristisch ist, gelegentlich finden sich in diesem Gestein auch Quarzgerölle eingeschaltet (Landnähe!). Im Bereich des Mölterner Fensters finden wir die größte Vielfalt: Bunte (hellgrau, hellgrün, rötlich

und gelblich), sehr reine Kalkschiefer, aber auch dunkelgraue, plattige Typen treten auf. In diesem Bereich (Graben östlich Prägart) ist noch ein einige Meter starkes Band von Radiolarit (an seiner violett-rötlichen Farbe zu erkennen) vorhanden, das wegen seiner geringen Ausdehnung auf der Karte nicht ausgeschieden werden konnte.

Die verschiedenen Phyllite und dunkelgrauen Kalkserizitschiefer entsprechen in allen Einzelheiten dem Begriff „Bündner Schiefer“, wie sie von Graubünden, Unterengadiner-Fenster und Tauernfenster bekannt sind.

### **Blauschiefer, 30**

Das Vorkommen dieses in mehrfacher Hinsicht (siehe auch Kap. 5, Tektonik) interessanten Gesteines war bisher im Blattgebiet unbekannt. Es tritt in schmalen unterbrochenen Zügen am östlichen Blattrand im Bereich des Rechnitzer Fensters auf und zwar im Grenzbereich zu einer tieferen tektonischen Einheit des Pennins, die fast zur Gänze auf dem östlich angrenzenden Kartenblatt 138 Rechnitz liegt. Es handelt sich um dichte, dunkelblaue Gesteine, häufig von hellen Albitlagen und -schnüren durchzogen. Mineralbestand: über 90 % Magnesioriebeckit und Albit, untergeordnet Chlorit, Epidot, Stilpnomelan, Magnetit und Hämatit. Die Kerne der Amphibole sind Fe-reiche Crossite, randlich weisen sie eine Zusammensetzung zwischen Riebeckit und Magnesioriebeckit auf (F. KOLLER, 1980).

Die unter der Bezeichnung „Blauschiefer“ zusammengefaßten, vorwiegend Minerale der Glaukophan-Reihe (Glaukophan-Crossit-Magnesioriebeckit) enthaltenden Gesteine werden in neuerer Zeit, neben anderen charakteristischen Mineralen (Lawsonit, Jadeit) als Indikatoren einer Hochdruck-Tiefteperatur-Metamorphose angesehen und sind daher wichtige Leitgesteine der Plattentektonik. Zuzufolge ihres Auftretens (in sehr schmalen Zügen im Nebengestein) sind die Blauschiefer oft nur als herauswitternde Blöcke erhalten. Sie sind dann an der blauen Farbe und der außerordentlichen Zähigkeit des Gesteins zu erkennen. Die Vorkommen auf Blatt Oberwart liegen westlich Glashütten bei Schlaining auf der Hochfläche bzw. an den Talflanken des Glasbaches.

### **Grünschiefer, 29**

Diese meist feinkörnigen, stark geschieferten Gesteine sind größtenteils Abkömmlinge von basaltischen Tuffen, z. T. auch Laven, mit den Paragenesen Epidot-Chlorit-Albit-Aktinolith in wechselndem Mengenverhältnis. Manchmal fehlt Albit und Aktinolith. Akzessorisch tritt Titanit, Hämatit oder Magnetit, z. T. Pyrit, selten Stilpnomelan auf, der aber in grobkörnigen Bereichen sehr häufig werden kann. In diesen treten stark zonare Amphibole mit einer Zusammensetzung zwischen Aktinolith und Magnesioriebeckit auf. Der Chemismus dieser Gesteine zeigt einen generellen Trend zu tholeiitischen Magmen, es handelt sich also um ehemalige basaltische Tuffe und Laven (F. KOLLER, 1961).

Die Grünschiefer bilden in der sedimentären Abfolge die höchsten Schichtglieder und grenzen daher auch sehr oft an die überlagernden unterostalpinen Einheiten bzw. an das auflagernde Tertiär. Gute Aufschlüsse finden sich vor allem im Bereich um Schlaining und Bernstein.

### **Metagabbro, 28**

Das meist sehr grobkörnige Gestein zeigt ophitische Textur und führt reichlich magmatische Relikte von Klinopyroxen, brauner Magnesio- bis

Ferrohornblende und Ilmenit. Die Zusammensetzung reicht vom Leukogabbro bis zum Ferrogabbro. Die Herkunft dieses Gesteins läßt sich auf ein stark differenziertes tholeiitisches Magma zurückführen (F. KOLLER, 1980).

Außer dem großen Vorkommen östlich von Kogl (nordöstlich Bernstein) gibt es noch einige kleinere in den Phylliten zwischen Rettenbach und Stuben, auf der Redlshöhe und am Schoberriegel (südlich Hochneukirchen).

### **Serpentinit, 27**

Nach F. KOLLER & H. WIESENER (1981) handelt es sich um einen Chrysotil-Lizardit-Serpentinit mit erhaltener Primärstruktur, jedoch (zum Unterschied von dem unter der Legenden-Nr. 15 besprochenen Serpentin von Steinbach) ohne Relikte. Häufig finden sich feinkörnige Linsen von Chlorit, die als „Edelserpentin“ bezeichnet und besonders im Bernsteiner Raum zu Schmuckgegenständen verarbeitet werden. Stellenweise kommt es auch zur Ausbildung von Tremolit, Talk, Magnetit und Pyrit, vereinzelt auch zu Asbestbildung. Bei der Lokalität „Bienenhütte“ (östlich Bernstein) treten bis 1 m mächtige, z. T. tektonisch veränderte Rodingitgänge auf (F. KOLLER & W. RICHTER, 1980). Die Gänge besitzen metasomatische Zonierung, der Kernbereich besteht aus Grossular, Klinopyroxen und Leuchtenbergit. Zum Außenrand hin verschwindet der Pyroxen allmählich und es bleibt nur mehr die Paragenese Grossular-Leuchtenbergit über. Im Randbereich zum Serpentin gehen die grauweißen Granat-Chloritfelse in einen dichten, monomineralischen Chloritfels über, der große Ähnlichkeit mit „Edelserpentin“ besitzt. Im Randbereich der Serpentinkörper sind häufig Pyroxenitgänge und Pyroxenfelse zwischen dem Serpentin und dem angrenzenden Gabbro zu beobachten. Zufolge ihrer hohen Mobilität im tektonischen Verband sind die Grenzen der Serpentinkörper zu ihrer Umgebung durchwegs tektonischer Natur, es finden sich immer wieder kleine und kleinste Scherlinge, meist im Grenzbereich zu anderen tektonischen Einheiten eingeschaltet. Die großen Serpentinkörper um Bernstein mit mehreren Steinbrüchen geben guten Einblick in dieses interessante ultrabasische Gestein.

## **4.2. Wechseleinheit**

Diese Gesteinsfolge wurde seinerzeit im „klasaischen“ Wechselgebiet von H. MOHR in grundlegenden Arbeiten erforscht und in neuerer Zeit vor allem von P. FAUPL (1970) bearbeitet. Im Zuge der Kartierung stellte sich heraus, daß die Wechseleinheit sich über die Ostrandstörung hinaus auf das vorliegende Kartenblatt erstreckt (A. PAHR, 1977), nachdem schon H. WIESENER (1932) Wechsel-Grünschiefer und -gneis hier erkannt hatte. Die Gliederung nach P. FAUPL (l. c.) in Hangende und Liegende Wechschiefer läßt sich hier nicht so exakt durchführen; es müssen in diesem östlichen Verarbeitungsgebiet größere tektonische Komplikationen sowie z. T. eine etwas höhere Metamorphose berücksichtigt werden.

Die Wechselserie besteht auf Blatt Oberwart vor allem aus einer Abfolge von Metapeliten und (vorwiegend) Metabasiten. Gegen das Hangende zu treten häufig Graphitschiefer bzw. Graphitquarzit auf. Während für die hangenden feinkörnigen Metabasite die Abkunft von Tuffen bzw. Tuffiten wahrscheinlich ist, muß für die auftretenden Lagen amphibolitischer Gesteine die Herkunft von entsprechenden Magmatiten angenommen wer-

den. An der Basis des Metabasit-Stockwerks tritt an einigen Stellen „Wiesmather Gneis“ auf, ein reichlich Phengit führender Paragneis mit ausgeprägter Paralleltexur.

Infolge der außerordentlich starken tektonischen Vermengung und der schlechten Aufschlüsse konnten verschiedene Typen von Wechselgesteinen z. T. nur durch Übersigantur dargestellt werden. Auf der Wechselserie liegt, anscheinend konkordant, eine metamorphe Folge von Konglomeraten, Arkosen und Peliten, z. T. mit eingelagerten Dolomitblöcken. Sie liegt stets im Grenzbereich zur tektonisch höheren Grobgneseinheit und zeigt die entsprechend starke tektonische Beanspruchung. Sie wurde trotz der offensichtlichen Metamorphose (Grünschieferfazies) auf Grund ihres lithologischen Charakters und ihrer Zusammensetzung als zumindest zum Teil klastische nachvariszische Abfolge aufgefaßt und daher auch in der Karte von den Wechselschiefern abgetrennt dargestellt. In gleicher tektonischer Position zwischen Wechselschiefern und Grobgneseinheit liegen einige Vorkommen von Gesteinen, die dem Permoskyth (zentralalpiner Fazies) zuzurechnen sind: Meta-Arkosen, Serizitschiefer, Quarzite, Metakonglomerate (z. T. mit rosa Geröllern), an einem Fundpunkt auch eine kleine Kalkscholle. Sie schließen die Gesteinsfolge nach oben ab und bilden einen (leider nur sporadisch vorhandenen) Leithorizont zur Abgrenzung der Wechseleinheit von der auflagernden Grobgneseindecke.

#### **Wiesmather Gneis (phengitführender, plagioklasreicher Paragneis), 26**

Dieser helle, paralleltexturierte Paragneis, an dem grünlichem Glimmer (Phengit) und seinen zuckerkörnigen Bruchflächen leicht kenntlich, ist schon von K. LECHNER (1957) in den Erläuterungen zu Blatt Mattersburg-Deutschkreutz als ein von dem Grobgnais durchaus verschiedenes Gestein erkannt worden. Seine Bezeichnung erhielt er von dem Vorkommen am Sperker Riegel bei Wiesmath. Der Unterschied zum Grobgnais ist im Mineralbestand begründet: Sehr selten Biotit, jedoch reichlich Phengit, Muskovit und Plagioklas (An 20 %), wenig Mikroklin. Er bildet im Normalprofil das tiefste Stockwerk der Wechselserie an der Basis von Amphibolit bzw. Wechselgnais. Diese Gesteinsfolge ist gut zu erkennen auf dem Forstweg, der nördlich von Ofenegg (Bildstock) nach Osten in den Schwarzgraben hinunterführt. An einigen Stellen kommt dieses Gestein allerdings auch in höherem Niveau der Wechselserie vor (z. B. im Steinbruch westlich Ofenegg in graphitischen Schiefen).

#### **Wechselgneis (Serizit-Chlorit-Albitgneis), 25**

Dieses in den tieferen Anteilen des klassischen Wechselgebietes weitverbreitete Gestein ist auf Blatt Oberwart nur nordwestlich und nordöstlich von Ofenegg und östlich Burgerschlag verbreitet und gekennzeichnet durch eine allgegenwärtige Albitblastese, die dem Gestein durch die bis erbsengroßen Albitkristalle (An <5 %) charakteristisches Aussehen verleiht. Nach seinem Mineralbestand ist dieses Gestein als Serizitchloritalbitgneis zu bezeichnen, wobei (analog dem klassischen Wechselgebiet) Schwankungen im Mineralbestand bis zu Albit-Chlorit-Quarzphylliten bzw. Albit-Chloritphylliten hinführen. Solche Gesteine sind südlich Hattmannsdorf an der nach Ofenegg führenden Straße aufgeschlossen.

### **Feinkörniger Amphibolit, Chlorit führender Schiefer, 24**

Dieses Gestein wurde getrennt von den übrigen Metabasiten ausgeschieden, da es nicht auf das Verbreitungsgebiet der Vulkanite beschränkt ist, sondern in den Hangendpartien der Wechselschiefer (unter Graphitquarzit bzw. unmittelbar unter der Grogneiseinheit) sehr verbreitet ist. Es dürfte sich um recht einheitlich ausgebildete Metatuffite handeln. Dieses Gestein ist um Hattmannsdorf, nördlich von Schmiedrait und westlich von Aschau verbreitet. H. WIESENER (1932) hat dieses Gestein untersucht und hat Übergänge von feinkörnigen Amphiboliten zu Grünschiefern, vollkommen gleich denen im Wechselgebiet beschrieben.

### **Wechselschiefer (saure bis basische Metatuffe, Metatuffite und Metapelite in Wechsellagerung), 23**

Diese im einzelnen recht bunt zusammengesetzte Gesteinsgesellschaft ist, bei entsprechender Eingewöhnung, durch gemeinsame Charakterzüge immer wieder im Gelände zu identifizieren. Weitaus überwiegend sind es chloritführende Metabasite, fast immer ist Albit schon makroskopisch erkennbar. Die Skala der ursprünglichen Effusiva reichte von sauren (heute Serizitquarzit) über intermediäre Abstammung verratende Albit-Biotit-Epidot-Gesteine bis zu den als Abkömmlinge von basischen Vulkaniten erkannten Albit-Chlorit-Aktinolithschiefern mit wechselnder Albitführung.

Mit gleicher Farbe wurden auch Amphibolite ausgeschieden, die z. T. massige Struktur aufweisen und auch manchmal Granat führen, ebenso vereinzelt (NNW Eisenau und nordöstlich Ulrichsdorf) vorkommende grobkörnige Gabbroamphibolite bis Metagabbros. Hierbei dürfte es sich möglicherweise um Altkristallin handeln.

Die ursprüngliche (?) Abfolge zeigt an der Basis eine Wechsellagerung von Serizitquarzit und Chlorit-Aktinolith-Albitschiefern, nach oben zu folgen Albit-Biotit-Epidotschiefer, auf die dann meist durch Eisenhydroxyd braun gefärbte Metatuffite bzw. -pelite folgen, denen dann noch die oben erwähnten Graphitquarzite auflagern.

Diese Abfolge ist am vollständigsten entwickelt im Bereich nördlich Götzendorf – Ulrichsdorf – Loipersdorf, an anderen Stellen ist sie nur mehr rudimentär vorhanden bzw. tektonisch umgestaltet. Wegen des raschen Gesteinswechsels und der schlechten Aufschlußverhältnisse war es nicht möglich, die einzelnen Typen abzugrenzen und im entsprechenden Maßstab auf der Karte darzustellen. Daher wurde die generelle Bezeichnung „Wechselschiefer“ angewendet. In diesen Schiefen liegen in der Umgebung von Götzendorf einige kleinere und kleinste Serpentinitschollen sowie das größte derartige Vorkommen, der schon lange bekannte Serpentin von Eisenau, der in einem von Götzendorf zum „Grabenmöcherl“ hinunterziehenden Graben aufgeschlossen ist. Die primäre Zugehörigkeit dieser Ultrabasite zu den übrigen Wechselgesteinen dieses Raumes erscheint unwahrscheinlich, sie dürften eher Scherlinge aus dem Penninikum darstellen und wurden auch als solche in die Legende aufgenommen.

### **Graphitquarzit, 22**

Charakteristisch für dieses Gestein sind Wechsellagerung von feinen Quarz-Feldspatlagen mit dunklen kohlenstoffreichen Lagen im mm-Bereich. Die Matrix für das graphitische Pigment bildet ein schwach verzahntes Quarzpfaster. An manchen Stellen (z. B. an der Straße Bernstein – Hasel) werden die hellen Lagen im Graphitquarzit mehrere cm stark. In



einem Aufschluß an dem neu trassierten Güterweg von Dreihütten nach Rettenbach führen die hellen Zwischenlagen auch Aktinolith. Die Graphitquarzite, die oft auch in graphitische Schiefer übergehen, bilden einen sehr charakteristischen Horizont in den Wechselschiefern und sind infolge ihrer dunklen Farbe im Gelände gut zu kartieren. Gute Aufschlüsse sind (derzeit!) an dem erwähnten Güterweg Dreihütten – Rettenbach vorhanden, leicht erreichbare in der Nähe des Rastplatzes am östlichen Ortsende von Bernstein (Bundesstraße 50).

#### **Metaarkose, Metakonglomerat, Metapellit, 21**

Bei dieser Gesteinsgruppe handelt es sich wahrscheinlich um metamorphe Abtragungsprodukte des variszischen Gebirges, die vermutlich in das Perm zu stellen sind. Auffallend ist der beträchtliche Chlorit bzw. Epidotgehalt in den pelitischen Anteilen, was auf eine Abtragung basischer Gesteine (aus dem Wechselgebiet?) schließen läßt. Metaarkosen, fein- bis grobkörnig, enthalten reichlich Phengit. In die Gesteinsfolge (tektonisch?) eingeschaltet sind schmale Züge von Kalkmarmor. In einem kleinen, verlassenen Steinbruch an der Straße Möltern – Zöberntal findet sich ein Pegmatitgang permischen Alters in den Metaarkosen. Die größte Verbreitung besitzt diese Gesteinsgruppe WNW von Bad Schönau an der südwestlichen Flanke des Zöberntales, wesentlich geringere Ausdehnung westlich von Hochneukirchen.

#### **Semmeringquarzit (mit Arkoselagen), Serizitquarzit, 20 Kalkechiefer unsicherer tektonischer Stellung, 19**

Die von anderen Gebieten bekannten karbonatischen Gesteine des Mesozoikums zentralalpiner Fazies sind auf Blatt Oberwart (im Bereich des Unterostalpins) nur in einem, kleinen Vorkommen vorhanden, noch dazu in unsicherer tektonischer Position. Es handelt sich um einen hell- bis dunkelgrauen, geschieferten feinkristallinen Kalk, der z. T. rötlich gefärbt ist; er wurde aus tektonischen Erwägungen zur Wechseleinheit gestellt.

Semmeringquarzit in typischer Ausbildung (rosa Gerölle in Quarzitmatrix) ist nur spärlich vorhanden (beim „Schneider-Simerl“ östlich Hochneukirchen). Meistens sind es Arkosequarzite und Metakonglomerate sowie Serizitquarzite bzw. -schiefer (südwestlich der Rodelmühle im Tal des Hochneukirchenbaches).

Beim „Scheibenbauer“ östlich Hochneukirchen finden wir neben großen Blöcken von Serizitquarzit auch zu Grus zerfallenden Quarzit (in einem kleinen Steinbruch aufgeschlossen).

### **4.3. Grobgnéis-Einheit**

Diese im Nordostsporn der Zentralalpen weitverbreitete Serie besteht aus (meist grobkörnigen) granitischen Gesteinen, die mit den zugehörigen Hüllschiefern einen Intrusionsverband bildeten. Die Intrusion wird dem variszischen Zyklus zugeschrieben, die (älteren) Hüllschiefer besaßen zum Zeitpunkt der Intrusion eine mesozonale Metamorphose (Auftreten von Almandin-Staurolith-Muskovit). Die nachfolgende elpidische Gebirgsbildung hat dieses Bild weitgehend verändert: Der ursprüngliche Intrusionsverband wurde bis zur Unkenntlichkeit zerstört, in den Hüllschiefern ist es verbreitet zu rückschreitender Umbildung der Minerale gekommen, so daß wir heute Staurolith nur mehr als Pseudomorphosen finden, der Granat ist (meist randlich) chloritisiert und Biotit oft in Chlorit umgewandelt. Bei stärkerer mechanischer Beanspruchung und Fehlen von Relikten der höheren

Metamorphose nehmen die Hüllschiefer manchmal auch phyllitischen Habitus an, wodurch sie phyllitischen Gesteinen aus anderen Serien (Wechselserie) durchaus ähnlich werden können.

Im Bereich des Schafriegel (848 m) treten Gesteine auf, deren Aussehen an die von Blatt 135 Birkfeld bekannten biotitreichen Glimmerschiefer und Gneise (z. T. Migmatite) erinnert, die von R. SCHWINNER (1935) als „Strallegger Gneis“ bezeichnet wurden. Ebenso ergibt sich eine Parallele von dem knapp westlich des Bußbauern auftretenden sehr grobkörnigen Metagabbro (wegen des mangelhaften Aufschlusses auf der Karte nicht ausgeschieden) zu dem auf Blatt Birkfeld vorkommenden Biotit-Hornblende-Metagabbro (H. WIESENER, pers. Mitteilung).

### **Hüllschiefer**

#### **(Glimmerschiefer mit Lagen von Gneis und Amphibolit), 18**

Diese meist quarzreichen, einförmigen, oft phyllonitischen Glimmerschiefer lassen häufig Anzeichen von Diaphthorese erkennen: Randlich chloritisierter Granat, Chloritbildung nach Biotit, Pseudomorphosen von Serizit (manchmal auch Chloritoid) nach Staurolith, kommen häufig vor, aber auch phyllitische Typen treten auf. Basische Metamorphite sind selten, solche kommen z. B. im Raum Oberhasel SSE Bernstein vor (Amphibolit mit und ohne Granat). In den Glimmerschiefern sind auch häufig schwächere Gneislagen konkordant eingeschaltet.

Da das Gestein leicht verwittert, sind gute Aufschlüsse selten. Ein aufgelassener Steinbruch an der Straße östlich Hochneukirchen vermittelt einen Überblick über die häufigsten Gesteinstypen.

#### **Grobgneis (Granitgneis), 17**

Dieser (meist) grobkörnige Granitgneis bildet das Leitgestein der Serie. Er ist recht einheitlich ausgebildet und auch im verwittertem Zustand (Grus) leicht erkennbar. Er bildet charakteristische rundliche Kuppen im Landschaftsbild, daher auch der Name „Bucklige Welt“ für die Landschaft um Kirchschlag. Im Mineralbestand sind große (bis 6 cm) Mikrokline vorherrschend, daneben gefüllter Plagiokles (Oligoklas), Biotit (meist z. T. chloritisiert), Muskovit (Phengit) und Quarz, akzessorisch oft kleiner Granat.

Radiometrische Datierungen von S. SCHARBERT (nach F. KOLLER & H. WIESENER, 1981) ergaben ein Gesamtgesteinsalter von  $340 \pm 10$  Millionen Jahren. Der Habitus dieses Gesteins reicht vom (makroskopisch) unverletzten Granit (z. B. beim „Rahmbauer“ NNW Hochneukirchen) über Augengneis bis zu schiefrigen, plattigen Varietäten (z. B. SSE Schönherrn). Gute Aufschlüsse von Grobgnais finden sich nördlich Hochneukirchen und beim Weiler „Feichten“ NNW Prägart.

Im Bereich der Grobgnaiskörper finden sich oft geringmächtige Lagen von Leukophyllit (Weißschiefer), hellweiße bis leicht gelbliche Lagen eines Gesteins, das aus Quarz, Muskovit und einem eisenarmen Chlorit (Leuchtenbergit) besteht. Leukophyllite entstehen an Streßzonen durch metasomatische Vorgänge (Zufuhr von Mg; H. WIESENER, 1971). Wegen der geringen Ausdehnung der Leukophyllite (an der Oberfläche) konnten diese Vorkommen nicht in die Karte aufgenommen werden.

#### **Blottgranit (Dreihütten), 16**

Dieses bisher nur von einer Fundstelle anstehend bekannte Gestein (östlicher Hangfuß des Tauchentales westlich von Dreihütten) fällt durch

sein Aussehen aus dem Rahmen der übrigen Gesteine der Grobgnesisserie: Es ist dies ein feinkörniger, biotitreicher Granit von richtungslos-körniger Textur. Er besitzt große Ähnlichkeit mit hornblendefreien Abarten von „Tonalitgranit“ im Sinne von F. KARL (briefl. Mitteilung, 1961).

#### 4.4. Sieggrabener Einheit

Diese Gesellschaft hochkristalliner Gesteine (Granatbiotitgneis, Amphibolit mit und ohne Granat, Hornblende-Eklogite, serpentinierte Peridotite mit spinellführenden Pyroxänen und Meta-Rodingiten) hat wegen ihrer von der Umgebung abweichenden Zusammensetzung und Metamorphose schon 1927 die Aufmerksamkeit von F. E. SUESS wachgerufen. F. KÜMEL (1935, 1937) und H. WIESENER (1932) haben sich mit der petrographischen Bearbeitung befaßt. Ihren Namen erhielt sie von L. WALDMANN nach dem zuerst erkannten Verbreitungsgebiet um die Ortschaft Sieggraben (südlich Mattersburg). F. KÜMEL (1932) fand eine auffallende Ähnlichkeit mit bestimmten Gesteinen der Koralpe (z. B. Schwanberger Gneis) aber auch der Gleinalm (Mikroklingneis). H. WIESENER (1932) gelang die Auffindung weiterer Vorkommen dieser Gesteine im Süden auf Blatt Oberwart im Raum um Schäßfern, Pichl-Tannwaldgraben und südlich Kirchschlag.

Es erwies sich auf Grund der schlechten Aufschlußverhältnisse und der intensiven tektonischen Vermengung als unmöglich, die verschiedenen Gesteinstypen auf der Karte gegeneinander scharf abzugrenzen. So wurden größere Verbreitungsgebiete eines Gesteinstyps durch Übersignatur dargestellt. Die Darstellung der zahlreichen, jedoch immer gering mächtigen und rasch auskeilenden, tektonisch eingeschichteten Marmorschollen war bei dem gegebenen Maßstab nicht möglich. Instruktive Aufschlüsse des gesamten Serienbestandes findet man im Raum um Steinbach, besonders entlang des zum Weiler „Gschorholz“ führenden (asphaltierten) Güterweges.

#### Serpentinit, z. T. mit primären Relikten, 15

Im Raum Steinbach (südlich Kirchschlag) ist ein größerer Körper eines teilweise serpentinierten Peridotits mit z. T. noch mit freiem Auge erkennbaren Relikten von Olivin und Orthopyroxen vorhanden. Der schon makroskopisch erkennbare Unterschied zu den penninischen Serpentiniten von Bernstein u. a. O. zeigte sich auch bei einer von I. EVREN (1972) durchgeführten Detailuntersuchung. Die Serpentinisierung des Peridotits erfolgte unter Bedingungen, die dem Übergang der Amphibolitfazies zur Albit-Epidot-Amphibolitfazies entsprechen.

Neuerdings werden von F. KOLLER & W. RICHTER (1980) stark boudinierte, bis 1,2 m starke Gänge von Meta-Rodingiten aus dem großen Serpentiniteinbruch von Steinbach beschrieben. Sie bestehen im Kernbereich aus der Paragenese Grossular/Andradit-Klinopyroxen, wobei der Granat nach außen hin durch Epidot verdrängt wird, während zum Peridotit hin eine meist sehr mächtige metasomatische Zonierung zu beobachten ist.

Der reliktführende Serpentin ist in einigen Steinbrüchen im Raum Steinbach erschlossen, am besten in dem oben erwähnten großen Steinbruch am südwestlichen Ortsende.

## **Amphibolit, 14**

Unter diesem Sammelbegriff wurden in der Legende basische Gesteine zusammengefaßt, zwischen denen zahlreiche Übergänge vorhanden sind. Am meisten verbreitet ist Amphibolit, mit und ohne Granat. Der Mineralbestand eines Amphibolits von Schäßfern wird von H. WIESENER (1932) angegeben: Hauptbestandteile Hornblende (40–60 %), Granat (mit Einschlüssen von Quarz, Hornblende, Epidot, Klinozoisit), Epidot, Klinozoisit, Quarz, akzessorisch Apatit, Titanit und Zirkon.

Von den Granatamphiboliten führen Übergänge zu den eklogitischen Gesteinen. Nach W. RICHTER (1973) enthalten die Eklogite von Schäßfern mehr als 20 Vol.-% Omphazit, 5–20 % Granat, 2–5 % primäre Hornblende, ebensoviel Quarz, 2–20 % sekundären Amphibol, 5–20 % Klinozoisit, 2–20 % Symplektit. Nach H. WIESENER (l. c.) enthalten die Schäßferner Eklogite auch größere Mengen von Karbonat. In solchen Gesteinen erreicht der Granat 2–3 cm Durchmesser, Kalzit tritt in Schlieren und Streifen im Gestein auf.

Vom Tannwaldgraben beschreibt H. WIESENER (l. c.) Enstatitfelse und Anthophyllit-Olivin-Gesteine, die meist serpentiniert sind. Gute Aufschlüsse der basischen Suite in der Siegggrabener Serie findet man an dem schon erwähnten Güterweg Steinbach-Gschorholz, sowie in dem südwestlich angrenzenden Graben.

## **Biotitgneis mit Einschaltungen von Amphibolit, 13**

Der Biotitgneis (Mineralbestand Mikroklin-Oligoklas-Granat-Biotit-Quarz in wechselndem Mengenverhältnis) bildet das auf Blatt Oberwart am meisten verbreitete Gestein dieser Serie. Durch den feinschuppigen Biotit erhält das Gestein die charakteristische rötlichviolette Farbe, der meist hellrote Granat kann bis Kirschengröße erreichen. Auffällig treten im Gewebe große Mikrokline (früher „Mondsteine“ genannt) hervor. Die Korngröße ist sehr variabel, es kommen auch sehr feinkörnige bis dichte Abarten, untergeordnet auch Pegmatite vor.

Auch der Feldspatgehalt (Mikroklin, Oligoklas) wechselt stark. So gibt es südlich der Kapelle Kt. 770 (südlich der Ortschaft Pichl, ENE Schäßfern) eine sehr helle, feldspatreiche Spielart dieses Gesteins mit zurücktretendem Biotitgehalt.

Wegen der zahlreichen im Biotitgneis vorkommenden, oft nur sehr geringmächtigen Amphibolitlagen, die auf der Karte nicht abtrennbar waren, wurden sie unter einer Signatur zusammengezogen. Mächtigere, geschlossene Vorkommen von Amphibolit wurden mit Übersignatur dargestellt.

Repräsentative Aufschlüsse des Biotitgneises findet man an der Straße Steinbach – Kirchschatz, aplitisch-pegmatitische Schlieren in diesem Gneis, mit Marmorlagen verfaßt, sind in dem Paradeprofil Steinbach – Gschorholz zu sehen.

## **4.5. Tertiär**

### **Sinnersdorfer und Krumbacher Schichten (? Karpat), 12**

Als ältestes tertiäres Schichtglied liegen die Sinnersdorfer und Krumbacher Schichten dem Kristallin auf. Sie stellen kontinentale Bildungen dar, die nicht an die Konfiguration der neogenen Einbruchsbecken gebunden sind. Sie haben vermutlich, in verschiedener fezieller Ausbildung, eine

geschlossene Decke auf dem Nordostsporn der Zentralalpen gebildet, und ihre gegenwärtige Verbreitung ist durch spätere Erosion bedingt.

Innerhalb der Sinnersdorfer Schichten, die den Nordostrand der Friedberg-Pinkafelder Bucht begleiten, nehmen die Sinnersdorfer Konglomerate (K. HOFFMANN, 1877, S. 19, stellte diesen Namen für die ganze Serie auf) nur einen relativ geringen Teil ein. Weiter verbreitet sind nicht konglomerierte, schlecht sortierte Wildbach- und Murensedimente mit dm-, ja selbst m-großen, meist nur kantengerundeten Komponenten, die der Grobgnais- und Wechselserie entstammen (A. PAHR, 1960, S. 282) und in einer feinsandigen bis schluffigen Matrix schwimmen.

Im Liegenden treten feinkörnige und vor allem besser sortierte Lagen hervor. Aber auch im Hangenden der vorhin geschilderten typischen Entwicklung finden sich am Buheck und Mühlriegel westlich Sinnersdorf z. T. geröllfreie Sande und Schluffe, die sich nur durch die Verzahnung mit typischen Grobschüttungen am Buheck als Sinnersdorfer Schichten erkennen lassen. A. WINKLER-HERMADEN (1927, S. 100; 1933b, S. 87) schloß aus diesem Vorkommen auf einen kontinuierlichen Übergang der Sinnersdorfer Schichten in das marine Baden, eine Ansicht, die in jüngster Zeit von E. GEUTEBRÜCK (1978, S. 109) wieder aufgenommen wurde, nachdem A. WINKLER-HERMADEN (1951a, S. 454) sie fallengelassen hatte. Nun läßt sich eine Auflagerung des Baden auf die Sinnersdorfer Schichten nirgends beobachten, doch besteht ein deutlicher Gegensatz zwischen der stark gestörten Lagerung der Sinnersdorfer Schichten und den nur selten 30° übersteigenden Fallwerten der jüngeren Schichten. Besonders auffällig ist dieser Gegensatz östlich der Pinka, wo, in den Sandgruben im Marktfeld gut aufgeschlossen, flach liegendes Baden scharf an die bis 200 m darüber aufragenden, steil südfallenden Sinnersdorfer Schichten grenzt. Das spricht sehr deutlich für die zuerst von K. HOFFMANN (1977, S. 20) angenommene Diskordanz.

Petrographisch unterscheiden sich die Konglomerate und Schotter der Sinnersdorfer Schichten von den grobklastischen Bildungen der jüngeren Stufen durch den Reichtum an chemisch zersetzbaren Geröllern wie Gneis und Glimmerschiefer. Die Rundung ist im allgemeinen sehr deutlich geringer, die Sortierung meist schlechter, doch könnten hier bei einzelnen Lagen Verwechslungen auftreten. Genaue petrographische Analysen der Geröllzusammensetzung, Geröllform und Schwermineralverteilung in den Sinnersdorfer Schichten des Kartenblattes finden sich bei E. GEUTEBRÜCK (1978), Gy. BUDA (1979) und H. TRAUSSNIG (1979). Gy. BUDA (1979, S. 29) weist auf die durchschnittlich viel geringere Häufigkeit des Epidots in den Sinnersdorfer Schichten hin, was dem nach A. PAHR (1960, S. 282) erst später erfolgten Auftauchen des Rechnitzer Pennins entspricht. Besonders wichtig ist jedoch seine Feststellung, daß die gegenüber den jüngeren Schichten deutlich höhere Standardabweichung der verschiedenen Schwermineralproben auf die wesentlich geringere Durchmischung des Sediments zurückgeht und, ebenso wie die durch das Fehlen von Sekundärmaxima wesentlich geringere Standardabweichung bei der Geröllleinregelung, unmittelbar aus der geringen Transportweite und dem episodischen Charakter der Sedimentation (Muren und Hochwässer) zu erklären ist.

E. GEUTEBRÜCK (1978, S. 108) nimmt auf Grund von Geröllformen für Teile der Sinnersdorfer Schichten marine Ablagerung an. In der Beschreibung seiner Arbeitsmethoden (1978, S. 16) weist er darauf hin, daß er je-

ne Komponenten aus der Untersuchung ausgeschlossen habe, „deren Formveränderung auf Zerbrechen während des Transportes zurückzuführen war.“ Hingegen findet sich kein Hinweis, daß er die lithologischen Unterschiede zwischen den verschiedenen Geröllen berücksichtigt hätte. Nun stellt aber H. SCHULZ (1956, S. 55) fest, daß gerade wegen des Wechselspiels von Zerbrechen und Abnutzung die Formwerte eine Funktion der Transportweise und nicht der Transportweite sind; außerdem empfiehlt er, wie auch schon A. CALLIEUX (1952), die Verwendung nur jeweils eines Gesteinstyps. Eigene Messungen (P. HERRMANN, 1981b, 5–6) ergaben innerhalb desselben Aufschlusses deutliche Unterschiede in Sphärizität und Rundung selbst zwischen Quarz, Quarzit und Gneis, von den völlig abweichenden Werten der Glimmerschiefer ganz zu schweigen. Es scheint also keine zureichende Begründung für eine teilweise marine Bildung der Sinnersdorfer Schichten vorzuliegen.

Da die Sinnersdorfer Schichten außer unbestimmbaren Pflanzenresten keine Fossilien lieferten, kann ihre Altersstellung nur indirekt bestimmt werden. K. HOFFMANN (1877, S. 19) bezeichnete sie als Bildung der „Ersten Mediterranstufe“, was dem heutigen Eggenburg (Untermiozän) entspricht. A. WINKLER-HERMADEN (1933a, 4–5) konnte in heute nicht mehr vorhandenen Aufschlüssen bei Aschau Vulkanite auffinden, die dem mitelmiozänen andesitischen Zyklus der Steiermark entsprechen. In einer weiteren Arbeit (A. WINKLER-HERMADEN, 1933b, S. 89) bezeichnet er diesen Bereich wegen der relativ guten Sortierung der Sedimente als „Marinschichten“; später schreibt er in seiner zusammenfassenden Arbeit (A. WINKLER-HERMADEN, 1951a, S. 456), daß die Sinnersdorfer Konglomerate bei Aschau vermutlich im Baden von Vulkaniten durchschlagen wurden. Nach eigenen Begehungen werden die fraglichen Sedimente ebenfalls den Sinnersdorfer Schichten zugeordnet. K. KOLLMANN (1965, S. 601) gibt als Alter dieses vulkanischen Zyklus Karpat bis Unterbaden an. E. GEUTEBRÜCK (1978, S. 110) nimmt entsprechend seiner Vorstellung eines kontinentalen Übergangs der Sinnersdorfer Schichten in fossilbelegtes marines Baden auch für die ersteren eine Ablagerung im Unterbaden an; unter der vorhin begründeten Annahme einer Diskordanz ist aber eine Einstufung ins Karpat, wie sie auch K. KOLLMANN (1965, S. 518) vornahm, wahrscheinlicher.

Die Krumbacher Schichten sind von den Sinnersdorfer Schichten s. str. durch einen mehrere km breiten Kristallinstreifen getrennt. Sedimentologisch haben sie große Ähnlichkeit mit den höchsten, stärker fluviatil beeinflussten Teilen der Sinnersdorfer Schichten, enthalten jedoch wie schon A. WINKLER-HERMADEN (1933b, S. 85) feststellte, reichlich mesozoische Karbonatgerölle. Er führte dies auf einen Fluß zurück, der, quer zum damals noch nicht eingesenkten Wiener Becken, aus dem Semmeringgebiet über die Tertiärvorkommen von Kirchberg am Wechsel und Krumbach – Bad Schönau in den pannonischen Raum floß. Auch das kann als Hinweis betrachtet werden, daß die kontinentale Sedimentation am Nordostsporn der Zentralalpen generell älter als Baden ist. Marine Schichten des Karpat sind auf Blatt Oberwart nirgends aufgeschlossen. Knapp südlich des Blattrandes wurde marines Karpat jedoch in der Aufschlußbohrung Litzeisdorf 1 der ÖMV in einer Mächtigkeit von etwa 200 m angetroffen (entnommen aus H. ZOJER, 1977, Abb. 1). Leider existieren keine bis auf das Kristallin abgeteufte Bohrungen weiter nördlich, die die genauen Beziehungen zwischen Sinnersdorfer Schichten und marinem Karpat zeigen könnten.

Grobsand, Kies, Schotter, 11	}	Baden
Schluff, Feinsand, 10		
Riffkalk, 9		

Die Schichten des Baden sind überwiegend klastisch ausgebildet, wobei Sande, häufig geröllführend, überwiegen.

Das Liegendeste bildet die Serie des Tauchener und Schreibersdorfer Kohlenflözes. Dieser Komplex aus Schluffen, Kohlenbändern und Kohlentonen ist nach A. RUTTNER (1951, S. 1) bei Tauchen etwa 25 m mächtig. K. LIEBSCHER (1925, S. 224) beschreibt aus dem Hangenden der Kohle von Tauchen eine Molluskenfauna, die besonders reich an euryhalinen Certhilden ist, jedoch jedenfalls mittelmiozänen Charakter trägt; W. PETRASCHECK (1940, S. 151) erwähnt, daß die einzelnen Flöze von Tauchen durch Zwischenmittel getrennt sind, die „geradezu ausschließlich“ aus vulkanischem Glas bestehen. Bei der Untersuchung von Mergeln von der Halde des Bergwerks Schreibersdorf wurden Ostracoden der Gattung *Limnocythere* gefunden; diese Gattung lebt nach F. P. C. M. VAN MORKHOVEN (1963, S. 407) ganz überwiegend im Süßwasser; ihre Toleranz gegen Salinität ist so gering, daß aus dem Pannon und Pont erst ein Fund vorliegt (P. HERRMANN, 1981a, S. 3). Leider lassen die Fundumstände keine Entscheidung zu, in welcher Beziehung die genannten Mergel zum Kohlenflöz stehen.

Darüber folgen fossilere Quarzsande mit Geröllen, die besonders gut in den Sandgruben am Fröscheraubach zwischen Schreibersdorf und Wiesfleck aufgeschlossen sind. Das Sediment zeichnet sich durch intensive chemische Aufbereitung aus; Gy. BUDA (1979, S. 47) gibt nur 5 % Kristallingerölle an. Im Gebiet von Wiesfleck wird diese klastische Serie von einer nur 1–2 m mächtigen Kalkplatte überlagert. Der Schwerpunkt der kalkigen Entwicklung liegt nordwestlich Wiesfleck, wo in einer nur sporadisch in Abbau stehenden Sandgrube über reichen, fossilere Quarzsanden ein kleines Korallenriff entwickelt ist; die Riffbildung begann mit dem Aufwachsen von Korallenstöcken auf einem sekundären Hardground aus Austernschalen (Gy. BUDA, 1979, S. 54). Weiter östlich wird der Kalk hauptsächlich von Algen aufgebaut; sogenannte „Laithakalke“ zwischen Wiesfleck und Schreibersdorf erwähnt schon V. HILBER (1894, S. 394); eine Algenkalkplatte als Hangendstes der südlichen Sandgrube westlich des Fröscheraubaches konnte auch seit 1978 wieder beobachtet werden. Östlich des Fröscheraubaches konnten nur einzelne Rollstücke von Kalk gefunden werden, die darauf hinweisen, daß die Kalkentwicklung in sehr geringer Mächtigkeit auch hierher übergriff. In den Kalken finden sich Mergelnester, deren reiche Mikrofaunen eine Einstufung der Kalke und damit auch der von ihnen überlagerten Sande in die Obere Lagenidenzone erlauben (die Mikrofaunen sind bei Gy. BUDA, 1979, 42–43 und 50–52, angeführt).

Jünger als diese Kalkplatte ist der überwiegend aus Feinsanden bestehende Zug, der von Gfangen bei Pinkafeld nach E zieht und westlich des Waldwiesenberges an die Sinnersdorfer Schichten stößt, wobei entsprechend der Beckenkonfiguration der Anteil gröberer Korns von Westen nach Osten abnimmt. Da hier keine Mikrofossilien gefunden werden konnten, ist unklar, ob es sich ebenfalls noch um Obere Lagenidenzone oder um Sedimente jüngerer Alters handelt. Die Sedimentation endete sicher nicht mit der Obaren Lagenidenzone, doch wurden die jüngeren Ablagerungen zumindestens teilweise erodiert, wie das reiche Auftreten von Fo-

raminiferen der Buliminen-Bolivinenzone in Proben aus sarmatischen Schichten zeigt.

Sedimentpetrographische Angaben über die Schichten des Baden finden sich bei E. GEUTEBRÜCK (1978), Gy. BUDA (1979) und K. NEBERT (1982). Gy. BUDA (1979, S. 69) betont, daß die Sedimente des Baden von denen der Sinnersdorfer Schichten durch stärkere Auslese der Gerölle, bessere Korngrößensortierung und flache Lagerung unterscheidbar sind, während gegenüber dem Sarmat keine diesbezüglichen Unterschiede bestehen, so daß hier die Abtrennung nur durch Fossilfunde möglich ist. Die – gegenüber den Sinnersdorfer Schichten – deutliche Zunahme des Epidots unter den Schwermineralen wird von ihm, nach den von A. PAHR (1960, S. 232) entwickelten Vorstellungen, mit dem Aufsteigen des Rechnitzer Pennins in Verbindung gebracht, während K. NEBERT (1982, 64–65) dafür ausschließlich Änderungen des Transport- und Ablagerungsmodus verantwortlich macht. Allerdings kann Gy. BUDA (1979, S. 69) durch Untersuchung der Gerölleinregelung nachweisen, daß die Schüttung im Baden auf Blatt Oberwart hauptsächlich von NE gegen SW, also gerade aus dem penninischen Bereich erfolgte. Bei Wiesfleck treten noch N–S-gerichtete Nebenmaxima auf, die mit der Aufwölbung der Hirschenleiten (s. Kapitel Tektonik) in Zusammenhang zu bringen sind (Gy. BUDA, 1979, S. 70). A. WINKLER-HERMADEN nimmt für die „Marinschichten“ der Friedberger-Pinkafelder Bucht eine Mächtigkeit von 500–600 m an; für eine in Pinkafeld (leider fehlt eine genaue Ortsangabe) abgeteufte Bohrung vermutet er, daß sie in 190 m Tiefe die Sinnersdorfer Schichten erreicht habe. Der Verfasser vermutet, daß die Mächtigkeit des aufgeschlossenen Baden auf Blatt Oberwart 200 m nicht wesentlich überschreitet. Beckenwärts nimmt die Mächtigkeit der Schichten, die hier durch jüngere Sedimente überlagert sind, natürlich zu.

**Schluff, Feinsand, 7**  
**Grobsand, Kies, Schotter, 8** } Sarmat

Das Sarmat ist auf Blatt Oberwart ausschließlich durch klastische Sedimente vertreten. Nach der dominierenden Korngröße variieren sie, ebenso wie im Baden, von Schluff bis Schotter, so daß eine lithologische Abgrenzung der Stufen unmöglich ist. Wie K. HOFFMANN (1877, S. 21) und Gy. BUDA (1979, S. 99) betonen, werden die gröbstkörnigen Sedimente der Beckenfüllung (also unter Ausschluß der Sinnersdorfer Schichten) im Sarmat angetroffen; Grund dafür ist, daß der Wasserspiegel im Sarmat sowohl im Durchschnitt wie in den Höchstwerten deutlich tiefer lag als im Baden und im Pannon.

Der einzige Obertagsaufschluß, der einer bestimmten Zone zugeordnet werden kann, ist die Sandgrube nordöstlich Kote 444 zwischen Pinkafeld und Wiesfleck. Hier konnten nach Gy. BUDA (1979, S. 86) Mikrofaunen aufgefunden werden, die eine Einstufung in die Reginum-Zone erlauben. In Bohrungen, die in der Umgebung von Bad Tatzmannsdorf abgeteuft wurden, konnten sowohl A. PAPP (1955) als auch der Autor (zitiert bei E. GEUTEBRÜCK, 1978, S. 139) Mikrofaunen der Reginum- und der Granosum-Zone feststellen. A. PAPP (1955, S. 98) erwog, daß die fossilere Sedimente zwischen der höchsten Probe mit Fossilien der Reginum-Zone und der tiefsten Probe mit Fossilien der Granosum-Zone wenigstens teilweise der Hauerinum-Zone angehören könnten; der Autor neigt eher der Vorstellung eines Fehlens der Hauerinum-Zone infolge ausgeprägter Regression zu. Nach dem vorliegenden Material können beide Ansichten nur



als mögliche, aber nicht bewiesene Hypothesen betrachtet werden. Für das Verständnis der regionalen geologischen Entwicklungsgeschichte ist aber jedenfalls bedeutsam, daß das Sarmat hier unmittelbar auf dem penninischen Grundgebirge transgrediert, während es am nördlichen und nordöstlichen Rand der Friedberg-Pinkfelder Bucht vom ostalpinen Kristallin stets durch einen Streifen von Sedimenten des ?Karpats und des Baden getrennt ist.

Sedimentpetrographische Untersuchungen wurden von E. GEUTEBRÜCK (1978), Gy. BUDA (1979) und K. NEBERT (1982) publiziert. Sowohl E. GEUTEBRÜCK (1978, S. 140), wie Gy. BUDA (1979, S. 101) konnten dabei eine weitere Zunahme des Epidots unter den Schwermineralen feststellen, was angesichts des weiteren Übergreifens des Sarmats auf die Penninschichten nicht verwundert. K. NEBERT (1982, 104–105) möchte innerhalb des Sarmats eine ältere, granatreiche von einer jüngeren, epidotreichen Folge trennen. Die granatreichen, „älteren“ Sedimente beschränken sich dabei allerdings nach seinen eigenen Angaben auf das Gebiet westlich der Lafnitz, wo die Schüttung wohl im wesentlichen aus den granatreichen Gesteinen des ostalpinen Altkrystallins erfolgte; da weiter östlich, bedingt durch den Unterschied im Liefergebiet, kein Granatmaximum im Sarmat auftritt, stellte NEBERT unter Mißachtung der von K. HOFFMANN (1877), A. WINKLER-HERMADEN (1933b) und Gy. BUDA (1979) publizierten Fossilfunde die auf Blatt Oberwart anstehenden Sarmatsedimente fast zur Gänze ins Baden. Auch die schon erwähnte Sandgrube zwischen Pinkafeld und Wiesleck, deren reiche sarmatische Makro- und Mikrofauna Gy. BUDA (1979, 84–86) ausführlich beschreibt, erscheint bei K. NEBERT (1982, Karte 4 mit der Aufschlußnummer 60) als Baden. Bei einer vom Verfasser geführten Exkursion der Österreichischen Geologischen Gesellschaft im Herbst 1982 konnten hier wieder sarmatische Makrofossilien, wenn auch in geringerer Zahl, aufgefunden werden; von einem Exkursionsteilnehmer aufgesammelte Schlammproben ergaben auch wieder eine Mikrofauna des unteren Sarmats (O. SCHREIBER, 1983, S. 404 ff.). Da sich NEBERT schon früher (besonders 1951) ausführlich mit der stratigraphischen Aussagekraft sarmatischer Fossilien befaßt hat, kann diese Fehleinstufung ihren Grund nur darin haben, daß durch einen besonders unglücklichen Zufall gerade zur Zeit seiner Begehung keinerlei Fossilien zu finden waren.

In der großen Sandgrube westlich der Straße Oberschützen – Aschau, etwa 1 km nördlich Oberschützen, finden sich in Grobsanden mit schottrigen Lagen Bänder und Brocken von grünen und grauen Tonen, die sich als völlig fossilifer erwiesen. E. GEUTEBRÜCK (1978, S. 136) berichtet von Untersuchungen, nach denen die mineralogische Zusammensetzung dieser Tone jener der tuffitischen Lagen in der Tauchener Flözfolge entspricht und zieht daraus den Schluß, daß hier umgelagertes Material aus dem unteren Baden vorliegt. Nun grenzt gerade bei Willersdorf, etwa 1 km NNW dieses Aufschlusses, das Sarmat direkt an Sinnersdorfer Schichten, was nach Gy. BUDA (1979, S. 117) auf die Aufwölbung der Hirschleitens, die während des Baden und Sarmat an einer N–S-gerichteten Achse erfolgt ist, zurückzuführen ist. Es erscheint daher plausibel, daß die in der streichenden Verbindung zwischen Tauchener und Schreibersdorfer Revier nicht mehr auffindbaren Ablagerungen der Flözserie hier umgelagert als Beimengung des Sarmats auftreten.

Im Bereich, in dem sie aufgeschlossen sind, dürften die sarmatischen Schichten etwa 200 m mächtig sein; beckenwärts nimmt ihre Mächtigkeit zu (s. H. ZOJER, 1977, Abb. 1).

## Schluff (Pannon), 6

Das Pannon auf Blatt Oberwart wird hauptsächlich durch feinklastische Sedimente aufgebaut. Nur an der Basis treten Konglomerate auf; sie konnten in geringer Mächtigkeit im Graben nordöstlich Kote 429 zwischen Pinkafeld und Oberschützen sowie im Ort Drumling östlich des Drumlingbaches beobachtet werden. Das zweite Vorkommen wurde in einem früheren Bericht (P. HERRMANN, 1974, S. A59) irrtümlich den Sinnersdorfer Schichten zugerechnet. Ursache dafür war, daß zwar das Vorkommen östlich Pinkafeld die durch mehrfache Umlagerungen bewirkte chemische Aufbereitung zeigte, die im Pannon zu erwarten war; das frische Geröllspektrum des Vorkommens von Drumling entsprach dem nicht. Allerdings wurde dabei übersehen, daß die Transgression des Pannons hier eben nicht auf ältere Sedimente, sondern auf Kristallin erfolgte.

Überlagert werden die grobklastischen Pannonsedimente bei Drumling von Sandsteinen, die im etwa 800 m östlich Drumling nördlich der Straße nach Stadtschlaining gelegenen Graben auch direkt auf lokal intensiv zersetztes Kristallin übergreifen. Auf dieses Vorkommen dürfte sich die Bemerkung von V. HILBER (1894, S. 409) über „tuffigen Sandstein“ bei Drumling beziehen. Dagegen vertritt W. PETRASCHECK (1940, S. 150) die Meinung, daß es sich um eine Wechsellagerung von Kalksandstein und Mergel handle, die mit Tuffiten nichts zu tun hätte. Eine mineralogische Untersuchung, die H. HÖLLER (Graz) auf Initiative von A. PAHR durchführte, ergab, daß es sich um ein Gemenge aus Kaolinit, Montmorinmineralen, Quarz und Serizit handelt. Glasreste, die eine tuffitische Herkunft beweisen würden, konnte er hier, im Gegensatz zu Tauchen, nicht nachweisen; da in den hangenden Partien eindeutig pannone Fossilien gefunden wurden, wäre eine großteils vulkanische Herkunft des Materials nur durch umfangreiche Umlagerungsvorgänge zu erklären. Vom Blattrand westlich Pinkafeld bis Jormannsdorf ziehen helle, seltener auch grüne Mergel, die in fast jeder Probe pannone Ostracoden führen. Diese regelmäßige Fossilführung, die die Pannonschichten von denen des Baden und Sarmat deutlich unterscheidet, ist Folge des schon von F. SAUERZOPF (1954, S. 147) festgestellten Kalkgehaltes der Sedimente. Die wenigen Fossilfundpunkte des Baden und Sarmat führen ja meist reiche Faunen, allerdings meist in Abdruck- und Steinkernerhaltung; das zeigt, daß die allgemeine Fossilarmut dieser Schichten Folge nicht schlechter Lebens- sondern schlechter Erhaltungsbedingungen ist. Trotzdem ist die genaue Altersstellung dieser Sedimente nicht ganz klar. F. SAUERZOPF (1952, S. 1) parallelisierte sie mit den „präpontonischen weißen Mergeln“ Slavoniens und stellt sie in die Zone Pannon A. Später (F. SAUERZOPF, 1954, S. 146) begründet er diese Einstufung u. a. auch mit Funden verkümmelter Foraminiferen, die allerdings bei Seibersdorf, einige km westlich des Blattrandes, gemacht wurden. K. TURNOVSKY (1958, S. 402) gibt an, daß das Persistieren sarmatischer Foraminiferen nur bis in die Zone A gesichert sei. Allerdings konnten weder in den von Gy. BUDA noch in den vom Verfasser aufgesammelten Proben im Pannon auf Blatt Oberwart Foraminiferen beobachtet werden. Die Ostracodenfauna zeigt ein starkes Überwiegen von *Hungarocypris auriculata* (REUSS), was aber nach K. KOLLMANN (1960, 120–121) nur einen stratigraphischen Bereich nachweist, der von Zone A bis in den tieferen Teil der Zone C reicht.

Makrofossilien wurden in neuerer Zeit nur selten gefunden. A. PAHR konnte in Oberschützen, etwa 500 m südlich der Sarmat-Pannon-Grenze,

wie sie auf Blatt Oberwart eingetragen wurde, Mollusken bergen, die von F. STOJASPAL (zitiert bei Gy. BUDA, 1979, 110–111) als unterpannon bestimmt wurden. Bivalven, die der Autor nordöstlich Jormannsdorf auf den Feldern zwischen Tschabbach und der Straße nach Mariasdorf, unterhalb der 380 m–Isohypse aufsammlte, konnten von F. STOJASPAL als *Limnocardium praeinflatum* PAPP bestimmt und damit der Zone Pannon B zugewiesen werden. Molluskenreste aus dem schon erwähnten kaolinitischen Sediment bei Drumling konnte er als *Congeria czjzeki* HOERNES (bekannt aus dem Pannon C–E) bzw. *Limnocardium* sp. bestimmen. Abdrücke von Ostracoden, die sich in diesem Sediment gleichfalls fanden, waren überwiegend völlig unbestimmbar; lediglich die schon vorhin erwähnte *Hungarocypris auriculata* (REUSS) konnte auf Grund ihres charakteristischen Umrisses nachgewiesen werden. Damit ist eine Einstufung in die Zone Pannon C möglich.

Die Mächtigkeit der auf Blatt Oberwart aufgeschlossenen Pannon-schichten dürfte 50 m nicht übersteigen; sie nimmt nach Süden allerdings rasch zu.

### Schluff mit Kies- und Sandeinlagerungen (Pont), 5

Die Sedimente des Pont sind überwiegend als Schluffe und Feinsande ausgebildet; die guten Aufschlüsse in den Hügeln westlich und nördlich Unterwart sowie östlich Kemeten zeigen eine Wechsellagerung geringmächtiger schluffiger und sandiger Lagen, die über den tatsächlich aufgeschlossenen Bereich hinaus nicht verfolgt werden können. Ein stärkeres Hervortreten sandiger Schichten läßt sich bei Markt Allhau beobachten; dieser Sedimentkörper, der bei Oberbergen auch Quarzkleinschotter enthält, setzt sich auf Blatt 136 Herlberg gegen Grafenschachen und Neustift/L. fort. Feinsandige Schichten sind auch in einer Grube etwa 700 m südwestlich der Kirche von Reidlingsdorf aufgeschlossen: Hier konnten flute-casts beobachtet werden; allerdings ist die Einstufung ins Pont begründet durch das Vorkommen einzelner Ostracodenklappen in Proben aus Podler (Bauaushub) und östlich Unterwart (Wasserbohrung, Spülprobe aus 17,5–31 m Teufe) und die Auffindung des von F. SAUERZOPF (1952, S. 3) erwähnten und ins untere Pont gestellten „Congerierschnäbelschichtes“ in der Ziegelei Siget.

G. WOLETZ (zitiert in Gy. BUDA, 1979, S. 101) untersuchte Schwermineralproben aus dem Pont und konnte feststellen, daß gegenüber Baden und Sarmat der Anteil von Granat und Hornblende auf Kosten des Epidots stark zunimmt. Möglicherweise könnte sich darin eine wieder stärkere Schüttung von Westen spiegeln; allerdings zeigt die Verteilung der Schwerminerale in den einzelnen Proben im Pont eine gegenüber Baden und Sarmat wieder deutlich erhöhte Standardabweichung (Gy. BUDA, 1979, S. 102).

Während das Pont westlich Bad Tatzmannedorf von pannonen Schichten unterlagert wird, transgrediert es weiter südöstlich direkt auf die Schiefer des Rechnitzer Pennins. A. PAPP & A. RUTTNER (1952, S. 199) konnten auch anhand von Bohrungen das Fehlen älterer Neogenschichten in diesem Bereich feststellen. Allerdings zeigte sich auch, daß pannonne Sedimente weiter südlich unter der pontischen Bedeckung bis auf Blatt Rechnitz durchstreichen (A. PAPP & A. RUTTNER, 1952, S. 194).

Auf Blatt Oberwart dürfte die Mächtigkeit pontischer Schichten nirgends wesentlich über 200 m liegen; allerdings sind hier bedeutende Sedimentmengen erodiert worden.

## 4.6. Quartär

(P. HERRMANN)

H. PAINTNER (1927) behandelte die Terrassen des südlichen Burgenlandes morphologisch. Er unterschied in diesem Gebiet drei Niveaus, von denen die beiden höheren auf Blatt Oberwart durch Schottervorkommen belegt sind.

### Terrassenschotter, höheres Niveau, 4

Dieser Schotterkörper bedeckt den Rücken westlich Pinkafeld bis zum Niklashof. Er ist in der Straßenböschung stellenweise recht gut abgeschlossen und besteht aus bis 25 cm großen, teilweise gutgerundeten Quarz- und Quarzitzbrocken in sandiger Matrix; wenige sehr stark zersetzte Kristallinkomponenten konnten beobachtet werden. Rotfärbung tritt nicht auf.

Nördlich Schaffern am Blattrand wurden teils tonige, teils sandige Sedimente beobachtet, wobei die letzteren eckige, undeutlich in Lagen angeordnete Kristallinstitute enthalten. Die Position dieser Sedimente läßt vermuten, daß sie mit den Schottern vom Niklashof zeitgleich sind; die andere lithologische Ausbildung deutet darauf hin, daß es sich um die, verglichen mit den Schottern der Urpinka, wesentlich weniger aufbereiteten Ablagerungen eines kurzen Gebirgsbaches handelt.

### Terrassenschotter, tieferes Niveau, 3

Östlich der Pinka wurden an einigen Stellen in tieferer Position Schleier von Quarzrestschottern gefunden. Leider existieren hier nirgends Aufschlüsse, die Einblick in den Aufbau des Sediments geben würden. So kann nicht gesagt werden, ob das (mit Ausnahme des Vorkommens westlich Drumling) beobachtete völlige Fehlen von Kristallinkomponenten nicht durch junge Verwitterung zu erklären ist. Gy. BUDA (1979, S. 112) gibt auch Kristallingerölle aus den Vorkommen im Zerrwald an; da aber auch ihm nur Lesesteine zur Verfügung standen, hält es der Verfasser für möglich, daß es sich dabei um gravitativ verschlepptes Material aus den Sinnersdorfer Schichten handelt.

Auffallend ist, daß nur in diesem tieferen Niveau Rotfärbung der Gerölle bzw. des Bodens (östlich Riedlingsdorf, Zerrwald, östlich Oberschützen) und Limonitkrusten (östlich Oberschützen, westlich Stadtschläining) beobachtet werden konnten. Es ist aber leichter vorstellbar, daß diese Hinweise auf (innerhalb des Quartärs) hohes Alter in den Sedimenten des höheren Niveaus auf Grund von Aufschluß- und vielleicht auch Überlieferungsmängeln nicht gefunden wurden, als daß den Ablagerungen der höheren Flur jungquartäres Alter zukommt.

In einem verfallenen Aufschluß südöstlich Steinbrüct sind graublauen Schluffen des Pont feine Sande angelagert, die lagenweise Quarzkomponenten bis 1 cm Größe enthalten. Einer Einordnung dieses Sedimentes in das Quartär scheint zunächst die geringe Wasserführung und das geringe Gefälle des Strembaches zu widersprechen; H. PAINTNER (1927, S. 104) weist allerdings bereits auf die auffallende Tiefe und Breite des Strembachtals in diesem Bereich hin und schließt weiter (1927, S. 114), daß während eines großen Teiles des Quartärs (er vermeidet die Zuordnung seiner Entwicklungsstufen zu bestimmten Glazialen oder Interglazialen) die obere Pinka zwischen Riedlingsdorf und Oberwart ins Strembachtal übergetreten sei. Dieser Fluß verfügte über die nötige Transportkraft, um Sand und kleine Gerölle ins heutige oberste Strembachtal zu befördern.

Eine, allerdings präquartäre, Entwässerung des Einzugsgebietes der oberen Pinka zum Strembach wird auch von A. WINKLER (1926, S. 515) und P. HACKER & W. KOLLMANN (1981, S. 247) angenommen.

### **Schwemmsand, Aulehm, 1**

Die breiten Alluvionen von Pinka und Zickenbach sind in den obersten Lagen meist feinsandig-schluffig, wie Bauaufschlüsse in Pinkafeld und in der Gegend von Siget bzw. Unterschützen zeigten. Wasserbohrungen, die das Amt der Burgenländischen Landesregierung auf Grund geophysikalischer Untersuchungen im Pinkatal zwischen Oberwart und Unterwart abteufen ließ, fuhren darunter auch gröbersandige und kiesige Schichten an.

In Bereichen größerer Strömungsgeschwindigkeiten, wie sie vor allem die kleineren Bäche im Nordteil des Blattes zeigen, sind die Alluvionen durchwegs sandig ausgebildet; Gy. BUDA (1979, S. 116) gibt hier Willersbach, Mährbach, Panzerbach und Fröscheraubach an. Aber auch die größeren Gerinne bilden dort, wo ihr Gefälle deutlich nachläßt und die Talbreite zunimmt, sandige Alluvionen (Pinka südlich Sinnersdorf, Tauchenbach bei Altschlaining).

## **5. Geologischer Bau**

### **5.1. Grundgebirge**

Das tektonische Erscheinungsbild des Grundgebirges zeigt ausgeprägten Schuppen- bzw. Dackebau. Als tiefstes Stockwerk taucht das Penninikum in drei größeren Fenstern auf. Den unterostalpinen Rahmen bildet die Wechseleinheit als tiefere, die Grobgneseinheit als höhere Einheit, wobei letztere z. T. direkt auf dem Pennin liegt. Zwischen Wechsel- und Grobgneseinheit findet sich an wenigen Stellen zentralalpines Mesozoikum (ohne karbonatischen Anteil) eingeklemmt und beweist dadurch alpidischen Deckenbau. Im Bereich von Schäflern, Pichl-Zöbersdorf und Kirchschatz-Steinbach liegen auf dem Unterostalpin noch Erosionsreste der Steggrabener Einheit, die von A. TOLLMANN (1959) ins Mittelostalpin gestellt wurde.

Alle auf Blatt Oberwart vorkommenden Gesteine bzw. Gesteinsgruppen weisen deutliche Spuren horizontalen Transportes auf, wobei diese Merkmale je nach Lage im tektonischen Stockwerk und nach Gesteinsart durch die (mit der Durchbewegung verbundene) Kristallisation abgebildet sind: B-Achsen, Falten- und Walzenbildung in den Metasedimenten (Phyllite, Kalkschiefer, Grünschiefer, Glimmerschiefer), linsenförmige Zerschierung (in Serpentiniten), Mylonitbildung in den ehemals magmatischen Gesteinen (Grobgnais, Pegmatit, Aplit, Amphibolit) bzw. in Karbonatgesteinen geringer Verformbarkeit (Dolomit).

Diese im Zuge des alpidischen Zyklus erfolgte Durchbewegung geschah im Bereich der Grünschieferfazies, mit progressiver Metamorphose in den mesozoischen Gesteinen und regressiver Mineralumbildung in den älteren, voralpidisch geprägten Einheiten. Die B-Achsen pendeln im allgemeinen um einen Betrag von 20° um die Ost-West-Richtung. Im penninischen Bereich sind z. T. noch Anzeichen einer Hochdruck-Tiefemperatur-Metamorphose erhalten geblieben, die einem älteren alpidischen Zyklus zugeordnet werden muß.

Über die tektonische Position der Siegrabener Serie als Deckschollenreste auf dem Unterostalpin (meist auf die Grobgneiseinheit, im Bereich von Schäffern z. T. auch auf die Wechseleinheit aufgeschoben) gab es kaum jemals Zweifel. Ungeklärt ist die zeitliche Zuordnung dieser Deckenbewegung: Während früher allgemein der variszische Zyklus dafür angenommen wurde, weisen neuere Untersuchungen von W. FRANK (1980) auf altpaläozoische Strukturprägung im Biotitgneis („Plattengneis“) von Steinbach hin (altalpine K/Ar Heißglimmeralter!).

Über die tektonische Abfolge der übrigen Einheiten (Wechsel- und Grobgneiseinheit, Rechnitzer Einheit) gab es äußerst widersprüchliche Ansichten, besonders die tektonische Stellung der Rechnitzer Serie war lange Zeit umstritten bis sie als penninisch erkannt wurde (W. J. SCHMIDT, 1951). Der Grund für diese Tatsache liegt sicher zum größten Teil bei den schlechten Aufschlüssen gerade im Grenzbereich der tektonischen Einheiten (besonders starke tektonische Beanspruchung und damit Verwitterung!), sodaß auch lokale Bearbeiter zu Fehlschlüssen gelangten.

Ein lehrreiches Beispiel dafür bietet das „klassische“ Profil Rettenbach – Bernstein (Abb. 5), das ein Hauptargument für die seinerzeitige Einordnung der Rechnitzer Serie in die Grauweckenzzone bildete. Hier lagen anscheinend Grünschiefer der Rechnitzer Einheit auf „Altkristallin“ der Grobgneiseinheit (bei dem es sich in Wirklichkeit um albit- und chloritführende Wechselschiefer handelt). Dabei übersah man, daß diese Sachlage durch eine im Stubener Tal verlaufende tiefgreifende Störung vorgetäuscht wurde, an der die in Wirklichkeit über den Rechnitzer Schiefer liegenden Glimmerschiefer abgesenkt wurden und so scheinbar (den Hangfuß bildend) darunter lagen.

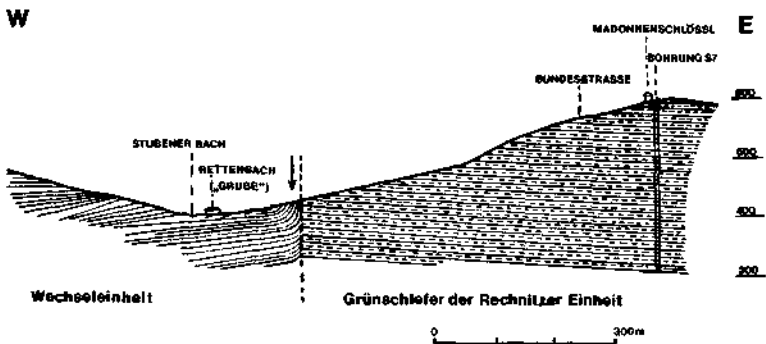


Abb. 5: Profil Rettenbach – Bernstein (z. T. schematisiert; A. PAHR, 1977).

Weiters stellt sich heraus, daß die Wechseleinheit nicht auf das bisher bekannte „klassische“ Wechselgebiet beschränkt ist, sondern sich über die begrenzen Ostrandstörung hinaus weiter fortgesetzt und auf Kartenblatt Oberwart weit verbreitet ist (A. PAHR, 1972), und sich sogar noch auf Blatt Rechnitz weit nach Osten fortsetzt. Dabei kommt sie im Rahmen des Bernsteiner Fensters mit Gesteinen der Rechnitzer Einheit in Berührung und so ergab sich die Chance, das gegenseitige Lagerungsverhältnis zu erkennen. Die tektonische Stellung des Wechselsystems wurde zunächst von A. TOLLMANN (1959) als penninisch betrachtet, dann aber als unterostalpin erkannt (A. TOLLMANN, 1978).

Schon seit H. MOHR (1912) war die Überlagerung der Wechseleinheit durch die Grobgneiseinheit (MOHRs „Kernserie“) bekannt und wurde im Detail auch durch neuere Arbeiten bestätigt. Auf Blatt Oberwart ist westlich und östlich von Hattmannsdorf sowie östlich von Hochneukirchen Permoskyth (Semmeringquarzit, Arkosen) in der Fuge zwischen Grobgnais- und Wechselgesteinen eingeschaltet, ansonsten kann die Grenze zwischen den beiden unterostalpinen Einheiten nur auf Grund von Gesteinswechsel und Lagerungsverhältnis erkannt werden. Das Permoskyth ist anscheinend dem Wechselkristallin transgressiv aufgelagert.

Das Rechnitzer Fenster ist zum größten Teil von tertiären Gesteinen umgeben, nur an wenigen Stellen seines Nordrandes kommen unter den tertiären Sandsteinen und Konglomeraten der Sinnersdorfer Schichten noch kleinere Schuppen der Grobgneiseinheit zum Vorschein, so z. B. nördlich Neustitt sowie östlich von Bergwerk und nördlich und östlich von Goberling. Den Rahmen des Bernsteiner Fensters bilden größtenteils Gesteine der Wechselserie, nur südlich von Hochneukirchen und Schlägen sowie westlich Salmannsdorf liegen größere Schuppen von Grobgnaisserie auf dem Penninikum.

Das Fenster von Möltern wiederum wird zu etwa  $\frac{3}{4}$  seines Umfanges von Gesteinen der Grobgnaisserie umrahmt, nur an seiner Nordseite lagert auf den penninischen Kalkphylliten bzw. Kalkschiefern und Grünschiefern eine Schuppe von Gesteinen, die der Wechseleinheit zugeordnet werden müssen (Tafel 1).

Das Penninikum von Rechnitz besitzt auch ausgeprägten internen Schuppenbau, besonders im Bereich der Fenster von Bernstein und Möltern. Die großen Serpentinikörper von Bernstein – Redlschlag sowie der Gabbrokomplex östlich von Kogl liegen mit tektonischem Kontakt auf den Metasedimenten, was besonders an der Landesstraße unter dem Steinstückl (833 m) nördlich von Bernstein klar zu erkennen ist. Die kleinen Gabbrokörper vom Schoberriegel, sowie westlich von Redlschlag und südlich von Stuben stecken in den Phylliten.

Im Bereich des Rechnitzer Fensters können wir im Bereich von Stadtschlaining – Goberling zwei Schuppen unterscheiden: Eine tiefere, bestehend aus dem unteren Phyllit, Kalkschiefer und dem geringmächtigen unteren Grünschiefer, ist im Bereich um Goberling verbreitet. Sie bildet die „Kuppel von Goberling“, in deren Bereich die Antimonlagerstätte Schlaining liegt (Abb. 6).

Die höhere Schuppe, aus dem oberen Phyllit und dem etwa 200 m mächtigen oberen Grünschiefer aufgebaut, enthält zahlreiche Rauhwackenlagen, die z. T. tektonisch eingeschaltet sind, z. T. aber auch in sedimentärem Verband in den Phylliten stecken. In der Umgebung von Kt. 633, beim „Weißen Steinbruch“, steckt eine größere Schuppe vermutlich triadischer Gesteine in den Phylliten, die als ein aus dem Untergrund der jungmesozoischen Sedimente aufgeschuppter Span aufzufassen ist.

Schubsetzen solcher Gesteine (Rauhwacke, Dolomit, Quarzit) sind auch östlich von Goberling in gleicher tektonischer Position anzutreffen.

Die Tauchentalstörung durchsetzt den südwestlichen Teil der „Kuppel von Goberling“. Sie ist dafür verantwortlich, daß das markante Kalkschiefer-Grünschiefer-Band, das die Kuppel nach oben abschließt, auf der Westseite des Tauchentales weiter nach Norden gerückt erscheint (Ablenkung der westlichen Scholle).

Am östlichen Blattrand kommt etwa an der Linie Unterkohlstätten – Königsbrunn eine weitere, tiefere Einheit des Rechnitzer Fensters zutage,

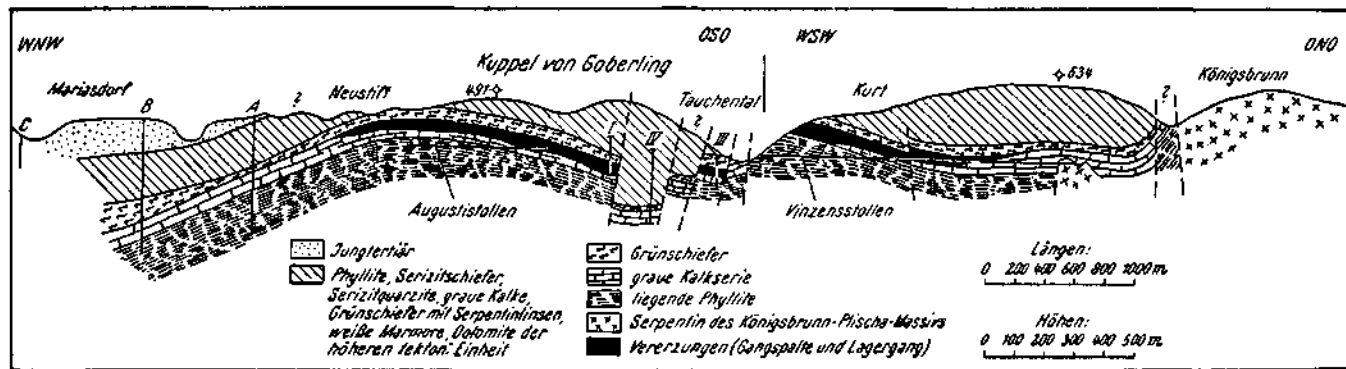


Abb. 6: Profil durch die Antimonerzlagerstätte Schlaining (nach A. POLLAK, 1955).



die hinsichtlich Fazies und Tektonik größere Unterschiede zu den oben besprochenen Einheiten des Penninikums aufweist: Neben Kalkphyllit treten größere Bereiche von Quarzphyllit und Quarzit auf. Diese tiefste Einheit des Rechnitzer Fensters, die fast zur Gänze auf dem östlichen Anschließblatt 138 Rechnitz liegt, zeigt ausgeprägte N-S Achsenrichtungen, was auf Ost-West-Einengung schließen läßt, also eine tektonische Beanspruchung, die fast senkrecht zur alpidischen Süd-Nord-Schubrichtung liegt (Abb. 7). Diese Tatsache, im Zusammenhang mit dem Auftreten von Hochdruck-Tiefemperatur-Metamorphose (Na-Amphibole, Pumpellyit, Stilpnomelan, Ophikalzitmarmore, Blauschiefer) im Grenzbereich zu den höheren penninischen Einheit deutet auf das Vorliegen einer Subduktionszone hin. Da die N-S-Achsen aufweisende Einheit gegen Westen unter die höheren penninischen Einheiten (mit Ost-West-Achsenrichtungen) untertaucht, muß diese (gegen Westen gerichtete) Subduktion einem früheren (altalpidischen?) Zyklus zugeschrieben werden. Untersuchungen über das Bildungsalter der Na-Amphibole sind derzeit im Gange. Die Erörterung der großtektonischen Konsequenz der geschilderten Verhältnisse für den Raum Alpenostende – Pannonisches Becken kann im Rahmen dieser Schrift nicht erfolgen. Das Einfallen der tektonischen Einheiten des Kartenblattes Oberwart ist, im Großen gesehen, nach Nordwesten gerich-

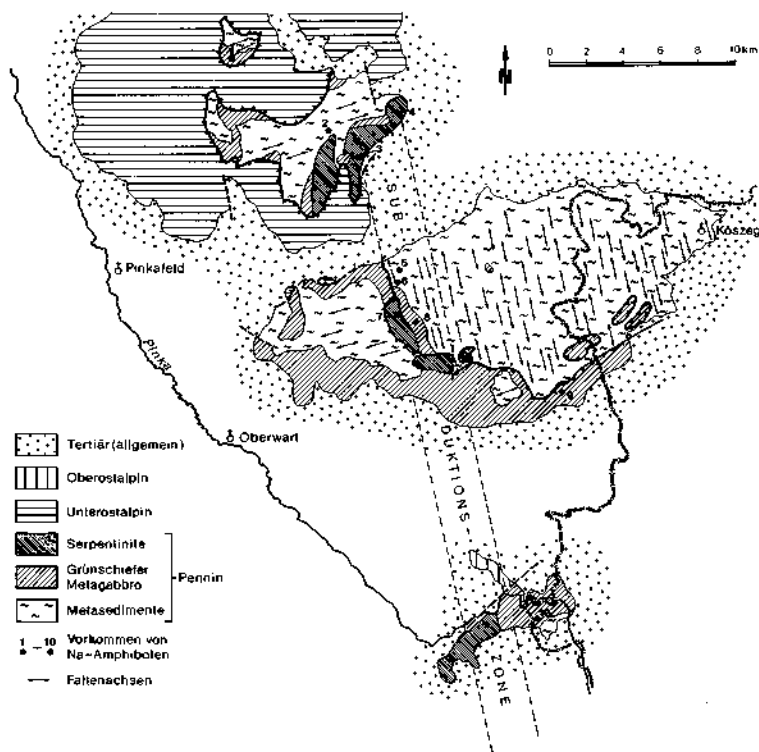


Abb. 7: Vorkommen von Na-Amphibolen und Verteilung der B-Achsen im Penninikum des Alpenostrandes.



Abb. 8: Panorama von der Nordwestecke des Kartenblattes 137 Oberwart gegen Nordwesten (freigegeben vom BMLV mit Zl. 13.080/663-1.6/83). Dick strichliert = Wechsel-Ostrandstörung; dünne Linie = Blattrand.

tet; dementsprechend tauchen von Nordwesten gegen Südosten tektonisch tieferen Einheiten auf: Von der (mittelostalpinen) Siegggrabener Einheit über Grobgnis- und Wechseleinheit bis zum Penninikum.

Entsprechend seiner Lage im Randgebiet zur Kleinen Ungarischen Tiefebene, zu der das Kristallin staffelförmig absinkt, sind eine Reihe von (meist N-S-verlaufenden) größeren Störungen vorhanden. Sie sind oft durch Sinnersdorfer Schichten markiert, aber dadurch auch zugedeckt: Vor allem die sehr markante Wechsel-Ostrandstörung (Abb. 8), die noch den Nordteil des Blattes berührende Krumbacher Störung, die z. T. im Tauchental vorliegende, durch Bohrungen im Bereich der Antimonlagerstätte nachgewiesene Störung (Sprunghöhe 200 m), sowie die das Bernsteiner Fenster samt Rahmen im Osten begrenzende Störung entlang des Zöberntales. Die durch mehrere Säuerlinge (Stuben, Rettenbach) markierte Störung entlang des Stubener Tales bedingt das Vorspringen der unterostalpinen Einheiten an seiner Westseite.

## 5.2. Tertiärablagerungen

(P. HERRMANN)

Die Sinnersdorfer Schichten sind noch, wie auch A. WINKLER-HERMADEN (1933b, S. 95) vermutete, von einer ihrer Ablagerungen folgenden Bruchtektonik betroffen. Hingegen erfolgte die Deformation der Schichten der Beckenfüllung überwiegend bruchlos (von im Aufschlußbereich beobachtbaren kleinen Verwerfungen mit maximal 1 m Sprunghöhe abgesehen). Auszunehmen ist hier die Bucht von Tauchen, wo im Bergbau bedeutendere Brüche aufgefunden wurden (s. E. GEUTEBRÜCK, 1979), die jünger als die Kohlebildung an der Basis des Baden sind.

Nach dem Kartenbild könnte man auch den Westrand des Rechnitzer Pennins zwischen dem Bereich östlich Mariasdorf und südlich Bad Tatzmannsdorf für eine Störung halten, an der die Schichten des Baden bis Pannon nach ihrer Ablagerung quer zum Streichen abgeschnitten wurden. Die stratigraphischen Ergebnisse der Mineralwasserbohrungen bei Bad Tatzmannsdorf (zitiert bei E. GEUTEBRÜCK, 1979, S. 139) und der Kohlebohrungen im Raum von Rechnitz (A. PAPP & A. RUTTNER, 1952, S. 199) zeigen jedoch, daß sich das Alter der Transgression von Nordwesten nach Südosten allmählich verringert, was für bruchlose Deformation spricht. Auch A. WINKLER-HERMADEN (1951b, S. 50) spricht von einem „raschen flexurartigen Absinken der sarmatischunterpannonischen Schichten“ im Raum Pinkafeld – Oberschützen – Bad Tatzmannsdorf.

Auch das auffallende Südgreifen von Kristallin und Sinnersdorfer Schichten im Raum Schmiedraut – Willersdorf wird von Gy. BUDA (1979, S. 117) nicht durch Störungen, sondern durch eine Aufwölbung an einer N-S-Achse erklärt. Dabei scheint die Gerölleinregelung, die sich schon in den Schichten des Baden bei Wiesfleck beobachten läßt (Gy. BUDA, 1979, S. 69) darauf hinzuweisen, daß hier schon damals eine N-S-streichende Küste bestand. Da das Baden im Raum Willersdorf völlig unterdrückt wird, das Sarmat jedoch durchstreicht, läßt sich vermuten, daß die Bewegungen bis in das Sarmat angedauert haben.

## 6. Nutzbare Mineralische Rohstoffe und Gesteine

### Erze

Alte Erzabbau gingen im Bereich des Kartenblattes fast ausschließlich in penninischen Gesteinen (meist Grünschiefer) um. Es handelt sich dabei vor allem um den Abbau von Schwefelkies und (untergeordnet) auch Kupferkies. In Glashütten bei Schläining wurde etwa 1770 mit dem Abbau begonnen, der jedoch nach dem 1. Weltkrieg zum Erliegen kam. Bei der Ortschaft Bergwerk (nördlich Neustift bei Schläining) erinnern noch Haldenreste (Kupfer- und Schwefelkies in Grünschiefer) an den Bergbau, der bereits im 17. Jahrhundert aufgenommen worden sein soll und gegen Ende des vorigen Jahrhunderts eingestellt wurde. Kupferkies wurde bis 1924 bei Redlschlag abgebaut, neue Schurfarbeiten erfolgten 1938 und 1966. Schwefelkies mit geringen Mengen Kupferkies wurde im 18. Jahrhundert bei Bernstein (in Grünschiefer) abgebaut und z. T. dort verhüttet (Ortsteil „Schmelz“ der Gemeinde Rettenbach unterhalb von Bernstein im Stubener Tal!). Auch dieser Bergbau wurde nach dem 1. Weltkrieg eingestellt (H. HOLZER, 1960).

Der Abbau von Antimonerzen im Raum nördlich Stadtschläining hat vermutlich um die Mitte des 18. Jahrhunderts begonnen, ist (mit Unterbrechungen) noch heute im Gange und derzeit der einzige Bergbau des Burgenlandes. Das westlich des Tauchentals gelegene Revier Neustift wurde 1980 aufgelassen, derzeit wird nur mehr östlich des Tauchentals im Kurt-Revier gearbeitet. Die Jahresfördermenge betrug 1981 26 527 t Roherz, das außer Landes verhüttet wird.

Die Gangvererzung liegt in Kalkschiefern; der das Kalkschieferband im Hangenden begleitende „untere“ Grünschiefer bildete den Stauhizont für die ascendente Vererzung. Bezüglich der Genese des (fast monomineralisch) vorkommenden Antimonits wird heute (nach mannigfachen Deutungsversuchen) epigenetische Entstehung im jüngeren Tertiär angenommen.

### Steine

Neben unergiebigem Asbestvorkommen um Bernstein und Neustift bei Schläining sind hier vor allem die Steinbrüche auf Serpentin im Raum Bernstein zu nennen. Linsen von Chloritfels („Edelserpentin“) im Serpentin werden in Bernstein zu Schmuckgegenständen verarbeitet. Kalkschiefer wird in mehreren Steinbrüchen für Naturstein-Meuerwerk gebrochen, z. T. auch als Wegschotter verwendet.

### Kohle

Braunkohlen, die im unteren Baden gebildet wurden, standen im Gebiet von Blatt Oberwart über längere Zeit im Abbau. Das bedeutendere Revier von Tauchen – Mariasdorf wurde, sowohl bezüglich der Bergbaugeschichte wie bezüglich der noch vorhandenen Vorräte, von E. GEUTEBRÜCK (1978) ausführlich beschrieben.

Weniger Bedeutung hatte stets das Kohlevorkommen von Schreibersdorf – Thalheim, obwohl auch hier ab 1860 Kohle gewonnen wurde (nach P. HARTNIGG, 1894, S. 360). K. LIEBSCHER (1921, S. 374) schrieb, daß „eine Verkettung ungünstiger Umstände, nicht Mangel an Kohlenvermögen“ das Werk zum Erliegen gebracht hätten und daß eine Wiedereröffnung geplant sei, doch ist es nach den vorliegenden Unterlagen trotz der

damaligen Notsituation nicht dazu gekommen. P. HARTNIGG (1894, S. 365) gibt eine Kohlemächtigkeit bis 5 m, bei Einlagerung tauber Mittel von nur 20 cm an. Er vermutet eine gewinnbare Kohlenmenge von 3 Mill. t im Bereich des bestehenden Abbaues; weiter im Süden eine „ungleich größere Menge“. Dabei zieht er jedoch die Möglichkeit eines Verlaubens des Flözes nach Süden, wie es auf Grund der Aufschlüsse bei der Verbreiterung der Straße Schreibersdorf – Willersdorf anzunehmen ist, nicht in Betracht. 1955 wurden von der Firma Austrominol bei Schreibersdorf Aufschlußbohrungen niedergebracht, wobei nur in einer Bohrung Kohle angefahren wurde, und auch hier nur in einer Mächtigkeit von 70 cm. Leider konnte weder an der Geol. B.-A. noch an der Berghauptmannschaft Wien ein Plan aufgefunden werden, aus dem sich die Lage der Bohrungen entnehmen ließe.

### **Kies**

In den grobklastischen Sedimenten besonders des Baden und Sarmat wurden Sandgruben angelegt, die aber überwiegend nur der gelegentlichen Entnahme von Baumaterial durch Gemeindeeinwohner dienen. Lediglich am Fröscheraubach zwischen Wiesfleck und Schreibersdorf werden geröllführende Sande des unteren Baden kontinuierlich und kommerziell abgebaut.

### **Ziegelton**

Zur Ziegelherstellung werden tonig-schluffige Sedimente aus zwei Stufen gewonnen: aus dem Pannon (Pinkafeld) und dem Pont (Siget). Dabei erwies es sich in Siget als nötig, das Rohgut durch Beimengung von Sand zu magern (freundliche Mitteilung der Betriebsleitung).

## **7. Hydrogeologie**

(W. KOLLMANN)

Grundsätzlich sind im vorliegenden Kartenblattbereich zwei verschiedenen ausgebildete hydrogeologische Einheiten zu unterscheiden:

- a) Festgesteine mit Trennfugendurchlässigkeit durch tektonische Zerkleinerung, bzw. bei kompakter und massiger oder meist geschieferter Ausbildung mit oberflächennaher Entwässerung in deren Verwitterungsschwarte. Vereinzelt und lokal zeigen karbonatreiche Gesteine durch chemische Lösungsvorgänge der versickernden Niederschlagswässer Korrosionsercheinungen, die zu einer geringfügigen Porosität – aber kaum Verkarstung – Anlaß geben (z. B. Kalkschiefer, Marmor, Rauhwacke).
- b) Lockergesteine mit meist geringmächtigen und räumlich begrenzten Porengrundwasserleitern, bzw. weitverbreiteten geringdurchlässigen bis dichten Feinsand-Schluff-Ton-Abfolgen.

Eine detaillierte kartographische Darstellung hydrogeologisch relevanter Daten, wie Brunnenstandorte, Schongebiete, Tiefenlage, Art und Beschaffenheit der Grundwasserträger etc. erfolgt auf der „Hydrogeologischen Karte der Republik Österreich 1 : 50.000“ Blatt 137, Oberwart (herausgegeben von der Geologischen Bundesanstalt).

### **7.1. Klima**

F. NOBILIS (1980) behandelte anhand der Beobachtungen bis 1970 der Stationen Oberwart, Bad Tatzmannsdorf, Pinkafeld, Stedtschlaining,

Bernstein und Hochneukirchen einige Klimaelemente unter Einbeziehung überregionaler Erkenntnisse aus unterschiedlichen Beobachtungszeiträumen.

Der mittlere Jahresniederschlag beträgt im Süden etwa 700–800 mm und steigt im Norden auf etwa 800–900 mm an. Als bisheriges Maximum wurde in Bad Tatzmannsdorf am 6. 8. 1968 ein Tagesniederschlag von 116,8 mm beobachtet. Gewitter treten durchschnittlich an 30–35 Tagen im Jahr, im Norden etwas häufiger, auf. Die Zahl der Tage mit Niederschlag  $\geq 1$  mm beträgt im Süden etwa 90–100 und steigt im Norden auf etwa 110–130 an. Ohne bzw. ohne meßbaren Niederschlag sind etwa 260 Tage im Süden und gegen 230 Tage im Norden.

Die mittlere Anzahl der Tage mit Schneebedeckung liegt im Süden zwischen 40 und 50 (im N gegen 70). Die mittleren größten Neuschneehöhen bewegen sich zwischen 20 und 30 cm (im N zwischen 30 und 50 cm).

Die wahren Jännermittel der Temperatur betragen etwa  $-2$  bis  $-5^{\circ}\text{C}$ , die des Julis etwa 18 bis  $20^{\circ}\text{C}$ . Die wahren Temperaturmittel des Jahres bewegen sich zwischen 5 und  $8^{\circ}\text{C}$ , im Norden darunter. Die Jahreschwankung liegt bei 20 bis  $22^{\circ}\text{C}$ , im Norden 18 bis  $20^{\circ}\text{C}$ .

Überschlägige Werte für die reelle Evapotranspiration, gemittelt über ein Normaljahr, lassen sich nach der Formel von TURC (B. HÖLTING, 1980) für die Stationen Bad Tatzmannsdorf, Bernstein und Pinkafeld mit ca. 460 mm/a  $E_{T, \text{reell}}$  berechnen.

Die Abflußziffer (=Niederschlagsanteil, welcher abfließt) beträgt in Kristallineinzugsgebieten etwa 21–30 %, im Tertiär  $< 20$  %. Die jährlichen mittleren Abflußhöhen, welche an den amtlichen Pegeln (Oberwart/Pinka und Altschlaining/Tauchen 1970–1974) gemessen wurden, betragen 283 bzw. 152 mm/a. Da beide Pegelinzugsgebiete durch ähnlich heterogenen geologischen Aufbau gekennzeichnet sind, liegt die Ursache des Unterschieds in der höheren Niederschlagsmenge, welche das Wechselgebirge mit dem Pinkaursprung empfängt. Fast ausschließlich von den geologischen Verhältnissen hängt dagegen eine Komponente des Gesamtabflusses, der „langfristige Abflußanteil“  $A_L$  ab (W. RICHTER & W. LILICH, 1975; W. KOLLMANN, 1981). Dieser wird als grundwasserbürtig bezeichnet, da – nach erfolgter Niederschlagsinfiltration oder Uferfiltration – die Retentionseigenschaften des Untergrundes das zeitlich verzögerte Abfließen bzw. Wiederabfließen im Oberflächengewässer steuern. Dieser gespeicherte Anteil, der durch mehrmalige Trockenwetterabflußmessungen aus geologisch definierten Kleineinzugsgebieten gemessen wurde, wird bei den hydrogeologischen Gesteinsbeschreibungen diskutiert.

Das betrachtete Gebiet ist entsprechend einer im Atlas der Republik Österreich dargelegten Klimaklassifikation von vorwiegend illyrischem Typ mit einem Übergang im Osten zum pannonischen Klimatyp.

## 7.2. Hydrogeologische Beurteilung der Gesteine

### Metamorphe Karbonatgesteine und dolomitische Rauhacken

Neben den durch Trennfugendurchlässigkeit gut wasserleitenden Gesteinen besitzen vor allem die durch Korrosion schwach porösen Karbonate wasserwirtschaftliche Bedeutung. Eine große Anzahl von kleinen Ortswasserversorgungen bezieht ihr Wasser aus Einzugsgebieten in Kalkphylliten, Marmoren und triadischen Rauhacken. Die Ergiebigkeiten liegen durchwegs über 1 l/s und erreichen manchmal 5 l/s (E. MOUCKA, 1980).

Da die Quellwässer aufgrund des reichlichen Lösungsangebots „mittelhart“ bis „ziemlich hart“ reagieren, ist eine Pufferung der freien Kohlensäure und somit ein Kalk-Kohlensäure-Gleichgewichtszustand gewährleistet, sodaß keine technischen Probleme hinsichtlich der Aggressivität zu befürchten sind.

### **Amphibolite und andere Grüngesteine**

Im kristallinen Grundgebirge deckt sich i.a. das orographische mit dem hydrogeologischen Einzugsgebiet. Ausnahmen sind dann gegeben, wenn über geneigten, dichteren phyllitischen Serien eine höhere tektonische Einheit mit durch den Deckentransport zerrütteten und wasserwegigen Gesteinen zu liegen kommt. Grobgnese können auf diese Weise räumlich ausgedehnte Kluffgrundwasserleiter bilden. Schichtquellen sind bei derartigen Lagerungsverhältnissen (Grobgnese auf Glimmerschiefer u.ä.) besonders häufig.

Bei Quelleustritten aus basischen Gesteinseinzugsbereichen konnten keine statistisch überzufälligen Unterschiede im Vergleich zur hydrochemischen Gruppe der sauren Kristallingesteine festgestellt werden. Lediglich ein äußerst geringes Ca/Mg-Verhältnis (= Mg-Vormacht) deutet auf die höhere Löslichkeit der Magnesium-Eisen-Hydroxid-Silikate.

In manchen Fällen sind jedoch die Gesamtlösungsinhalte ( $\leq 330$  mg/l) und Härtebildner (Karbonathärte  $3-9^\circ$  dH, Gesamthärte  $4-9^\circ$  dH) angehoben, wobei manchmal eine größere Nichtkarbonathärte durch an Erdalkalien gebundene Sulfat- und Chloridäquivalente ( $\leq 1$  mval/l) beobachtet werden kann. Ausgelaugter Minereraldünger dürfte in solchen Einzugsgebieten neben der Kalium- und Chloridanreicherung auch für die bis  $36$  mg/l hohen Nitratwerte verantwortlich sein.

Die stark schwankenden und allgemein geringen Quellschüttungen ( $< 0,5$  l/s), die Retentionswirkung ( $A_u < 100$  mm/a) und die allenfalls reichsweise engetändige Klüftung kennzeichnen einen eher unbedeutenden unterirdischen Entwässerungsmechanismus.

### **Metagranite und Gneise der Grobgnese- und Wechseleinheit**

Für diese Gesteine, welche durch grusige bis groblockige Verwitterung und tektonische Zerschneidung bereichsweise eine hervorragende Trennfugendurchlässigkeit aufweisen, konnte eine langfristig verzögerte Wasserabgabe  $A_u$  im Ausmaß von  $101 \pm 8$  bis über  $315 \pm 40$  mm/a der infiltrierten und gespeicherten Niederschlagshöhe ermittelt werden (W. KOLLMANN, 1981, 1982).

Quellen, die bis zu  $10$  l/s schütten können, sind großteils für Ortswasserversorgungen bzw. Regionalwasserverbände gefaßt (E. MOUCKA, 1980). Da Wasser aus derartigen Kristallineinzugsgebieten ganz allgemein äußerst gering mineralisiert sind ( $40-200$  mg/l) und keine Pufferung der reichlich gelösten freien Kohlensäure durch Härtebildner ( $KH \approx GH$   $1-5^\circ$  dH) erfolgt, reagieren diese in hohem Maß aggressiv (W. KOLLMANN, 1977, 1979).

### **Sinnersdorfer Schichten**

Maßgeblich für die geringe Durchlässigkeit und Porosität der Sinnersdorfer Schichten sind nicht die aus grobem Blockwerk bestehenden Komponenten, sondern die großteils tonig-schluffig-feinsandige Matrix (G. BUDA, 1979; K. NEBERT et al., 1980; H. PIRKL et al., 1981). Laboruntersuchungen an gestörten Bodenproben ergaben Werte für die Nutzporosität

$P^*$  um 7 % (Gesamtporanvolumen  $\approx$  50 %). In Auflockerungsbereichen konnte lokal eine etwas bessere Permeabilität beobachtet werden (A. WINKLER-HERMADEN, 1940; T. E. GATTINGER, 1960; W. KOLLMANN, 1978). Diesen fazialen, tektonischen, aber auch verwitterungsbedingten Umstand machten sich einige Wassergenössenschaften zunutze, indem sie einige Quelleustritte mit ca. 0,3–0,8 l/s faßten. Die Wässer sind gering mineralisiert ( $<150$  mg/l) und sehr weich ( $KH \approx GH$  1,7–4,0° dH). Die Aufschließung von Tiefengrundwässern durch bis zu 87 m tiefe Bohrungen nördlich Pinkafeld (Tafel 2) war wegen zu geringen Zuflusses wasserwirtschaftlich nicht erfolgreich (R. J. RAMMNER, 1971, 1976, 1978).

### **Baden und Sarmat**

Wiesfleck und Pinkafeld werden neben anderen Wasserspendern auch von Quellen aus der sandig-kiesigen Ausbildung des Baden, welches eine Nutzporosität  $P^*$  von 7–17 % aufweist, versorgt. Diese liefern 2–3 l/s im Jahresmittel und sind qualitativ äußerst unterschiedlich ( $KH$  0,6–10,4° dH,  $GH$  1,1–10,4° dH, mit örtlich höherer  $NKH$  bis 2° dH).

Tiefengrundwässer wurden durch mehrere artesische Hausbrunnen im Raum Pinkafeld-Riedingsdorf erschlossen (A. WINKLER-HERMADEN & W. RITTLER, 1949; K. GERABEK, 1952; J. FANK, 1979). Im Gegensatz zur kurzfristigen Zirkulation der Quellwässer in den oberflächennahen Einzugsbereichen sind in den tieferen Aquifern durch längere Verweilzeit die Lösungsinhalte der Wässer wahrscheinlich zu einem Gleichgewichtszustand gelangt (P. HACKER & W. KOLLMANN, 1981). Die Gesamthärten liegen bei 8,7–10,3° dH ziemlich konstant und lassen wegen höherer Werte für die „scheinbare“ Karbonathärte auf Ionenaustauschprozesse schließen.

### **Pannon und Pont**

Horizontgebundene und linsenförmig eingeschaltete Sande und Feinkiese in ansonsten feinklastischen und undurchlässigen Sedimenten sind Grundlage für eine bereichsweise nicht unwesentliche Grundwasserführung (A. F. TAUBER, 1950; M. F. SCHUCH, 1974; P. GORTAN, 1979; J. ULLRICH, 1981; E. MOUCKA, 1982; W. GAMERITH, 1982). Durchlässigkeitsbeiwerte  $k_f$  in den Größenordnungen um  $10^{-4}$ – $10^{-6}$  m/s sind in derartigen Sedimenten mit einem nutzbaren Porenvolumen  $P^*$  von i. a.  $<10$  % bestimmt worden (M. F. SCHUCH, 1974; W. KOLLMANN, 1982).

Aus den meist schluffig-feinsandigen Sedimenten des Pannon entspringen etwa um 5° dH weichere Wässer als aus pontischen Einzugsgebieten, die Gesamthärten zwischen 11–14° dH (in Ausnahmefällen bis 28° dH) aufweisen. Technische Probleme bereiten meist überhöhte Eisen- und Mangankonzentrationen (0,01–2,3 mg  $Fe^{2+}$ /l bzw. 0,02–0,8 mg  $Mn^{2+}$ /l), die neben zu großen Gehalten für die überschüssige Kohlensäure (7–89 mg  $CO_2$ aggr./l) einer Aufbereitung bedürfen.

### **Quartär**

Bei den seichtliegenden Grundwässern der alluvialen Talfüllungen ist die Problematik in Hinblick auf die Qualität und Verunreinigungsgefahr eine ungleich größere. Maximalwerte der Stickstoffverbindungen ( $NH_4^+$ :  $\leq 1$  mg/l,  $NO_2^-$ :  $\leq 0,07$  mg/l,  $NO_3^-$ :  $\leq 84$  mg/l), Eisen- ( $\leq 15$  mg  $Fe^{2+}$ /l) und Mangangehalte ( $\leq 0,9$  mg  $Mn^{2+}$ /l) werden gar nicht selten erreicht. Ebenso sind als Verunreinigungsindikatoren der Kaliumpermanganatverbrauch ( $KMnO_4$  2–10 mg/l), Phosphat ( $PO_4^{3-}$  0,3–2,0 mg/l) und Chlorid ( $Cl^-$  6–87 mg/l) bisweilen stark erhöht. Die Aggressivität seichtliegender



Grundwasser wird durch ein ausgeprägtes Kalk-Kohlensäure-Ungleichgewicht mit überschüssiger Kohlensäure bis zu 56 mg/l – bedingt durch den petrographischen Aufbau des oberflächennahen Sand-Kies-Körpers (vornehmlich Kristallin- und Quarzkomponenten) und das Huminsäureangebot seurer Wiesen und wilder Mülldeponien – begründet.

Aus dem genannten geologischen Grund erreicht auch die Härte kaum mehr als  $\text{GH} \leq 15^\circ \text{dH}$  und kann daher nahezu keine Pufferwirkung auf die reichlich anfallende freie und überschüssige Kohlensäure ausüben.

Die Verunreinigungsgefahr ist gegeben durch einerseits bereichsweise fehlende bzw. abgetragene oder penetrierte Deckschichten, ansonsten durch deren zu geringe Mächtigkeit, die kaum mehr als 3 m erreicht. Andererseits ist dafür die sehr seichte Grundwasserspiegellage verantwortlich (M. HEINZ-ARVAND, 1983). Der Flurabstand zur Grundwasseroberfläche beträgt ebenfalls meist 1–3 m und zeigt somit an, daß jahreszeitlich und bereichsweise eine Benetzung und Auslaugung der lehmigen Deck- und Bodenschichten erfolgt. Der grundwassererfüllte oberflächennahe Sand-Kies-Körper ist in den Alluvionen der Haupttäler 2-9 m mächtig und aus lateral und vertikal faziell stark wechselhaften Sedimenten mit i. a. schlecht sortierter Kornzusammensetzung aufgebaut. Für das obere Pinkatal nördlich Pinkafeld und im Raum Oberwart sind von J. SMRČKA (1952), F. BOROVICZNY (1973), W. KOLLMANN (1982) und J. ULLRICH (1982) Werte für die Filtergeschwindigkeit  $v_f$  bzw. Durchlässigkeit  $k_f$  und das nutzbare Porenvolumen  $P^*$  ermittelt worden (Tab. 1). Brunnenergieigkeiten liegen allgemein unter 4 l/s bei Absenkungen  $s$  bis zu 2 m.

Tabelle 1: Hydrologische Kennwerte des oberflächennahen Sand-Kies-Körpers im oberen Pinkatal.

	N Pinkafeld	Raum Oberwart
$v_f$	ca. $5 \cdot 10^{-4} \text{ cm/s}$	ca. $1 \cdot 10^{-3} \text{ cm/s}$
$k_f$	$10^{-3} - 10^{-6} \text{ m/s}$	um $10^{-3} \text{ m/s}$
$P^*$	5–20 %	—

### 7.3. Mineral- und Thermalwässer

Das Auftreten von Mineralwässern und Säuerlingen ist an tektonische Lineamente von vertikaler Struktur geknüpft.

Durch eine W-E-gerichtete Störung im Rechnitzer Penninikum, an der Grünschiefer gegen Kalkphyllite versetzt sind, werden die seit der frühen Bronzezeit (A. J. OHRENBERGER, 1982) bekannten, frei ausfließenden Heilquellen von Bad Tatzmannsdorf alimentiert. Seit 1947 wurden zur Steigerung der Ergiebigkeit geophysikalische Sondierungen, horizontale Stollenfassungen und Bohrungen auch im Bereich um Jormannsdorf bis 330 m Tiefe ausgeführt (A. PAPP, 1955; R. LORENZ, 1956; R. J. RAMMNER, 1974). An der Basis der feinklastischen Sedimente des Pannon und Sarmat wurden geklüftete epimetamorphe, kalkhaltige Schiefer (vermutlich Kalkphyllite) teilweise bereits ab 60 m Tiefe angefahren. Die stark gesäuerten Mineralwässer sind wegen der günstigen geothermischen Tiefenstufe von  $16 \text{ m}^\circ\text{C}$  (J. ZÖTL & H. ZOJER, 1979) z. T. als Thermen anzusprechen (Chliarotherme mit  $24,5 \text{ }^\circ\text{C}$ ). Die Gesamtmineralisierung variiert von 1537–5690 mg/kg, die Ionencharakteristik entspricht meist einem  $\text{Ca-HCO}_3$ -Säuerling, ist aber auch vom  $\text{Ca-Na-Mg-HCO}_3\text{-CO}_2$ -Typ (G. MACHA-

TA, 1973, 1975). Zum Schutz insbesondere der Qualität, aber auch Quantität dieser mit wenigen Sekundentlitern artesisch überfließenden Tiefenkluftgrundwässer wurde ein Schongebiet festgelegt (J. STINI, 1950; H. SCHMID, 1971), in welchem Tiefenaufschlüsse von mehr als 6 m und Sprengungen wasserrechtlich bewilligungspflichtig sind.

Weitere Thermalwässer wurden in Unterschützen durch artesische Hausbrunnen erschrotet (A. WINKLER-HERMADEN & W. RITTLER, 1949; J. FANK, 1979).

Zahlreiche, nur wenig unterschiedlich mineralisierte Sauerlinge sind im Tauchenbach- und Stubenbachtal, hervorgerufen durch die Tauchentalstörung, bekannt. Es sind dies der Sauerbrunn von Goberling (SE Bergwerk), ein derzeit nicht genutzter Schachtbrunnen, der gesäuertes, seichtliegendes Mischwasser in der quartären Talfüllung erschließt. Ähnliche hydrogeologische Verhältnisse kennzeichnen das Mineral- und Sauerwasservorkommen von Maltern im oberen Tauchental. Zwischen Stuben und Rettenbach wurden durch 3 Bohrungen von 15–77 m Tiefe aus geklüftetem Kristallin (?Kalkphyllit) hochsteigende Mineralsauerlinge – z. T. aber erst in den klastischen Talalluvionen – gefaßt.

Weitere bruchtektonisch vorgezeichnete Austritte sind in Drumling und Bad Schönau (Q. HACKL, 1934; A. PAHR, 1967). Dort wurde im Jahr 1968 mittels einer 435 m tiefen Bohrung durch die Sinnersdorfer bzw. Krumbacher Schichten im geklüfteten und tektonisch an der Krumbacher Störung zerrütteten Grundgebirge (?Kalkphyllit) der Ca-Mg-HCO<sub>3</sub>-SO<sub>4</sub>-Fe-Sauerling gefaßt.

Die Sixtina-Heilquelle, ein in 760 m Tiefe erbohrtes, gespanntes und hochmineralisiertes (2,5 g/kg) Sauerwasser, ist vermutlich an zugehörige ±parallele Brüche der Wechsel-Qstrand-Störung gebunden.

## 8. Empfehlenswerte Exkursionspunkte und -routen

### Panorama vom Steinstüchl (833 m) NNE Bernstein

Gegen Osten ist morphologisch gut zu erkennen die Auflagerung der Serpentinitmasse des Ochsenriegels auf dem Kalkphyllit um die Ortschaft Redlschlag. Gegen Norden erhebt sich die Phyllitkuppe des Koglberges (711 m), weiter nach Norden sind die Höhen um Kirchschatz (z. T. Siegrabener Serie) sichtbar. Bei klarer Sicht ist die Ruine Landsee mit dem mächtigen Quarzitzug (Permoskyth) Landsee – Stickerberg (außerhalb des Kartenblattes zu erkennen). Gegen Nordwesten blicken wir über die penninischen Phyllite des Stubener Tales, überlagert von Wechselgesteinen um Harmannsdorf, und auf die Grobgnais-Deckscholle von Hochneukirchen. Dahinter wird das beherrschende Wechselmassiv sichtbar, bei klarer Sicht auch die Nördlichen Kalkalpen (Schneeberg).

### Bernstein – Dreihütten

Von Bernstein quert die Nebenstraße nach Rettenbach zuerst Grünschiefer, dann Kalkphyllit (Pennin), führt dann durch (schlecht aufgeschlossene) Graphitphyllite und albitführende Schiefer der Wechselserie und gelangt knapp vor Rettenbach wieder in Kalkphyllit. Auf der westlichen Talflanke erschließt der Güterweg nach Dreihütten zunächst mylonitischen Graphitphyllit der Wechselserie, hier stark von Apliten durchsetzt, und führt dann bis etwa 580 m Seehöhe in Graphitquarzit (Wechselserie).

Dann gelangt der Weg in die Grobgneseinheit (kleiner Steinbruch in plattigem Grobgneis), weiters dann in die Grobgneis-Hüllschiefer.

#### **Hochneukirchen – Hutwisch (896 m)**

Die von Hochneukirchen in Richtung Hutwisch führende Straße erschließt zunächst Grobgneis, bietet dann (in einem aufgelassenen Steinbruch, heute Holzlagerplatz, an der Straße) guten Einblick in die Hüllschiefer des Grobgnaises und führt schließlich in die permoskythischen Quarzite vom Scheibenbauer (kleiner Steinbruch, ca. 200 m östlich talwärts des vorerwähnten Hüllschiefer-Steinbruchs) und dann wieder aufwärts zu dem (schon stark abgebauten) Quarzit beim Schneider Simmerl. Die Kuppe des Hutwisch (Aussichtswarte) liegt wieder auf Hüllschiefern des Grobgnaises.

#### **Güterweg Steinbach – Gschorrholtz**

Dieser (asphaltierte) Güterweg ist das Paradeprofil schlechthin durch die Siegrabener Serie, da es alle Haupttypen dieser Gesteinsgesellschaft (Biotitgneis-Amphibolit-Glimmerschiefer-Marmorschollen-Serpentin) durchquert. Ein kleiner Steinbruch nahe der untersten Kehre dieses Güterwegs sowie der weiterführende Graben gewähren einen guten Überblick über verschiedene andere Typen dieser Gesellschaft: Eklogit, Granatquarzit, Hornblendefelse und feldspatreiche Typen des Biotitgnaises.

## **9. Literaturverzeichnis**

- BANDAT, H.: Die geologischen Verhältnisse des Kőszeg (Günser) – Rechnitzer Schiefergebirges. – Földtani Szemle, 1, Budapest 1932.
- BOROVICZENY, F.: Hydrogeologisches Gutachten über den Bohrbrunnen der BEWAG in Oberwart. – Unpubl. Ber., Geol. B.-A., 3 S., Wien 1973.
- BUDA, G.: Zur Geologie des Neogens der Friedberg-Pinkafelder Bucht zwischen Pinkafeld und Oberschützen (Burgenland). – Unpubl. Diss. Univ. Wien, 123 S., Wien 1979.
- CAILLEUX, A.: Morphoskopische Analyse der Geschiebe und Sandkörner und ihre Bedeutung für die Paläoklimatologie. – Geol. Rdsch., 40, 11–19, Stuttgart 1952.
- CZJZEK, J.: Das Rosaliengebirge und der Wechsel in Niederösterreich. – Jb. Geol. R.-A., 5, Wien 1854.
- ERICH, A.: Die Grauwackenzone von Bernstein. – Unveröff. Diss. Univ. Wien, Wien 1953.
- ERICH, A.: Die Grauwackenzone von Bernstein (Burgenland – Niederösterreich). – Mitt. Geol. Ges. Wien, 53, Wien 1960.
- EVREN, I.: Die Serpentinesteine von Bernstein und Steinbach (Burgenland). – Tschermarks Miner. Petr. Mitt., (3), 1, 101–122, Wien 1972.
- FANK, J.: Arteseraufnahme im südlichen Burgenland. – Unpubl. Ber. z. Proj. BA5, Geol. B.-A., 12 S., Graz 1979.
- FAUPL, P.: Zur Geologie des NW-Abschnittes des Wechselgebietes zwischen Trattenbach (N. Ö.) und Frörschnitz (Stmk.), Österreich. – Mitt. Ges. Geol. Bergbaud. Wien, 19, 27–90, Wien 1970.
- FRANK, W., FREY, I., JUNG, G., ROETZEL, R. & THÖNI, M.: Wie intensiv war die altpalpine Metamorphose und Strukturprägung im SE-Teil des ostalpinen Kristallins? – Jber. 1979 „Die frühalpiner Geschichte der Ostalpen“, 1, 13–20, Leoben 1980.

- GAMERITH, W.: Bericht über die bisherigen Ergebnisse der Untersuchungen zur Klärung der hydrologischen Verhältnisse im Raume Oberwart – Unterwart. – Unpubl. Ber., 15 S., Graz 1982.
- GATTINGER, T. E.: Begulachtung der Quellaustritte im Bachbett der Pinka in Sinnersdorf. – Unpubl. Ber., Geol. B.-A., 3 S., Wien 1960.
- GERABEK, K.: Die Gewässer des Burgenlandes. – Burgenl. Forsch., 20, 61 S., Eisenstadt 1952.
- GEUTEBRÜCK, E.: Das kohleführende Tertiär von Tauchen und seine kristalline Umrahmung. – Unveröff. Diss. Montanuniv. Leoben, 220 S., Leoben 1978.
- GORTAN, P.: Technischer Bericht zum Projekt der Erweiterung des Brunnenfeldes Markt Allhau. – Unpubl. Ber., LWBBA Oberwart, 4 S., Oberwart 1979.
- HACKER, P. & KOLLMANN, W.: Isotopenhydrologische und hydrochemische Untersuchungen im südlichen Burgenland, Österreich. – Mitt. Österr. Geol. Ges., 74/75, 245–269, Wien 1981.
- HACKL, O.: Chemische Analyse der Friedrichs-Quelle in Schönau im Gebirge (N. Ö.). – Verh. Geol. B.-A., 1934, 100–105, Wien 1934.
- HARTNIGG, P.: Das Kohlevorkommen in Thalheim, Gemeinde Schreibersdorf (Buglóc), Bahn- und Poststation Pinkafeld (Pinkafő) im Comitate Eisenburg, Ungarn. – Montan-Z. Österr.-Ung. Balkanld., 1, 365–367, Graz 1894.
- HEINZ-ARVAND, M.: Hydrogeologische Untersuchungen im südlichen Burgenland (Pinka-, Raab-, Lafnitztal). – Verh. Geol. B.-A., 1982, 179–195, Wien 1983.
- HERITSCH, H.: Der Natrium-Amphibol aus dem Glasbachgraben bei Schläining, Burgenland. – Tschermaks Miner. Petr. Mitt., (3), 10, 209–217, Wien 1965.
- HERRMANN, P.: Bericht 1973 über Aufnahmen auf den Blättern Oberwart (137) und Rechnitz (138). – Verh. Geol. B.-A., 1974, A58–A59, Wien 1974.
- HERRMANN, P.: Blatt 137, Oberwart; Geologische Aufnahme (Tertiär). – Verh. Geol. B.-A., 1975, A91–A92, Wien 1975.
- HERRMANN, P.: Bericht 1975 über Aufnahmen im Tertiär auf den Blättern 137, Oberwart und 138, Rechnitz. – Verh. Geol. B.-A., 1976, A142, Wien 1976.
- HERRMANN, P.: Bericht 1976 über Aufnahmen im Tertiär auf den Blättern 136, Hartberg, 137, Oberwart, 138, Rechnitz und 139, Lutzmannsburg. – Verh. Geol. B.-A., 1977, A123, Wien 1977.
- HERRMANN, P.: Bericht über Ostracodenfaunen aus dem burgenländischen Neogen. – Unveröff. Ber., 4 S., Eisenstadt (Burgenländisches Landesmuseum) 1981a.
- HERRMANN, P.: Erläuterungen zu Blatt 139 Lutzmannsburg. – 23 S., Wien (Geol. B.-A.) 1981b.
- HILBER, V.: Das Tertärgebiet um Hartberg in Steiermark und Pinkafeld in Ungarn. – Jb. Geol. R.-A., 44, 389–414, Wien 1894.
- HOELTING, B.: Hydrogeologie. – 340 S., Stuttgart (Enke) 1980.
- HOFFMANN, K.: Mittheilungen der Geologen der k. ungarischen Anstalt über ihre Aufnahmsarbeiten im Jahre 1876. – Verh. Geol. R.-A., 1877, 14–23, Wien 1877.
- HOLZER, H.: Die Vorkommen von Erzen, Steinen und Erden im Burgenland. – Burgenl. Heimatbl., 22, 161–166, Eisenstadt 1960.
- JUGOVICS, L.: Die geologischen und petrographischen Verhältnisse des Bernsteiner Gebirges. – Jber. ung. geol. R.-A., 1918, 85–108, Wien 1918.
- KOLLER, F.: Die Bildung eines Alkalamphibols in Metagabbros der Bernstein-Rechnitzer-Schieferinsel, Penninikum. – Tschermaks Miner. Petr. Mitt., (3), 25, 107–118, Wien 1978.
- KOLLER, F.: Vorläufige Untersuchungsergebnisse an Metagabbros des Penninikums am Alpenostrand. – Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-natw. Kl., 1980, 58–62, Wien 1980.
- KOLLER, F. & PAHR, A.: The Penninic Ophiolites on the Eastern End of the Alps. – Ofioliti, 5, 73–78, Bologna 1980.
- KOLLER, F. & RICHTER, W.: Rodingites in Ultramafitic Rocks of the Eastern Alps. – Ofioliti, 5, 73–78, Bologna 1980.

- KOLLER, F. & WIESENER, H.: Gesteinsserien und Metamorphosen der Rechnitzer Serie im Burgenland und des Unterostalpins in der Oststeiermark. – Exk.-Führer ÖMG-DMG-Tagung 1981, Fortschr. Miner., 59, Beih. 2, 167–178, Stuttgart 1981.
- KOLLMANN, K.: Cytherideinae und Schulerideinae n. subfam. (Ostracoda) aus dem Neogen des östlichen Österreich. – Mitt. Geol. Ges. Wien, 51, 1958, 89–195, Wien 1960.
- KOLLMANN, K.: Jungtertiär im Steirischen Becken. – Mitt. Geol. Ges. Wien, 57, 1964, 479–632, Wien 1965.
- KOLLMANN, W.: Bericht 1976 über hydrogeologische Aufnahmen im Kristallin und Tertiär auf den Blättern 136, Hartberg und 137, Oberwart. – Verh. Geol. B.-A., 1977, A118–A119, Wien 1977.
- KOLLMANN, W.: Bericht über die nach dem Kriterium des Trockenwetterabflusses durchgeführten Simultanmessungen in südburgenländischen Einzugsgebieten. – Unpubl. Ber. d. FA Hydrogeol. Geol. B.-A., 43 S., Wien 1978.
- KOLLMANN, W.: Bericht 1977 über hydrochemische, hydrogeologische und hydrologische Untersuchungen für die Hydrogeologische Karte 1 : 200.000, Blätter Graz (47/15), Steinamanger (47/16) und Wien (48/16). – Verh. Geol. B.-A., 1978, A156–A161, Wien 1979.
- KOLLMANN, W.: Bericht 1978 über hydrogeologische Aufnahmen und hydrometrische Trockenwettermessungen auf den Blättern 47/15 Graz, 47/16 Steinamanger (Szomathely), 48/17 Pressburg (Bratislava). – Verh. Geol. B.-A., 1979, A172–A175, Wien 1981.
- KOLLMANN, W.: Bemerkungen zum Retentionsvermögen hydrogeologisch definierbarer Gesteinskomplexe. – Festschr. J. G. Zötl, Forschungszentrum Graz, 85–101, Graz 1981.
- KOLLMANN, W.: Jahresbericht 1981 und Erläuterungen zur hydrogeologischen Karte 136, Hartberg. – Unpubl. Ber. z. Proj. BA5/a/F., Geol. B.-A., 46 S., Wien 1982.
- KOLLMANN, W. et al.: Jahresendbericht (Hydrogeologische, geophysikalische und isopenanalytische Untersuchungen im südlichen Burgenland im Jahr 1981). – Unpubl. Ber. z. Proj. BA5/a/F., Geol. B.-A., 175 S., Wien 1982.
- KOMEL, F.: Die Siegrabener Deckscholle im Rosaliengebirge (N.Ö. und Bgd.). – Miner. Petr. Mitt., 47, 141–184, Leipzig 1935.
- KOMEL, F.: Aufnahmsbericht Blatt Ödenburg. – Verh. Geol. B.-A., 1937, Wien 1937.
- LECHNER, K.: Kristallines Grundgebirge. – In: H. KÜPPER (Red.) Erläuterungen zur geologischen Karte Mattersburg – Deutschkreutz, 9–26, Wien (Geol. B.-A.) 1957.
- LIEBSCHER, K.: Die Kohle- und Erzkommen im Bezirk Oberwarth (Burgenland). – Montan. Rdsch., 13, 373–375, Wien 1921.
- LIEBSCHER, K.: Der Braunkohlenbergbau von Tauchen (Südburgenland). – Montan. Rdsch., 17, 223–226, Wien 1925.
- LORENZ, R.: Kulturgeschichte der burgenländischen Heilquellen. – Burgenl. Forsch., 31, 77 S., Eisenstadt 1956.
- MACHATA, G.: Bericht über das Ergebnis der chemischen Untersuchung des Mineralwasservorkommens in Bad Tatzmannsdorf, Burgenland. – Unpubl. Ber., Inst. f. gerichtl. Medizin Univ. Wien, 7 S., Wien 1973.
- MACHATA, G.: Bericht über die chemische Untersuchung des Mineralwasservorkommens der Quelle B5/B in Bad Tatzmannsdorf, Burgenland. – Unpubl. Ber., Inst. f. gerichtl. Medizin Univ. Wien, 7 S., Wien 1975.
- MOHR, H.: Versuch einer tektonischen Auflösung des NO-Sporns der Zentralalpen. – Denkschr. Akad. Wiss., math.-natw. Kl., 88, 632–652, Wien 1912.
- MORKHOVEN, F. P. C. M. VAN: Post-Paleozoic Ostracoda. Vol. II: Generic Descriptions. – 478 S., Amsterdam (Elsevier) 1963.
- MOSTLER, H. & PAHR, A.: Triasfossilien im „Cáker Konglomerat“ von Goberling. – Verh. Geol. B.-A., 1981, 83–91, Wien 1981.
- MOUCKA, E.: Studie über die Wasserversorgung des Bezirkes Oberwart und anschließender Gebiete. – Unpubl. Ber., 26 S., Wien 1980.

- NEBERT, K.: Sedimentologisch-stratigraphische Untersuchungen im Jungtertiär, südwestlich von Hartberg (Oststeiermark). – Berg.- u. Hüttenmänn. Mh., **96**, 9–14, 30–37, 50–57, Wien 1951.
- NEBERT, K.: Kohlengeologische Erkundungsarbeiten in der Neogenbucht von Friedberg. – Unveröff. Ber., 106 S., 7 Beil., Wien (BMWuF) 1982.
- NEBERT, K., GEUTEBRÜCK, E. & TRAUSSNIGG, H.: Zur Geologie der neogenen Lignitvorkommen entlang des Nordostsporns der Zentralalpen (Mittelburgenland). – Jb. Geol. B.-A., **123**(1), 39–112, Wien 1980.
- NOBILIS, F.: Klimatologische Beschreibung zu den Kartenblättern: 136 (Hartberg), 137 (Oberwart), 138 (Rechnitz), 139 (Lutzmannsburg), 167 (Güssing), 168 (Eberau), 193 (Jennersdorf). – Unpubl. Ber. zu Proj. BA 5/a/F, Wien 1980.
- OHRENBARGER, A. J.: Archäologisches zu den Quellen in Bad Tatzmannsdorf, B. H. Oberwart. – Burgenl. Heimatbl., **24**, 176–186, Eisenstadt 1962.
- PAHR, A.: Untersuchungen über den Bau und die tektonische Stellung der Rechnitzer Schieferinsel (Burgenland). – Unveröff. Diss. Univ. Wien, Wien 1955.
- PAHR, A.: Ein Beitrag zur Geologie des nordöstlichen Sporns der Zentralalpen. – Verh. Geol. B.-A., **1960**, 274–282, Wien 1960.
- PAHR, A.: Geologisches Gutachten zur Durchführung einer Mineralwasserbohrung in Bad Schönau. – Unpubl. Ber., 5 S., Oberschützen 1967.
- PAHR, A.: Zur Geologie des Raumes um Schäftern (Oststeiermark). – Miner. Mittbl. Joanneum, **1972**, 57–63, Graz 1972.
- PAHR, A.: Ein neuer Beitrag zur Geologie des Nordostsporns der Zentralalpen. – Verh. Geol. B.-A., **1977**, 23–33, Wien 1977.
- PAINTNER, H.: Morphologie des südlichen Burgenlandes. – Unveröff. Diss. Univ. Wien, 141 S., Wien 1927.
- PAPP, A.: Fossilien aus einer Bohrung bei Bad Tatzmannsdorf und Bemerkungen über die Altersstellung der durchteuften Schichten. – Burgenl. Heimatbl., **17**, 97–99, Eisenstadt 1955.
- PAPP, A. & RUTTNER, A.: Bohrungen im Pannon südwestlich von Rechnitz (südliches Burgenland). – Verh. Geol. B.-A., **1952**, 191–200, Wien 1952.
- PETRASCHECK, W.: Vulkanische Tuffe im Jungtertiär am Ostalpenrande. – Sitzber. Akad. Wiss. Wien, mathem.-naturwiss. Kl., Abt. I, **149**, 145–154, Wien 1940.
- PIRKL, H. et al.: Erfassung und Beurteilung von Lockersedimenten des Burgenlandes (Phase II). – Unpubl. Endber., Proj. BA 1/79, 74 S., Wien (Geol. B.-A.) 1981.
- RAMMNER, R. J.: Bericht über die geoelektrische Untersuchung wasserhöfziger Zonen bei Pinkafeld. – Unpubl. Ber., 3 S., Bonndorf 1971.
- RAMMNER, R. J.: Bericht über die geoelektrische Untersuchung mehrerer Teilmeßgebiete bei Jormannsdorf – Bad Tatzmannsdorf – Oberschützen und Unterschützen zur Mineral-, Thermal- und Süßwassererkundung. – Unpubl. Ber., 6 S., Altenstadt-Lindheim 1974.
- RAMMNER, R. J.: Bericht über die geoelektrische Untersuchung eines wasserhöfigen Gebietes nordwestlich Pinkafeld. – Unpubl. Ber., 10 S., Altenstadt 1976.
- RAMMNER, R. J.: Bericht über die geoelektrische Untersuchung zweier wasserhöfziger Gebiete bei Sinnersdorf und Pinkafeld. – Unpubl. Ber., 3 S., Goemern 1978.
- RICHTER, W.: Vergleichende Untersuchungen an ostalpinen Eklogiten. – Tscherm. Miner. Petr. Mitt (3) **19**, 1–50, Wien 1973.
- RICHTER, W. & LILICH, W.: Abriß der Hydrogeologie. – 281 S., Stuttgart 1975.
- RUTTNER, A.: Kohlenvorkommen Tauchen, Geologische Verhältnisse. – Unveröff. Ber., 35 S., Wien (Geol. B.-A.) 1951.
- SAUERZOPF, F.: Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des südburgenländischen Pannons. – Burgenl. Heimatbl., **14**, 1–16, Eisenstadt 1952.
- SAUERZOPF, F.: Beitrag zur Kenntnis der basalen Pannonschichten im südburgenländisch-steirischen Becken. – Burgenl. Heimatbl., **16**, 145–150, Eisenstadt 1954.
- SCHMID, H.: Gutachten über zu treffende Maßnahmen zur Festlegung eines Schöngebietes im Raum Bad Tatzmannsdorf. – Unpubl. Ber., Eisenstadt 1971.

- SCHMID, H. & PIRKL, H.: Erfassung und Beurteilung von Lockersedimenten des Burgenlandes. – Unpubl. Endber., Proj.-teil 1978, 24 S., Wien (Geol. B.-A.) 1979.
- SCHMIDT, W. J.: Überblick über geologische Arbeiten in Österreich. – Z. Deutsch. Geol. Ges., **102**, 311–316, Hannover 1951.
- SCHÖNLAUB, H. P.: Schwamm-Spiculae aus dem Rechnitzer Schiefergebirge und ihr stratigraphischer Wert. – Jb. Geol. B.-A., **116**, 35–49, Wien 1973.
- SCHREIBER, O.: Bericht über die geologische und hydrogeologische Exkursion in das südburgenländische Tertiärbecken. – Mitt. Österr. Geol. Ges., **76**, 1983, 404–406, Wien 1983.
- SCHUCH, M. F.: Bericht über die Ergebnisse der hydrogeologischen Untersuchungen im Raume von Oberschützen und Unterschützen. – Unpubl., 18 S., Wien 1974.
- SCHULZ, H.: Über neuere Forschungsmethoden in der Geomorphologie. – Geogr. Ber., **1**, 53–64, Berlin 1956.
- SCHWINNER, R.: Zur Geologie von Birkfeld. – Mitt. Naturwiss. Ver. Stmk., **72**, Graz 1935.
- SMRCKA, J.: Zentralwasserversorgung Oberwart. Technischer Bericht über die Probebohrungen Herbst 1951 sowie über den Pumpversuch und Auswertung der Ergebnisse. – Unpubl. techn. Ber., 8 S., Wien 1952.
- STINI, J.: Geologisches Gutachten über die Festlegung des Schutzgebietes für die Heilquellen von Bad Tatzmannsdorf. – Unpubl. Ber., Eisenstadt 1950.
- TAUBER, A. F.: Geologisches Gutachten zur Trinkwasserversorgung von Bad Tatzmannsdorf. – Unpubl., 7 S., Wien 1950.
- TOLLMANN, A.: Der Deckenbau der Ostalpen auf Grund der Neuuntersuchung des Zentralalpinen Mesozoikums. – Mit. Geol. Bergbaustud. Wien, **10**, Wien 1959.
- TOLLMANN, A.: Eine Serie neuer tektonischer Fenster des Wechselsystems am Ost- rand der Zentralalpen. – Mitt. Österr. Geol. Ges., **68**, Wien 1978.
- TRAUSSNIGG, H.: Das kohlenführende Neogen der Bubendorfer Bucht und seine kristalline Umrahmung. – Unveröff. Diss. Univ. Graz, 190 S., Graz 1979.
- TURNOVSKY, K.: Foraminiferen im Pannon. – Erdöl-Z., **74**, 400–402, Wien 1958.
- ULLRICH, J.: Bericht über hydrogeologische Untersuchungen in den Bohrungen 1, 2 und 3 des Brunnenfeldes Unterwart. – Unpubl. Ber., 5 S., Wien (BVFA Arsenal) 1981.
- ULLRICH, J.: Bericht über hydrogeologische Untersuchungen im Bereich Markt Allhau – Jennersdorf – Loipersdorf – Pinkafeld und im Bereich Eberau – Höll – Winten – Bildein sowie ergänzende Untersuchungen in Neustift a. d. Lafnitz und Oberwart. – In: KOLLMANN, W. et al.: Jahresendber. Proj. BA 5/a/F 1981, unpubl., 123–149, Wien (Geol. B.-A.) 1982.
- WEINHANDL, R.: Bericht 1959 über Aufnahmen auf Blatt Oberwart (137). – Verh. Geol. B.-A., **1960**, A 96–A 97, Wien 1960.
- WEINHANDL, R.: Bericht 1960 über Aufnahmen auf Blatt Oberwart (137). – Verh. Geol. B.-A., **1961**, A 89–A 90, Wien 1961.
- WEINHANDL, R.: Bericht 1961 über Aufnahmen auf den Blättern Oberwart (137) und Rechnitz (138). – Verh. Geol. B.-A., **1962**, A 85–A 87, Wien 1962.
- WEINHANDL, R.: Bericht 1963 über Aufnahmen auf den Blättern Oberwart (137), Rechnitz (138) und Lutzmannsburg (139). – Verh. Geol. B.-A., **1964**, A 57–A 58, Wien 1964.
- WEINHANDL, R.: Bericht 1964 über Aufnahmen auf den Blättern Oberwart (137) und Rechnitz (138). – Verh. Geol. B.-A., **1965**, A 55–A 56, Wien 1965.
- WEINHANDL, R.: Bericht 1965 über Aufnahmen auf den Blättern Oberwart (137) und Rechnitz (138). – Verh. Geol. B.-A., **1966**, A 60–A 61, Wien 1966.
- WEINHANDL, R.: Bericht 1966 über Aufnahmen auf den Blättern Oberwart (137) und Rechnitz (138). – Verh. Geol. B.-A., **1967**, A 56, Wien 1967.
- WIESENER, H.: Studien über die Metamorphose im Altkristallin des Alpenostrandes. – Miner. Petr. Mitt., N. F., **42**, Leipzig 1932.
- WIESENER, H.: Gesteinsserien und Metamorphose im Ostabschnitt der österreichischen Zentralalpen. – Verh. Geol. B.-A., **1971**, Wien 1971.

- WINKLER, A.: Das Abbild der jungen Krustenbewegungen im Talnetz des steirischen Tertiärbeckens. – Z. deutsch. Geol. Ges., 78, 501–521, Berlin 1926.
- WINKLER, A.: Die geologischen Aufschließungen beim Bau der Bahnlinie Friedberg – Pinkafeld und der geologische Bau des nordoststeirischen Tertiärbeckens. – Verh. Geol. B.-A., 1927, 97–103, Wien 1927.
- WINKLER-HERMADEN, A.: Über zwei interessante Gesteinsvorkommen bei Aschau im Bez. Oberwarth (Felsöör), Burgenland. – Folia Sabariensia 1, 1933a.
- WINKLER-HERMADEN, A.: Die jungtertiären Ablagerungen am Nordostsporn der Zentralalpen und seines Südsauces. – Sitzber. Akad. Wiss. Wien, math.-natwiss. Kl., 142, 81–102, Wien 1933b.
- WINKLER-HERMADEN, A.: Geologisches Gutachten betreffend die Wasserversorgung von Lagern für die Bessarabiendeutschen in Oststeiermark. – Unpubl. Ber., 7 S., Graz 1940.
- WINKLER-HERMADEN, A.: Die jungtertiären Ablagerungen an der Ostabdachung der Zentralalpen. – In: F. X. SCHAFFER: Geologie von Österreich, 414–522, Wien (Deuticke) 1951a.
- WINKLER-HERMADEN, A.: Die jungtektonischen Vorgänge im steirischen Becken. – Sitzber. Akad. Wiss. Wien, math.-natwiss. Kl., Abt. I, 37–69, Wien 1951b.
- WINKLER-HERMADEN, A. & RITTLER, W.: Erhebungen über artesische Wasserbohrungen im steirischen Becken, unter Berücksichtigung ihrer Bedeutung für die Tertiärgeologie. – Geologie und Bauwesen, 17, 33–96, Wien 1949.
- ZÖTL, J. & ZOJER, H.: Bericht über die Erstellung einer Karte der geothermischen Tiefenstufe für den Bereich des südlichen Burgenlandes. – Unpubl., FZ Graz, 16 S., Graz 1979.
- ZOJER, H.: Untersuchung der geothermischen Tiefenstufe mittels Temperaturmessungen bei artesischen Brunnen in der Oststeiermark und im südlichen Burgenland. – Verh. Geol. B.-A., 1977, 393–403, Wien 1977.

## 10. Druckfehlerberichtigung zur Karte

- 1) In der Nordwestecke der Karte (östlich von Schöffern) sollen die Zacken an der Überschiebungslinie zwischen Wechseleinheit (westlich) und Grobgneseinheit (östlich) in Richtung Grobgneseinheit zeigen.
- 2) In der Legende zum Kärtchen „Verteilung der Aufnahmegebiete“ soll es richtig heißen: A. PAHR, 1956–1981.










Vereinfachtes Übersichtsprofil: Pennin Fenster von Möltern, Bernstein, Rechnitz A. PAHR 1977

◀ Fenster von Möltern ▶

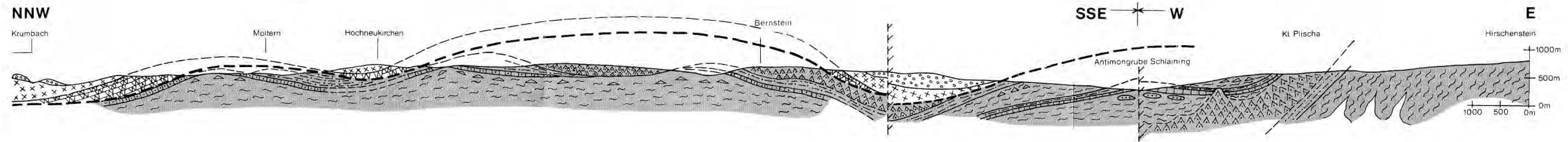
-  Sinnersdorfer Konglomerat
-  Grobgnais u. Hüllschiefer
-  Wechselserie: Wechselgnais  
Permoskyth
-  Grünschiefer
-  Kalkschiefer  
(mit Kreide-Mikrofossilien)
-  Phyllit  
mit Rauwacklagen

◀ Bernsteinener Fenster ▶

-  Sinnersdorfer Konglomerat
-  Grobgnais u. Hüllschiefer
-  Wechselserie: Permoskyth  
Graphitquarzit  
Meta-Tuffite  
Amphibolit (diaphthoritisch)  
Grünschiefer (zT diaphthoritisch)  
Albitgnais  
Aplitgnais
-  Serpentin
-  Grünschiefer
-  Kalkschiefer (hellgrau, z.T. mit Quarzgeröll)
-  Phyllit mit Rauwacklagen

◀ Rechnitzer Fenster ▶

-  Sinnersdorfer Konglomerat (Kárpát)
-  Grobgnais u. Hüllschiefer
-  „Oberer Grünschiefer“
-  „Oberer Phyllit“ (mit Rauwacklagen)
-  „Unterer Grünschiefer“
-  Kalkschiefer  
(mit Kreide-Mikrofossilien)
-  „Unterer Phyllit“ (mit „Konglomerat von Cak“)
-  Serpentin
-  Grünschiefer
-  Phyllit (mit Ophioliten)



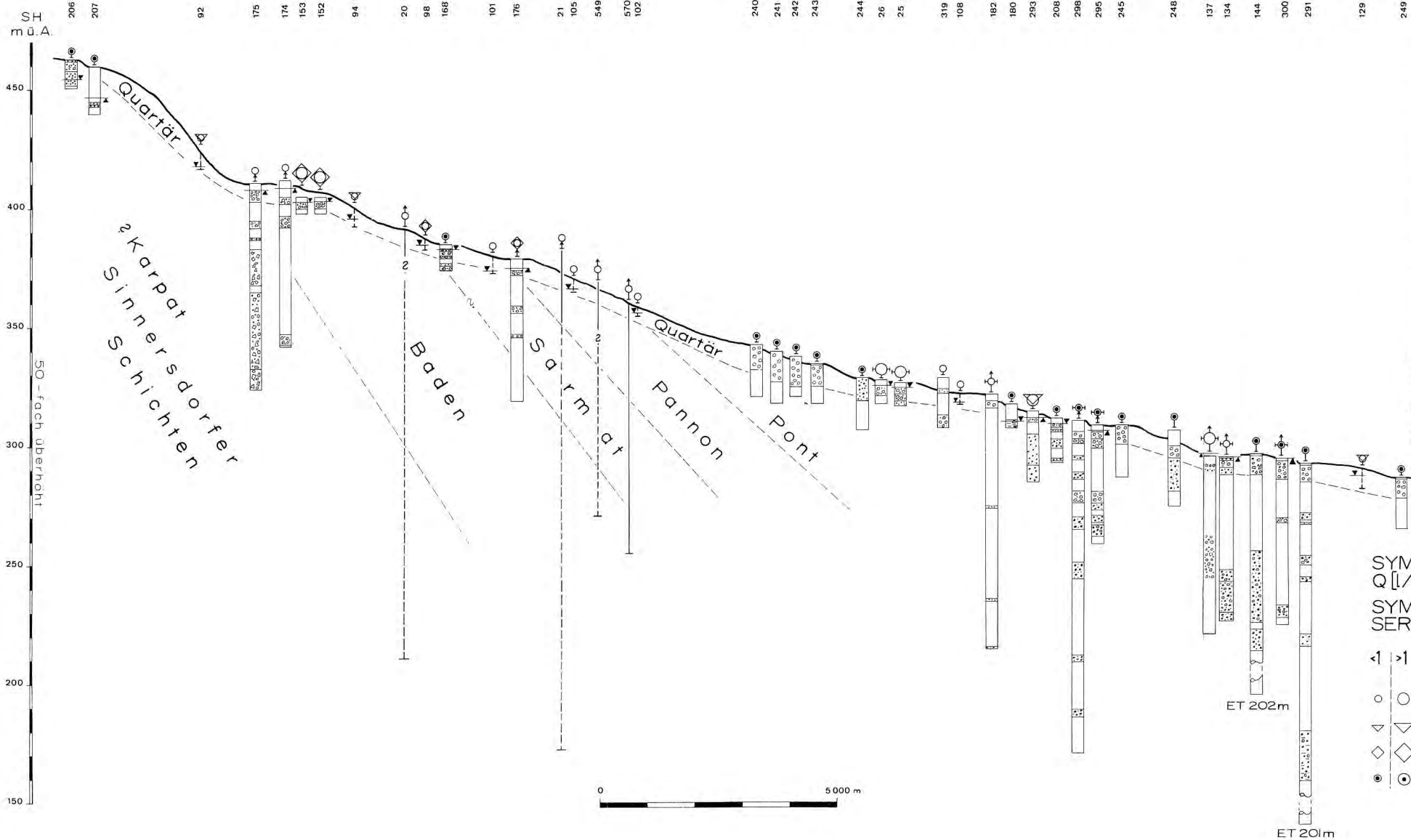
# HYDROGEOLOGISCHER LÄNGSSCHNITT DURCH DAS PINKATAL (SINNERSDORF-RO TENTURM)

von W. KOLLMANN

NW

SE

SINNERSDORF      PINKAFELD      RIEDLINGSDORF      OBERWART      UNTERWART      ROTENTURM



LEGENDE :

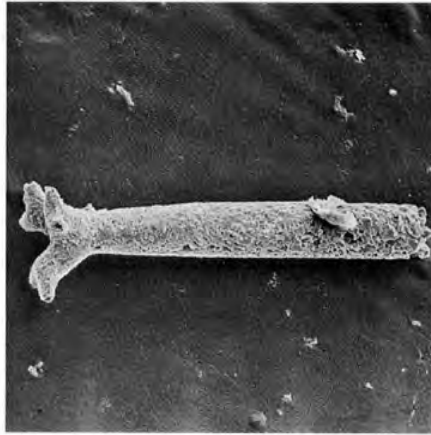
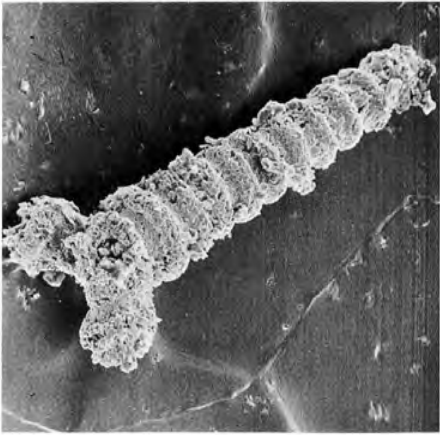
- FEIN- BIS FEINSTKLAS- TISCHE SEDIMENTE i. a. UN DURCHLÄSSIG
- ▨ TON, geklüftet
- ▤ SAND
- ▥ KIES
- ▧ STEINE

WASSERFÜHRENDE HORI- ZONTE:

- ▬ GESPANNT ↑, ARTESISCH ↑
- ▬ UNGESPANNT
- | SCHACHTBRUNNEN
- | ARTESISCHER BRUNNEN
- | VERROHRT
- | UNVERROHRT
- | FLACHBOHRUNG
- | TIEFBOHRUNG
- | WASSERVERSORGUNG

SYMBOLGRÖSSE entsprechend Q [l/s·m]  
SYMBOLFORM=ANIONENWAS- SERTYP

- <1 >1 l/s·m
- ○ HYDROGENKARBONAT- WASSER
- ▽ ▽ CHLORIDWASSER
- ◇ ◇ SULFATWASSER
- ● OHNE CHEM. ANALYSE



Mikrofossilien (Schwamm-Spicula) der höheren Unterkreide bis Oberkreide aus Kalkschiefern der Rechnitzer Serie (aus H. P. SCHÖNLAUB, 1973).