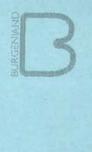
AR BEITS TAG UNG '97

27.-30.10.1997 Burg Schlaining

Motto: WASSER

Vorstellung der geologischen Gebietskarte BURGENLAND 1:200 000





Titelbild

Schlaining

Ausschnitt einer Gouache von Charles Bentley (um 1830) Aus "Burgenland in alten Ansichten" von O. Guglia & G. Schlag (Wien 1986)

WENN'S UM MEHR ALS GELD GEHT



ṡ Partnerschaft

Gut zu wissen, daß man einen Partner hat.

Der immer da ist, wenn man
ihn braucht. Ihren ganz persönlichen Betreuer
in der Tiroler Sparkasse.

Wenn's um mehr als Geld geht.

Tiroler Sparkasse

Bankaktiengesellschaft Innsbruck Niederlassung Wien Brandstätte 4, 1011 Wlen

Alle Rechte für In- und Ausland vorbehalten. Medieninhaber, Herausgeber und Verlager: Geologische Bundesanstalt im Rahmen ihrer Teilrechtsfähigkeit, Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien.

Für die Redaktion verantwortlich: Dr. Walter Kollmann, Dr. Günther Pascher, Dr. Albert Daurer. Verlagsort: Wien.

Herstellungsort: Wien.
Satz: Geologische Bundesanstalt, überwiegend unter Verwendung von camera-ready copies.
Druck: Offsetschnelldruck Riegelnik, A-1080 Wien.

ARBEITSTAGUNG 1997 DER GEOLOGISCHEN BUNDESANSTALT

Motto:

WASSER

und Vorstellung der Geologischen Gebietskarte Burgenland 1:200.000

27. - 30. Oktober Burg Schlaining

Gefördert durch großzügige Mittel der Burgenländischen Landesregierung



ISBN 3-900312-99-0 Zusammenstellung: W.F.H. KOLLMANN & G. PASCHER Wien, Oktober 1997

Anschriften der Autoren

Dr. Reinhard BELOCKY Geologische Bundesanstalt Rasunofskygasse 23, A-1031 Wien

Mag. Gerhard BIEBER Geologische Bundesanstalt Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien

Dipl.-Ing. Ernst BURGSCHWAIGER
Joanneum Research, Institut für angewandte Geophysik
Roseggerstraße 17, A-8700 Leoben

Dr. Gerhard L. FASCHING Ingenieurkonsulent für Geographie Hüttenbergstraße 6, A-5020 Salzburg

Dr. Walter GAMERITH Ingenieurkonsulent für Technische Geologie Katzianergasse 9, A-8010 Graz

Dr. Georg GANGL Donaukraft Engineering Parkring 12, A-1011 Wien

Doz. Dr. Johann E. GOLDBRUNNER Geoteam GesmbH Weizerstraße 19, A-8200 Gleisdorf

Dipl.-Ing. Helmut GROSINA Amt der Burgenländischen Landesregierung, Landesamtsdirektion Landhaus, A-7001 Eisenstadt

Doz. Dr. Herman HÄUSLER Institut für Geologie, Universität Wien Althanstraße 14, A-1090 Wien

Dipl.-Ing. Helmut HERLICSKA Amt der Burgenländischen Landesregierung, Abt. XIII/3 Freiheitsplatz 1, A-7001 Eisenstadt

Dr. Paul HERRMANN Geologische Bundesanstalt Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien

Mag. Markus HIMML GEOBIT Ingenieur-GesmbH Kockerellstraße 22, D-52062 Aachen

Mag. Gerald HÜBL Geologische Bundesanstalt Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien

Dr. Peter KLEIN Geologische Bundesanstalt Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien

Mag. A. KOGLER Joanneum Research, Institut für angewandte Geophysik Roseggerstraße 17, A-8700 Leoben

Dr. Walter F. H. KOLLMANN Geologische Bundesanstalt Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien

Dr. Lutz, H. KREUTZER GEOBIT Ingenieur-GesmbH Kockerellstraße 22, D-52062 Aachen

Christa KUMMER ORF

Würzburggasse 30, A-1136 Wien

Dr. Konrad LEITNER Umweltdienst Burgenland A-7350 Oberpullendorf Dipl.-Ing. Karl MARACEK Amt der Burgenländischen Landesregierung, Abt. XIII/3 Freiheitsplatz 1, A-7001 Eisenstadt

Dr. Friedrich W. MARSCH Konsulent für Geologie Oberlungitz 67, A-8230 Hartberg

Prof. Dr. Othmar NESTROY TU Graz, Institut für Techn. Geologie und Angew. Mineralogie Rechbauerstraße 12, A-8010 Graz

Dr. Axel NOWOTNY Geologische Bundesanstalt Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien

Mag. Thomas OERTEL Stadtwerke Duisburg AG D-47013 Duisburg

Dr. Alfred PAHR Geologische Bundesanstalt Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien

Dr. W. PAPESCH Arsenal GesmbH, Geotechnisches Institut Faradaygasse 3, A-1031 Wien

Dr. Günther PASCHER Geologische Bundesanstalt Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien

Dr. Rudolf PHILIPPITSCH Bundesministerium für Land und Forstwirtschaft, Abteilung IV A 1 Marxergasse 2, A-1030 Wien

Dr. Dieter RANK Arsenal GesinbH, Geotechnisches Institut Faradaygasse 3, A-1031 Wien

Dipl.-Ing. H. R. REZABEK Gruppe Wasser Wiedner Hauptstraße 19, A-1040 Wien

Mag. Alexander RÖMER Geologische Bundesanstalt Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien

Dipl.-Ing. Wilfried SCHIMON Bundesministerium für Land und Forstwirtschaft, Abteilung IV A 1 Marxergasse 2, A-1030 Wien

Dr. Christian SCHMID Joanneum Research, Institut für angewandte Geophysik Roseggerstraße 17, A-8700 Leoben

Prof. Dr. Hans Peter SCHÖNLAUB Geologische Bundesanstalt Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien

Dipl.-Ing. Franz SCHÜTTER Umweltdienst Burgenland A-7350 Oberpullendorf

Prof. Dr. Wolfgang SEIBERL Geologische Bundesanstalt Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien

Mag. Petra VAN LENT GEOBIT Ingenieur-GesmbH Kockerellstraße 22, D-52062 Aachen

Ing. Albert WAHA Umweltdienst Burgenland A-7350 Oberpullendorf

lmielii

KOLLMANN, W.F.H.: Einleitung	5
Allgemeiner Teil	
KOLLMANN, W.F.H.: Hydrogeologie der burgenländischen Gesteine. 1 Tabelle	9
PASCHER, G.: Historisches zur Burg Schlaining. 1 Abbildung	
Beiträge zu den Exkursionshaltepunkten am 27. Oktober 1997	
Haltepunkt ● – BMV-Deponie Föllig. Größtmögliche Sicherheit für unsere Umwelt (SCHÜTTER, F. & WAHA, A.). 1 Abbildung	29
Haltepunkt ② – Brunnenfeld Neudörfl des Wasserleitungsverbandes Nördliches Burgenland. Wasser, das unentbehrliche Gut (KOLLMANN, W.F.H.). 1 Abbildung	
Haltepunkt 3 - Tiefengrundwasserforschung im Mattersburger Becken Das Neogen der Mattersburger Bucht (G. PASCHER).	
4 Abbildungen Tiefliegende Wasservorkommen (MARSCH, F.W.) Kombinierte hydrogeologische und geophysikalische Erkundungsstrategien (H. HÄUSLER, H., KOLLMANN, W.F.H. & SEIBERL, W.)	49
Haltepunkt — BMV-Recycling Oberpullendorf. Burgenländischer Müllverband (LEITNER, K. & SCHÜTTER, F.)	
Beiträge zu den Vorträgen am 28. Oktober 1997	
Vortrag 1. Das Burgenland auf dem Weg zum nachhaltigen Umgang mit Umwelt und Energie (H. GROSINA)	59
Vortrag 2. Die digitale geologische Karte des Burgenlandes 1 : 200.000. Computergestützte Kartenproduktion (PASCHER, G. & REISCHER, J.). 4 Abbildungen	6 1
Vortrag 3. Niederschlag, ein wesentliches Klimaelement für Hydrogeologie und Wasserwirtschaft im Burgenland (AUER, I., POTZMANN, R. & SVABIK, O.).	
1 Tabelle	
1 Abbildung	76
Vortrag 6.	
Trinkwassernotversorgung (Schimon, W. & Philippitsch, R.)	
Möglichkeiten zur zusätzlichen Wassergewinnung aus Altsonden im Burgenland (MARSCH. F.W.)	82

Vortrag 8. Erkundung von Tiefengrundwässern mittels moderner geophysikalischer Verfahren an Beispielen im oberen Pinkatal (Burgschwaiger, E., Kogler, A. & Schmid, Ch.). 1 Abbildung	83
Vortrag 9. Tiefbrunnen im Raum Oberwart – Ergebnisse kontinuierlicher Betriebsbeobachtungen (HERLICSKA, H.). 3 Abbildungen	85
Vortrag 10. Grundwasserwirtschaft Seewinkel und nördliches Anschlußgebiet (MARACEK, K. & REZABEK, H.R.). 3 Abbildungen	91
Vortrag 11. In- und Ex-situ-Analytik von Sedimenten und Grundwasser (BIEBER, G. & KOLLMANN, W.F.H.). 4 Abbildungen.	96
Vortrag 12. Hydrogeologie des Gebietes Lange Lacke – Wörtenlacken (Seewinkel) unter besonderer Berücksichtigung der Wechselwirkung zwischen Lacken- und Grundwasser (Belocky, R., Hübl, G., Papesch, W., Rank, D. &t Römer, A.). 1 Abbildung.	103
Vortrag 13. Grundwasserströmungsmodellierung und Ermittlung der Grundwasserneubildung im Großraum Duisburg (Deutschland): GIS-gestützter Trinkwasserschutz im Ballungsraum Rhein/Ruhr (HIMML, M., KREUTZER, L.H., VAN LENT, P. & OERTEL, T.)	
Vortrag 14. Einfluß des Grundwassers bei Bauarbeiten in Lockersedimenten – Beispiele aus dem Donauraum (GANGL, G.). 1 Abbildung	
Beiträge zu den Exkursionshaltepunkten am 29. Oktober 1997	
Haltepunkt 6 – Mineralarteser Säuerling Drumling. Hydrogeologische Untersuchungen des Mineralsauerwassers am artesischen Brunnen von Drumling (KLEIN, P., KOLLMANN, W.F.H. & PAHR, A.). 1 Abbildung	115
Haltepunkt 6 – Bohrung Stegersbach Thermal 1. (GOLDBRUNNER, J.E.). 1 Abbildung	
Haltepunkt 🕖 – Basalt von Tobaj. (HERRMANN, P.)	
Haltepunkt 8 – Sulz bei Güssing. Das Altpaläozoikum im Burgenland (Schönlaub, H.P.). 1 Abbildung, 4 Tafeln	121
Haltepunkt — Kapelle Schlösselberg. Wehrgeologische Aspekte der Schlacht von Sankt Gotthard – Mogersdorf 1664 (FASCHING, G.). 1 Abbildung	
Haltepunkt (– Wallendorf, Sand-Kiesgrube im Alluvium des Lafnitztales. Quartäre Sedimente und Grundwasserverhältnisse im Unteren Lafnitztal (GAMERITH, W. & KOLLMANN, W.F.H.). 2 Abbildungen	
Haltepunkt - WLV-Unteres Lafnitztal, Wasserwerk Heiligenkreuz i. L. Umweltgeologische Untersuchungen (BIEBER, G. & KOLLMANN, W.F.H.). 2 Abbildungen	
Wasser und Landesverteidigung (FASCHING, G.)	141
Beiträge zu den Exkursionshaltepunkten am 30. Oktober 1997	
Haltepunkt P – Korallenriff von Wiesfleck. (HERRMANN, P.). 1 Abbildung	145
Haltepunkt (B - Serpentinsteinbruch "Bienenhütte" E Bernstein (PAHR, A.)	
Haltepunkt (2) – Bohrung Lutzmannsburg Thermal 1. (GOLDBRUNNER, J.E.)	
Haltepunkt 6 – Straßenbaustelle Schnellstraße S31 Stoob – Nopplerberg. Zur Geologie des Kristallins zwischen Stoob und Oberpullendorf (NOWOTNY, A.). 1 Abbildung	
Haltepunkt - Neusiedlersee. Hydrogeologische Grundlagenuntersuchungen im Einzugsgebiet des Neusiedlersees (KOLLMANN, W. F. H.)	

Einleitung

W. KOLLMANN

Die Sicherung der Qualität des Trinkwassers ist eine der wichtigsten Aufgaben im heutigen Umweltschutz (WROBEL, 1995).

Da das Trinkwasser zum weit überwiegenden Teil aus dem Grundwasser gewonnen wird, ist dessen Schutz von besonderer Bedeutung. Es gibt vielfältige Ursachen für Beeinträchtigungen der Grundwasserqualität, wie Altlasten, ungedichtete Deponien, Pflanzenschutzmittel, Düngestoffe, unterschiedlichste Schadstoffunfälle oder Auswirkungen des sauren Regens. Um vorsorgenden Grundwasserschutz gezielt betreiben zu können, um Belastungsherde erkennen und Trinkwassereinzugsgebiete sanieren zu können, ist die möglichst genaue Kenntnis der hydrogeologischen Verhältnisse im jeweiligen Gebiet erforderlich.

Bei der Beurteilung von Gefährdungen des Grundwassers durch Schadstoffe und andere Belastungen kommt der Schutzwirkung der Deckschichten über dem Grundwasser eine erhebliche Bedeutung zu. Gute Kenntnisse über Aufbau und Eigenschaften der Grundwasserüberdeckung sind deshalb wichtig. Die Ausdehnung der Trinkwassereinzugsgebiete und ihre große Zahl sowie die Forderung nach flächendeckendem Grundwasserschutz machen es erforderlich, große Flächen in dieser Hinsicht zu beurteilen. Aus diesem Grund und wegen der in der Regel erheblichen Variabilität von Boden und tieferer Grundwasserüberdeckung ist es nicht möglich, die Vielfalt der zur Wirkung kommenden Parameter zu bestimmen. Desweiteren gibt es eine Fülle von Schadstoffen mit jeweils unterschiedlichen Stoffeigenschaften und Verlagerungscharakteristiken. Eine genaue Gefährdungsbeurteilung in Bezug auf all diese Stoffe wäre selbst für kleinere Flächen mit einem immensen Untersuchungs- und Zeitaufwand verbunden.

Ende der Achtziger Jahre befaßte sich die Fachabteilung Hydrogeologie an der Geologischen Bundesanstalt (GBA), durch die Mitarbeit am Bodenschutzkonzept des Umweltbundesamtes (UBA) angeregt, mit diesem Fragenkomplex und dem Ziel, ein Bewertungsschema zu entwicklen, das es ohne zusätzlichen Untersuchungsaufwand und auf relativ einfache Art und Weise erlaubt, die Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung so zu beurteilen, daß damit Fragen des vorsorgenden Grundwasserschutzes oder der Sanierung von Trinkwassereinzugsgebieten hinreichend genau beantwortet werden können. Die Aufstellung eines Konzeptes zur Ermittlung der Schutzfunktion und eine möglichst einfache Darstellungsweise (sogenannte "Ampelkarte") zum Gebrauch von Nichtgeologen wurde in Angriff genommen.

Anfang der neunziger Jahre wurde nach dem ersten Projektjahr eine Karte (ÖK 168) des unteren Pinkatales für die modellhafte Erstellung in einem GIS (ARC/INFO) fertiggestellt. Eine weitere Karte der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung in typischen "Grundwasserlandschaften" des südlichen Burgenlandes des Tertitärhügellandes mit den quartären Schotterflächen wurde im zweiten Projektjahr für den Raum Oberwart – Oberschützen (ÖK 137) entworfen. Ziel war, eine Methodik für die spätere routinemäßige, verstärkt DV-gestützte Bearbeitung derartiger Karten zu entwickeln. Die für Fragen des Grundwasserschutzes zuständige Abteilung für Wasser- und

Abfallwirtschaft (XIII/3) der Burgenländischen Landesregierung zeigte verständlicherweise reges Interesse an diesem Vorhaben, das von Anfang an als Pilotvorhaben mit Fördermitteln des Bundesministeriums für Wissenschaft und Verkehr und Landes Burgenland durchgeführt wird.

Vorgelegt werden im Maßstab 1: 50 000 bisher drei Blätter über die Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung. Bei der Erstellung der Karten werden, wie vorgesehen, zunehmend Techniken der EDV, besonders der graphischen DV im Rahmen des Geographischen Informationssystems ARC/INFO, angewandt.

Die vorliegenden bzw. in Vorbereitung befindlichen Karten stellen sehr unterschiedliche, aber für größere Areale typische Grundwasserverhältnisse dar und sollen, da eine baldige flächendeckende Bearbeitung nicht zu erwarten ist, auch Analogieschlüsse für vergleichbare Gebiete ermöglichen. Die bisher fertiggestellten Karten und Texte liegen als kopierfähige Exemplare vor. Die digital erstellten Kartenblätter sind darüberhinaus auf Datenträgern in verschiedenen Plotfile-Formaten verfügbar. Über die Konditionen ihrer Weitergabe ist noch zu entscheiden.

Im ersten Teil dieses Fachberichtes wird auf die Erstellung der Karten der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung und die damit zusammenhängenden in-situ und ex-situ Untersuchungen, Fragen, Aufgaben und Ergebnisse eingegangen. In einem weiteren Abschnitt werden begleitende Arbeiten beschrieben, die sich mit Fragen der Stoffverlagerung im Boden und in der tieferen Grundwasserüberdeckung befaßten. Dabei kamen Simulationsmodelle zum Einsatz und es wurden Labor- sowie Freilandversuche durchgeführt. Diese Untersuchungen und Betrachtungen dienten der Evaluierung des Bewertungsschemas und dessen praktischer Umsetzung sowie der Erweiterung der Kenntnisse über Perkolationsabläufe und Stofftransportvorgänge.

Die erzielten Ergebnisse und die gewonnenen Erkenntnisse bestätigen wieder einmal, daß wir uns realistischerweise, bei allem Bemühen um genauere Bewertungen und Aussagen, zumindest bei großflächigen Bearbeitungen, mit erheblichen Unschärfen werden abfinden müssen. Dennoch dürften die Karten der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung, vor allem in Verbindung mit hydrogeologischen Grundlagenkarten und hydrogeologischen Profilschnitten eine wertvolle Arbeitsgrundlage für im Grundwasserschutz Tätige, aber auch für alle mit hydrogeologischen Fragen Befaßte, sein.

Literatur:

WROBEL, J.-P.: Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung. - Bayr. Geol. Landesamt GLA Fachberichte (13), 100 S., 25 Abb., 10 Tab., 4 Anl., München 1995.

All gemeiner Teil



Geologische Bundesanstalt Veröffentlichungen

Verontenangen
☐ Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt (ab 1850)
☐ Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt (ab 1852)
☐ Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt (1867 – 1982)
☐ Archiv für Lagerstättenforschung der Geologischen Bundesanstalt (ab 1982) ☐ Bundesländerserie
(Geologie der österreichischen Bundesländer in kurzgefaßten Einzeldarstellungen)
Populärwissenschaftliche Veröffentlichungen der Geologischen Bundesanstalt (ab 1984)
☐ Führer zu den Arbeitstagungen der Geologischen Bundesanstalt
☐ Jahresbericht der Geologischen Bundesanstalt
☐ Berichte der Geologischen Bundesanstalt (ab 1986)
☐ Bibliographie geowissenschaftlicher Literatur über Österreich (ab 1979)
☐ Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000 mit Erläuterungen
Geologische Karte der Republik Österreich 1: 25.000 mit Erläuterungen wird nicht fortgesetzt)
☐ Geologische Gebiets- und Themenkarten mit Erläuterungen
Bitte verlangen Sie das "Verzeichnis der lieferbaren Veröffentlichungen" aus dem Verlag der Geologischen Bundesanstalt.
Geologische Bundesanstalt, Rasumofskygasse 23, Postfach 127, A-1031 Wien Telefon: 0222/7125674-0; 0222/7155962-0
Fax 0222/7125674-90 • Telex: 132927 • e-mail: biblio@cc.geolba.ac.at

Hydrogeologie der burgenländischen Gesteine

W. KOLLMANN

1. Hydrogeologische Einheiten

Grundsätzlich sind im Burgenland zwei verschieden ausgebildete hydrogeologische Einheiten zu unterscheiden:

- a) Festgesteine mit Trennfugendurchlässigkeit durch tektonische Zerbrechung, 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 Korrosionserscheinungen, die zu einer geringfügigen Porosität aber kaum Verkarstung Anlaß geben (z.B. Kalkschiefer, Marmor, Rauhwacke, Kalkarenite, mürbe Kalksandsteine).
- b) Lockergesteine mit meist geringmächtigen, heterogenen und räumlich begrenzten Porengrundwasserleitern, bzw. weitverbreiteten geringdurchlässigen bis dichten Feinsand-Schluff-Ton-Abfolgen.

Eine detaillierte kartographische Darstellung hydrogeologisch relevanter Daten, wie Quellaustritte, Brunnenstandorte, Schongebiete, Speicherfähigkeit, Art und Beschaffenheit der Grundwasserträger erfolgt auf der "Hydrogeologischen Karte der Republik Österreich 1: 1.000.000" (T. GATTINGER & H. PRAZEN, herausgegeben von der Geologischen Bundesanstalt, Wien 1968). Eine größermaßstäbige Darstellung der burgenländischen hydrogeologischen Verhältnisse ist auf der GIS-Grundlage der geologischen Gebietskarte 1: 200.000, welche im Zuge der Tagung vorgestellt und diskutiert wird, geplant. Detaillierte themenorientierte hydrogeologisch-wasserwirtschaftliche Info-Inhalte sind als Kartenbeilagen (24 Exemplare) in Form eines Atlasses im Maßstab 1: 50.000 für die drei südburgenländischen Bezirke Oberwart, Güssing und Jennersdorf dem publizierten Endbericht des Bund/Bundesländer - Rohstoffprojekts B-A-005a/78-84 "Geohydrologische Untersuchung zur Beurteilung der Wasserhöffigkeit im südlichen Burgenland 1978-1984". - Wiss.Arb.Burgenland (76), bzw. Ber.Geol.Bundesanst. (7), Wien - Eisenstadt (Burgenländ.Landesmus.) 1987, wovon noch einige Exemplare vom Autor erhältlich sind, erschienen.

2. Geologischer Aufbau

Das Grundgebirge gehört mit seinem kristallinen Anteil zum Nordostsporn der Zentralalpen und nimmt den Raum des Rosalien- und Leithagebirges, Wechselgebietes, das Bernsteiner Bergland und den südlichen Teil der "Buckligen Welt" ein. Die Höhenrücken, die sich bis nach Ungarn erstrecken, gehen gegen Osten und Südosten nahtlos in das tertiäre Hügelland über. Deutlich erkennbar sind Verebnungsflächen, beispielsweise in Höhen um 650 m ü. A. im nördlichen Teil, gegen Südosten auf durchschnittlich 550 m Höhe absinkend. In diese alte

Landoberfläche, gebildet als Denudationsfußfläche im Zuge tektonischer Ruhephasen während der epirogenetischen Hebung des Alpenkörpers im Jungtertiär, sind die Täler mit relativ steilen Hängen eingesenkt.

Im kristallinen Grundgebirge herrscht ausgeprägter Decken- bzw. Schuppenbau. Von den großtektonischen Einheiten der Ostalpen liegt 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.

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

Auf beiden unterostalpinen Einheiten liegen noch Erosionsreste von Mittelostalpin (Sieggrabener Serie).

Dieser Decken- bzw. Schuppenbau wird von zahlreichen, meist etwa NE-SW bis N-S-streichenden Störungen erfaßt. Größere Bruchlinien sind im Verlauf des Wiener- und Pannonischen Beckens im Norden und im Süden entlang des Sulzbach- und Pinkatales durch die Blockmurenschuttabgänge im Ottnang und Karpat (Auwald- und Brennbergschotter, Sinnersdorfer Serie) als die ältesten Tertiärablagerungen dieses Raumes markiert. Auf diese, z. T. selbst noch von Verstellungen betroffenen Schichten legen sich, meist schon in größerer Entfernung vom Grundgebirge, die jüngeren Tertiärschichten bzw. quartäre Schotter.

Beispielsweise greift die Tertiärbucht von Friedberg – Pinkafeld als Randbucht des Steirischen Beckens 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 (Sinnersdorfer Schichten, ? Karpat) markiert wird. Gegen Osten geht die Pinkafelder Bucht in die Tertiärsenke mit auf- und vorgelagerten altpleistozänen Terrassensedimenten, meist aus umgelagerten tertiären Kiesen, Sanden und v.a. Schluffen, 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.

Das tertiäre Hügelland stellt eine ausgedehnte Riedellandschaft mit breiten Sohlentälern dar. Die Entwässerung erfolgt in erster Linie durch die Leitha, Wulka, Rabnitz und deren Zubringer, sowie Feistritz, Lafnitz und Pinka, nur im nördlichen und nordöstlichen Randbereich fließen die Gewässer zur Donau, Pinka und Güns münden in Ungarn in den Raabfluß und damit in weiterer Folge zum Schwarzen Meer.

3. Klima

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

F. NOBILIS (1980) behandelte anhand der Beobachtungen bis 1970 der hydrographischen Stationen 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 >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°C, die des Julis etwa 18 bis 20°C. Die wahren Temperaturmittel des Jahres bewegen sich zwischen 5 und 8°C, im Norden darunter. Die Jahresschwankung liegt bei 20 bis 22°C, im Norden 18 bis 20°C.

Überschlägige Werte für die reelle Evapotranspiration, gemittelt über ein Normaljahr, lassen sich nach der Formel von TURC für die Talstationen mit ca. 460 mm/a ETreell berechnen.

Die Abflußziffer (Niederschlagsanteil, welcher abfließt) beträgt in Kristallineinzugsgebieten etwa 21-30 %, im Tertiär <20 %. Die jährlichen mittleren Abflußhöhen, welche an den amtlichen Pegeln 1970-1974 gemessen wurden, betragen 152 – 283 mm/a. Da die Pegeleinzugsgebiete durch ähnlich heterogenen geologischen Aufbau gekennzeichnet sind, liegt die Ursache des Unterschieds in der höheren Niederschlagsmenge, welche die höhergelegenen Einzugsgebiete (z.B. Wechselgebirge mit dem Pinkaursprung) empfangen. Fast ausschließlich von den geologischen Verhältnissen hängt dagegen eine Komponente des Gesamtabflusses, der "langfristige Abflußanteil" A ab. 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 Atias der Republik Österreich dargelegten Klimaklassifikation von vorwiegend illyrischem Typ mit einem Übergang im Osten zum pannonischen Klimatyp.

4. Hydrogeologische Beurteilung der Gesteine mit relevanten Kennziffern

4.1. Festgesteine

4.1.1. Kalkarenite und Lithothamnienkalk (Leithakalk)

Die vorliegenden tertiären Ablagerungen stellen aus aufgearbeitetem Biogendetritus gebildete Kalkarenite der Küstenfazies dar. Da die Feinanteile und damit verbunden die Wirkung der Zementation zur diagenetischen Verfestigung der Sande schwankt, liegen lockere, mürbe und feste Kalkarenite vor. Mergelige Entwicklungen sind im Randbereich als Einschaltungen ausgebildet.

Baden

Die ältesten karbonatischen Tertiärsedimente stammen aus der Zeit des Badens. Neben einem sehr kleinräumigen und daher in diesem Zusammenhang unbedeutenden Vorkommen der Oberen Lagenidenzone an der Straße Winden – Kaisersteinbruch, stammt die Hauptmasse der Kalkarenite aus der großen Transgression der Oberen Sandschalerzone. Innerhalb der in dm bis m Bereich gebankte Kalksteinsandschichten treten dm mächtige Mergeleinschaltungen auf. Vor allem in Nahbereich des Kristallins konnte immer das Auftreten von Quarz, Glimmerschiefer, Muskovit und Quarzit-Komponenten im Kalkarenit beobachtet werden. Eine Transgressionsbildung ist an der Basis der Kalkarenite der Oberen Sandschalerzone am N-Hang des Hackelbergs zu den liegenden Glimmerschiefern hin schön zu beobachten. Sonst zeigen die Kalkearenite der Oberen Sandschalerzone eine eher rein karbonatbiogene Komponentenzusamensetzung.

Die Biosparite weisen ein mittel- bis grobsandiges komponenten-gestütztes Gefüge auf. Als Zwischenmittel liegen fein bis mittelsandige Bioklasten vor. Die Kalkarenite sind durch grobspätigen B-Zement verfestigt. Fehlt der feinsandige bis mittelsandige Anteil, dann zeigt auch der Zement nur randliche Bildungen und infolge der 15 - 20 % Zwickelporosität erhält der Kalkarenit einen mürben bis lockersandigen Charakter. Solche Bereiche liegen oft in cm Dimensionen vor und besitzen für Durchlässigkeiten auf Grund des fehlenden kommunizierenden Porensystems keinerlei Bedeutung. Eine Bedeutung hinsichtlich der Durchlässigkeit ist allerdings im Zusammenhang mit Klüften möglich.

Die grau-grünen Mergelzwischenlagen mit mm dünner Schichtung sind kaum diagenetisch verfestigt und quellen bei Wasserkontakt auf. Die feinen <1 mm breiten Klüfte innerhalb der Schichten dürften eher auf die Austrockung als die Tektonik zu beziehen sein.

Sarmat

Die zweite entscheidende Transgression, von welcher Sedimentablagerungen im Bereich der Breitenbrunner Steinbrüche und der Thenau erhalten sind, erfolgte mit der sarmatischen Elphidium Reginum Zone. Die Ausbildung der Kalkarenite variiert von fein- und mittelsandigen zu mittel- und grobsandigen Bänken. Generell handelt es sich um weiße, als Biosparit zu bezeichnende Sedimente, deren Biogenmaterial im wesentlichen dem der vorhergehenden besprochenen Kalkarenite der Oberen Sandschalerzone entspricht. Die Bankung liegt im Meterbereich. Um Mergelzwischenschaltungen tritt dm bis cm mächtige Schichtung auf und auch ein Anstieg des Mergelgehaltes der Kalkarenite.

Durch sparitische Zementation bleibt nur noch eine Kammerporosität von 15 - 20 %, verursacht durch Schalenlösung und Gehäusehohlräume. Ihre Bedeutung für die Durchlässigkeit ist auf Grund der fehlenden kommunizierenden Porenräume zu vernachlässigen. Durchlässigkeit ist an den seltenen Klüften, bzw. durch fehlendes Zwischenmittel im Bereich der Schichtflächen gegeben. Zwickelporosität ist auf Grund der dichten Packung durch feinsandiges Material und der sparitischen Zementation zu vernachlässigen.

In allen Steinbrüchen konnten offene Zerrungsklüfte beobachtet werden. Mit Ausnahme größerer Störungen enden sie meist bei starker Änderung des lithologischen Charakters, wie z.B. den dm mächtigen Mergeln, an solchen Einschaltungen.

4.1.2. Metamorphe Karbonatgesteine und dolomitische Rauhwacken

Neben den durch Trenntugendurchlässigkeit gut wasserleitenden Grobgneisen besitzen vor allem die durch Korrosion schwach porösen Karbonate wasserwirtschaftliche Bedeutung. Eine große Anzahl von kleinen Ortswasserversorgungep bezieht ihr Wasser aus Einzugsgebieten in Kalkphylliten, Marmoren und triadischen Rauhwacken. Die Ergiebigkeiten liegen durchwegs über 1 l/s und erreichen manchmal 5 l/s.

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 Aggressivität zu befürchten sind.

4.1.3. 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. Grobgneise können auf diese Weise räumlich ausgedehnte Kluftgrundwasserleiter bilden. Schichtquellen sind bei derartigen Lagerungsverhältnissen (Grobgneis auf Glimmerschiefer u.ä.) besonders häufig.

Bei Quellaustritten 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 (KOLLMANN, W. in PAHR, A. et al., 1984). Deren vermutete Relevanz bei der Trinkwasserversorgung für geomedizinisch begründete Gesundheit, insbesondere von Kindern, soll in einem zukünftigen Forschungsprojekt untersucht werden.

In verwitterten Zonen sind die Gesamtlösungsinhalte (330 mg/l) und Härtebildner (Karbonathärte 3-9° dH, Gesamthärte 4-9° dH) angehoben, wobei manchmal eine größere Nichtkarbonathärte durch an Erdalkalien gebundene Sulfat- und Chloridäquivalente (1 mval/l) bobachtet werden kann. Eher Immissionen durch Luftschadstoffe und die Humuspassage durch Waldböden, weniger aber ausgelaugter Mineraldünger, dürften in solchen Einzugsgebieten neben der essentiellen Kalium- und Chloridanreicherung auch für die bis 36 mg/l hohen Nitratwerte verantwortlich sein.

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

4.1.4. Metagranite und Gneise

Für diese Gesteine, welche durch grusige bis grobblockige Verwitterung und tektonische Zerbrechung bereichsweise eine hervorragende Trennfugendurchlässigkeit aufweisen, konnte eine langfristig verzögerte Wasserabgabe A_u im Ausmaß von 101 ± 8 bis über 315 ± 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. Da Wässer aus derartigen Kristallineinzugsgebieten ganz

allgemein äußerst gering mineralisiert sind (40 - 200 mg/l) und keine Pufferung der reichlich gelösten freien Kohlensäure durch Härtebildner (KH = GH 1-5° dH) erfolgt, reagieren diese in hohem Maß aggressiv (W. KOLLMANN, 1977, 1979).

4.2. Lockergesteine

Die kurze Beschreibung hydrogeologischer, hydrologischer und hydrochemischer Verhältnisse soll als generelle Einführung nur einen Überblick über bisherige Untersuchungen vermitteln. Im Zuge der Erarbeitung von Grundlagen zur Erstellung einer Wasserhöffigkeitskarte für das südliche Burgenland im Rahmen des Projektes BA 5/a (W. KOLLMANN et al., 1987) konnten zu Vergleichszwecken Kurzpumpversuche mit Isotopenanalysen ausgeführt werden. Weitere laufende Projekte sowie Erfahrungen aus Exkursionen im ungarischen Grenzgebiet werden kurz umrissen.

Wie bereits in geologisch vergleichbaren Gebieten der Oststeiermark (L. BERNHART et al., 1974) und des südlichen Burgenlandes (E. FABIANI, 1978; W. KOLLMANN, 1980) dargelegt, können diese Tertiärbecken als ausgesprochene Wassermangelgebiete eingestuft werden. Die Ursache liegt einerseits darin, daß am Aufbau vornehmlich feinsandig-schluffige Sedimente beteiligt und nur lagenweise Kiesfraktionen eingeschaltet sind. Diese stecken jedoch in feinkörniger Matrix, welche in erster Linie die Durchlässigkeit und nutzbare Porosität bestimmt und weitgehend herabsetzt.

Die quartäre Talentwicklung im periglazialen Bereich war durch periodisch erhöhte Wasserführung maßgeblich für eine verstärkte Lateralerosion. In leicht abtragbaren Tertiärsedimenten resultierte daraus lediglich eine Verbreiterung der Talböden. Sie zeichnen sich aber nicht durch mächtigere Akkumulationen aus. Überdies setzen sich die allenfalls nur wenige Meter mächtigen Aufschüttungen in Gebirgsferne fast ausschließlich aus umgelagertem oder durch Solifluktionsvorgänge angeliefertem Tertiärmaterial zusammen.

Geringe Wasserwegsamkeit, seichtliegende Grundwasserspiegel, dünne Deckschichten und die Gefahr einer permanenten Verunreinigung tragen zur wasserwirtschaftlichen Problematik solcher Gebiete bei. Daran ändert auch das Vorhandensein tiefliegender, fallweise artesischer Grundwasserstockwerke wenig, da deren Mächtigkeit im allgemeinen nur im Dezimeter- bis Meterbereich variiert. Eine rezente Regenerierung und Bewirtschaftung des Wasserdargebotes ist bei schlieren- bis linsenartigen Vorkommen meist nicht gegeben. Isotopenhydrologische Studien an artesischen Wässern im südlichen Burgenland erbrachten dabei in den meisten Fällen sehr hohes Wasseralter (mittlere Verweilzeiten in der Größenordnung von einigen tausend - in Grundgebirgsnähe - bis ¹⁴C-sterile, also > 30.000 Jahre alte Wässer an der ungarischen Grenze), was auf eine Infiltration etwa in pleistozäner Zeit schließen läßt (G. H. Isotopenuntersuchungen 1968). Neuere lassen al., Tiefengrundwassererneuerung vor allem in der Nähe des Wechselgebietes vermuten (P. HACKER & W. KOLLMANN, 1981).

Andererseits ist zusätzlich zur geologisch vorgegebenen Ungunst für die Klassifizierung der tertiären und quartären Einzugsgebiete als Wassermangelgebiete die klimatische Situation mitverantwortlich. Die mittlere Jahresniederschlagssumme (1901–1970) errechnet sich im österreichischen Grenzgebiet des tertiären Hügellandes zu 675 mm. Die mittlere Niederschlagshöhe im Winter beträgt 104 mm, im Frühjahr 156 mm, im Sommer 243 mm und im Herbst 172 mm. Die niederschlagsreichsten Monate sind der Juli und der August mit 83 und 84 mm, der niederschlagsärmste der Februar mit 28 mm.

Das Jahresmittel der Lufltemperatur (1956–1970) beträgt in Lutzmannsburg 9,9 °C. Die geringste Monatsmitteltemperatur erreicht der Jänner mit -1,0 °C. Die höchste Monatsmitteltemperatur fällt in den Juli mit 20,1 °C. Die Jahresschwankung erreicht demnach über 20 °C. Die potentielle Verdunstung läßt sich als Abschätzung für die Einzelmonate (Dezember bis Februar vernachlässigbar) in Form einer potentiellen Evaporation angeben. Diese beträgt im März etwa 20–30 mm, im April mehr als 80 mm, im Mai und Juni 100–120 mm, im Juli 120–140 mm, im August 80–100 mm, im September 60–80 mm, im Oktober mehr als 40 mm und im November 20–30 mm.

Die Abflußziffer - sie gibt den Anteil der Gebietsniederschlagsmenge an, die an der Austrittstelle des betreffenden Gebietes zum Abfluß kommt - beträgt nur 10 % oder weniger. Der Anteil des Jahresniederschlags, welcher infiltriert und längerfristig gespeichert, wieder abgegeben wird, kann nach mehrmalig wiederholten hydrometrischen Simultanmessungen während Trockenperioden (KOLLMANN, W., 1980, 1981 und 1982) für tertiäre Einzugsgebiete des Südburgenlandes mit 30 ± 4 mm/a beziffert werden. Vornehmlich strähnige Grundwassserführung in altpleistozänen Terrassenkörpern (FRIEDL, H., 1983) ist für unerheblich bessere Retentionsspenden in der Größenordnung von 63 ± 10 mm/a bei breiterer Streuung maßgeblich. Dadurch, daß diese schwebenden GWL über der Vorflut exponiert sind, ist eine Alimentation meist nur durch versickernde Niederschläge möglich. Die für eine überörtliche Nutzung relevante Grundwasserneubildung durch influent wirksame (Oberflächenwasseralimentation in Mäanderprallhängen "Hangwässer" im Zuge von Teilversickerungen bei Schwemmkegel-Überfließstrecken) ist bei älterpleistozänen Terrassen nur selten gegeben. Wasserwirtschaftlich sind diese daher nur sekundär relevant.

4.2.1. Grundwässer in tertiären Sedimenten

4.2.1.1. Blockschotter (Sinnersdorfer-, Brennberger u.a. Schichten)

Maßgeblich für die geringe Durchlässigkeit und Porosität der karpatischen und älteren Murenschuttablagerungen sind nicht die aus grobem Blockwerk bestehenden Komponenten (bis > 1 m³), sondern die großteils tonig-schluffig-feinsandige Matrix (G. BUDA, 1979; K. NEBERT et al., 1980; H. PIRKL et al., 1981). Laboruntersuchungen an gestörten Sedimentproben des Bindemittels ergaben Werte für die Nutzporosität P* um 7 % (Gesamtporenvolumen 50 %). In Auflockerungsbereichen konnte lokal eine etwas bessere Permeabilität beobachtet werden (A. WINKLER-HERMADEN, 1940; T. E. GATTINGER, 1960; W. KOLLMANN, 1978). Diesen faziellen, tektonischen, aber auch verwitterungsbedingten Umstand machten sich einige Wassergenossenschaften zunutze, indem sie Quellaustritte mit ca. 0,3-0,8 l/s faßten. Die Wässer sind gering mineralisiert (< 150 mg/l) und sehr weich (KH = GH 1,7 - 4,0° dH). Die Aufschließung von Tiefengrundwässern durch bis zu 87 m tiefe Bohrungen nördlich Pinkafeld war wegen zu geringen Zuflusses wasserwirtschaftlich nicht erfolgreich (R. J. RAMMNER, 1971, 1976, 1978).

4.2.1.2. Baden und Sarmat

Beispielsweise für das südliche Burgenland werden Wiesfleck und Pinkafeld neben anderen Wasserspendern auch von Quellen aus der sandig-kiesigen Ausbildung des Badeniens, welches eine Nutzporosität P* von 7 – 17 % aufweist, versorgt. Diese liefern 2 – 3 l/s im Jahresmittel und sind qualitativ äußerst unterschiedlich (KH = $0.6 - 10.4^{\circ}$ dH; GH = $1.1 - 10.4^{\circ}$ dH, mit örtlich höherer NKH bis 2° dH).

Tiefengrundwässer wurden bereits zu Beginn des Jahrhunderts durch mehrere artesische Hausbrunnen im Raum Pinkafeld-Riedingsdorf erschlossen (A. WINKLER-HERMADEN & W. RITTLER, 1949; K. GERABEK,1952; J. FANK, 1979)und fließen teilweise mit etwas geringerer Ergiebigkeit immer noch, was auf Regenerierung, zumindest dieser Überfließmengen, deutet.

Im Gegensatz zur kurzfristigen Zirkulation der Quellwässer in den oberflächennahen Einzugsbereichen sind in den tieferen Aquiferen durch längere Verweilzeit die Lösungsinhalte der Wässer 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 lonenaustauschprozesse schließen.

4.2.1.3. 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, welche Gesamthärten zwischen 11 – 14° dH (in Ausnahmefällen bis 28° dH) aufweisen. Technische Probleme bereiten meist überhöhte Eisen- und Mangankonzentrationen (0,01 – 2,3 mg Fe²+ / l bzw. 0,02 – 0,8 mg Mn²+ / l), die neben zu großen Gehalten für die überschüssige Kohlensäure (7 – 89 mg CO_2 aggr. / l) einer Aufbereitung bedürfen.

4.2.2. Grundwässer im Quartär

Bei den seichtliegenden Grundwässern der alluvialen Talfüllungen ist die Problematik in Hinblick auf die Qualität und Verunreinigungsgefahr eine ungleich größere. Maximalwerte der Stickstoffverbindungen ($NH_4^+ < 1 \text{ mg/I}$, $NO_2^- < 0.07 \text{ mg/I}$, $NO_3^- < 84 \text{ mg/I}$), Eisen- (< 15 mg Fe²⁺/I) und Mangangehalte ($< 0.9 \text{ mg Mn}^{2+}$ /I) werden gar nicht selten erreicht. Ebenso sind als Verunreinigungsindikatoren der Kaliumpermanganatverbrauch ($KMnO_4^- 2 - 10 \text{ mg/I}$), Phosphat ($PO_4^{-3-} 0.3 - 2.0 \text{ mg/I}$) und Chlorid ($Cl^- 6 - 87 \text{ mg/I}$) bisweilen stark erhöht. Die Aggressivität seichtliegender Grundwässer wird durch ein ausgeprägtes Kalk-Kohlensäure-Ungleichgewicht mit überschüssiger Kohlensäure bis zu 56 mg/I, bedingt durch den petrographischen Aufbau des oberflächennahen Sand-Kies-Körpers (vornehmlich Kristallin- und Quarzkomponenten) und das Huminsäureangebot saurer Wiesen und wilder Mülldeponien, begründet.

Aus dem genannten geologischen Grund bleibt bei nicht kontaminierten Talgrundwässern auch die Härte niedrig und erreicht kaum mehr als GH 15° dH, sodaß daher nahezu keine Pufferwirkung auf die reichlich anfallende freie und überschüssige Kohlensäure ausgeübt werden kann.

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. Eine positive Ausnahme stellt das untere Lafnitztal dar, das aus diesem Grund wasserwirtschaftlich und besonders schutzgebietsrelevant ist.

Andererseits ist für Kontaminationsgefährdung und hohe Eisen- und Manganinlösungsetzung die sehr seichte Grundwasserspiegellage verantwortlich (M. HEINZ ARVAND, 1983). Der Flurabstand zur Grundwasseroberfläche beträgt nur 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. SMRCKA (1952), F. BOROVICZENY (1973), W. KOLLMANN (1982) und J. ULLRICH (1982) Werte für die Filtergeschwindigkeit v_r, Durchlässigkeit k_f und das nutzbare Porenvolumen P* ermittelt worden (Tab. 1). Brunnenergiebigkeiten liegen allgemein unter 4 l/s bei Absenkungen s bis zu 2 m.

Hydrologische Kennwerte des oberflächennahen Sand-Kies-Körpers im oberen Pinkatal		
N Pinkafeld	Raum Oberwart	
ca. 5.10 ⁻⁴ cm/s	ca. 1.10 ⁻³ cm/s	
10 ⁻³ - 10 ⁻⁵ m/s	um 10 ⁻³ m/s	
5 - 20 %	5 - 13 %	
	im oberen Pinkatal N Pinkafeld ca. 5.10 ⁻⁴ cm/s 10 ⁻³ - 10 ⁻⁵ m/s	

5. Mineral- und Thermalwässer

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

Beispielsweise durch eine W-E-gerichtete Störung im Rechnitzer Pennninikum, an der Grünschiefer gegen Kalkphyllite versetzt sind, werden die seit der frühen Bronzezeit (A. J. OHRENBERGER, 1962) bekannten, frei ausfließenden Heilquellen von Bad Tatzmannsdorf alimentiert. Schon früh zu Beginn des Jahrhunderts wurden Thermalwässer in Unterschützen durch artesische Hausbrunnen erschrotet (A. WINKLER HERMADEN & W. RITTLER, 1949; J. FANK, 1979). Seit 1947 wurden zur Steigerung der Ergiebigkeit der balneotherapeutisch genutzten Heilwässer geophysikalische Sondierungen, horizontale Stollenfassungen und Bohrungen auch im Bereich um Jormannsdorf ausgeführt (A. PAPP, 1955; R. LORENZ, 1956; R. J. RAMMNER, 1974). An der Basis der feinklastischen Sedimente des Pannon und Sarmat wurden geklüftete epimetamorphe, kalkhältige Schiefer (vermutlich Kalkphyllite) teilweise bereits ab 60 m Tiefe angefahren. Die stark gesäuerten Mineralwässer sind wegen der günstigen geothermischen Tiefenstufe von 16 m/°C (J. ZÖTL & H. ZOJER, 1979) als Thermen weiter aufgeschlossen worden. Die Gesamtmineralisierung variiert von 1537 - 5690 mg/kg, die lonencharakteristik entspricht meist einem Ca-HCO3-Säuerling, ist aber auch vom Ca-Na-Mg-HCO3-CO2-Typ (G. MACHATA, 1973, 1975). Zum Schutz insbesonders der Qualität, aber auch Quantität dieser artesisch überfließenden Tiefen-Kluftgrundwässer wurde ein Schongebiet festgelegt (J. STINI, 1950; H. SCHMID, 1971), in welchem Tiefenaufschlüsse von mehr als 6 m und Sprengungen wasserrechtlich bewilligungspflichtig sind.

Zahlreiche, nur wenig unterschiedlich mineralisierte Säuerlinge 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 Mineralsäuerlinge – z. T. aber erst in den klastischen Talalluvionen – gefaßt. Weitere bruchtektonisch vorgezeichnete Austritte sind in Drumling und Bad Schönau (O. HACKL, 1934; A. PAHR, 1967). Dort wurde im Jahr 1968 mittels einer 435 m tiefen Bohrung durch die Sinnersdorferbzw. Krumbacher Schichten im geklüfteten und tektonisch an der Krumbacher Störung zerrütteten Grundgebirge (?Kalkphyllit) der Ca-Mg-HC03-S04-Fe-Säuerling gefaßt. Die Sixtina-Heilquelle, ein nach unbestätigten mündlichen Angaben in 60 m Tiefe erbohrtes, gespanntes und hochmineralisiertes (2,5 g/kg) Sauerwasser, ist vermutlich an zugehörige parallele Brüche der Wechsel-Ostrand-Störung gebunden (frdl. Mittg. von A. PAHR).

Literatur

BERGMANN H. et al.: Abflußkomponenten und Speichereigenschaften, Konzeptionen und Auswertemethoden. – Österr. Wasser– u. Abfallwirtschaft, (1/2), Jg.48, S.27–45, Springer Wien – New York 1996.

BOERSMA L.: Infiltrometermethode – Bestimmung der Durchlässigkeit eines Bodens oberhalb des Grundwasserspiegels. – Unpubl. Studienunterlage f. d. Praktikum Landwirtsch. Wasserbau, Inst. f. Wasserwirtschaft, Landwirtschaftl. Wasserbau. Univ. f. Bodenkultur, 6 S., Wien 1989.

Bundesministerium für Land-und Forstwirtschaft /

Wasserwirtschaftskataster: Burgenland: Wasserwirtschaftlich

relevante Schutzmaßnahmen und Widmungen: Text- und Kartenteil:

Stand 1983.- Wien: 1983.- IV, 25 S.: 1 Kte; 29,5 cm.-

-In: Wasserwirtschaft Wasservorsorge Wasserwirtschaftskataster:

Teil II: Wasserwirtschaftlicher Bestand

DIBBERN H.: Zur Simulation des Ausbreitungsverhaltens der Pflanzenschutzmittel Atrazin, Chlortoluron, Isoproturon, Lindan und Terbuthylazin im Boden und Grundwasser. – Berichte – Reports, Geol.-Paläont. Inst. Univ. Kiel, Nr. 49, 102 S., Kiel (Juni) 1992.

EISENHUT, Maximilian: Geologie und Geomorphologie des Exkursionsgebietes (Kartenskizze 1:200.000 s. Anh.).- Wien: 1978.- S.1-92: 1 Kt.- Mitt.Ö.B.G.Sonderh.: 1.-

ERHART-SCHIPPEK, Werner; HROMAS, Alexander: Bericht über Untersuchungen an Grundwasservorkommen im südlichen Burgenland.-

Wien: 1980-02-20.- 13 Bl.: Anh., 3 Beil.gef.; 29,5 cm.-

-In: Wasserhöffigkeitskarte f.d.Bezirke Oberwart, Güssing und Jennersdorf: Abschlußbericht 1979

7.Bericht.-

Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt B-A-005/79 Bibl.d.Geol.Bundesanst.Wiss.Archiv Nr. A 05115-R

FRENCH H. et al.: A lysimeter trench for reactive pollutant transport studies. – Future Groundwater Resources at Risk (Proceedings of the Helsinki Conf.), p.131–138, IAHS Publ. no. 222, Helsinki 1994.

FRIEDL, Helmut: Ein Vergleich der eiszeitlichen Terrassen und ihrer Böden an der Pinka im südlichen Burgenland.- Wien: 1983.- S.257-261: 2 Abb.-

-ln: 25 Jahre Bodenkartierung/Bundesanst.f.Bodenwirtschaft (Red.A.Krabichler)

FRIEDL, Helmut: Kartierungsbereich Jennersdorf, Burgenland 1:25000.- M.1:25000; Topographie: BEV.- Wien: Bundesanst.f. Bodenwirtsch., 1987.- 10 + 2 Bl.: Farbendr.; 37,8 x 27,5 cm.- Österreichische Bodenkartierung: Bodenkarte 1:25.000; 125.- Erläuterungen zur Bodenkarte 1:25.000: P.S.629,40 (194 S., Illustr.)

GEISSLER, Franz: Trinkwasserversorgung im Bezirk Jennersdorf: Stand 1976.- Illmitz: 1977.- S.1-29: 5 Tab., Anhang.- Biol.Forschungsinst.Burgenland Ber.; 18.-

GIERKE J.S. et al.: Modeling the Movement of Volatile Organic Chemicals in Columns of Unsaturated Soil. - Water Resources Research, Vol. 26, NO. 7, p.1529-1547, American Geophysical Union, Washington, D.C. 1990.

GROSINA, Helmut; Burgenland / Amt der Landesregierung, Abteilung Umweltreferat: Umwelt, Rohstoff, Energie: Koordination 1986.- Eisenstadt: 1987.- 53: Umwelt Burgenland; 10.-

HACKER, Peter; KOLLMANN, Walter: Isotopenhydrologische und

hydrochemische Untersuchugen im südlichen Burgenland, Österreich.- Wien: 1981.- S.245-263: 6 Abb., 1 Tab.-Mitt.Österr.Geol.Ges.; 74/75.-

HACKED Deep KOLLMANN Welson Zodenkowkowk

HACKER, Peter; KOLLMANN, Walter: Zwischenbericht über isotopenhydrologische und hydrochemische Untersuchungen im südlichen Burgenland.- Wien: 1980-03-06.- 10 Bl.: 2 Tab., 1 Beil.gef.; 29,5 cm.-

-In: Wasserhöffigkeitskarte f.d.Bezirke Oberwart, Güssing und Jennersdorf: Abschlußbericht 1979 Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt B-A-005/79

Bibl.d.Geol.Bundesanst.Wiss.Archiv Nr. A 05101-R

HEINRICH, Maria; GAMERITH, Walter (Mitarb.); KOLLMANN, Walter (Mitarb.): Geologische Bundesanstalt / FA Rohstoffgeologie: Detailerkundung der Schottervorkommen im Unteren Lafnitztal:

Allgemeiner Teil

Projekt BA 14a/86. Projektendbericht.- Wien: Verl.d.Geol.

Bundesanst., 1987.- 57 S.: 36 Abb., 5 Tab., 7 Beil.; 29,5 cm.-

Ber.Geol.Bundesanst.; 8.-

Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt B-A-014a/86

Auch auf 16 mm-Mikrofilm in 6 Jackets

HEINRICH, Maria: Geologischer Überblick zur Erkundung

mittelfristig nutzbarer Schottervorkommen im unteren Lafnitztal,

Burgenland.- Illmitz: 1987.- \$.29-34: 1 Abb.-Biol.Forschungsinst.Burgenland Ber.; 62.-

HEINZ-ARVAND, Mahin: Hydrogeologische Untersuchungen im südlichen Burgenland (Pinka-, Raab-, Lafnitztal).- Wien: 1983.-

S.179-195: 12 Abb.-

Verh.Geol.Bundesanst.; 1982/3.-

HÖTZL H., WOHNLICH S., ZÖTL J.G. & BENISCHKE R. :

Verkarstung und Grundwasser im As Summan Plateau (Saudi Arabien). -

Steir. Beitr. z. Hydrogeologie, Bd. 44, S. 5-158, Graz 1993.

KÖNIG R.: Quantifizierung der Bodenwasserbewegungen im Hinblick auf die Grundwasserneubildung mit Hilfe deckschichtenphysikalischer Kenngrößen. – Hydrogeologie und Umwelt, (6), 1 – 156, Würzburg 1993.

KOLLMANN, Walter: Bericht 1976 über hydrogeologische Aufnahmen im Tertiär auf den Blättern 191, Kirchbach in Steiermark und 193, Jennersdorf.- Wien: 1977.- S.A153:

Verh.Geol.Bundesanst.: 1977.-

KOLLMANN, Walter: Bericht 1979 über hydrogeologische Untersuchungen auf Blatt 193 Jennersdorf.- Wien: 1983.- S. A129:

Verh.Geol.Bundesanst.; 1980/1.-

KOLLMANN, Walter: Bericht 1980 über hydrogeologische Untersuchungen auf den Blättern 136 Hartberg, 167 Güssing, 168 Eberau und 193 Jennersdorf.- Wien: 1984.- S.A133-A135:

Verh.Geol.Bundesanst.; 1981.-

VOLUMANNI Wulter Dericht 1001 Sherrhuder and ari

KOLLMANN, Walter: Bericht 1981 über hydrogeologische Untersuchungen auf den Blättern 136 Hartberg, 137 Oberwart, 138 Rechnitz, 167 Güssing, 168 Eberau und 193 Jennersdorf.- Wien:

1984.- S.A103-A104:

Verh.Geol.Bundesanst.; 1982/1.-

MOLIMANIN WITE D. Sale 1000 III. I I a sale is

KOLLMANN, Walter: Bericht 1982 über hydrogeologische Untersuchungen auf den Blättern 136 Hartberg, 137 Oberwart, 138 Packwitz, 167 Güssing, 169 Ebergy, 102 Feldback und 103

Rechnitz, 167 Güssing, 168 Eberau, 192 Feldbach und 193

Jennersdorf.- Wien: 1983.- \$.340:

Jb.Geol.Bundesanst.: 126.-

KOLLMANN, Walter; ERHART-SCHIPPEK, Werner; GAMERITH, Walter;

MEYER, Johann Willibald; ULLRICH, Jörg;: Hydrogeologische,

geophysikalische und isotopenanalytische Untersuchungen im südlichen Burgenland im Jahr 1981.- Wien: 1982-03-12.-

-In: Wasserhöffigkeitskarte f.d.Bez.Oberwart, Güssing,

Jennersdorf: Jahresbericht 1981

Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt B-A-005a/81F Bibl.d.Geol.Bundesanst.Wiss.Archiv Nr. A 05433-R

KOLLMANN, Walter; FANK, Johann; GAMERITH, Walter; KOPAL, Josef;

MEYER, Johann Willibald; SCHMÖLLER, Rupert;: Jahresendbericht 1982 über hydrogeologische Untersuchungen im südlichen Burgenland.-

Wien: 1983-04-11.- 281 Bl.: Ill.: 29.5 cm.-

-In: Wasserhöffigkeitskarte für die Bezirke Oberwart, Güssing

und Jennersdorf: Endbericht 1982

Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt B-A-005a/82 Bibl.d.Geol.Bundesanst.Wiss.Archiv Nr. A 05615-R

KOLLMANN, Walter; GAMERITH, Walter; GOTTSCHLING, Helga; GYÖRGY,

Tibor; HERRMANN, Paul; MEYER, Johann Willibald; SCHMID, Christian;

SCHMÖLLER, Rupert; SZABADVARY, Laszlo; WEBER, Franz; KOLLMANN,

Walter (Proj.-Leiter): Jahresendbericht 1984 über geophysikalische und hydrogeologische Untersuchungen im südlichen Burgenland.- Wien:

1985.- II, 320 S.: III.; 29,5 cm.-

-In: Wasserhöffigkeitskarte für die Bezirke Oberwart, Güssing

und Jennersdorf

Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt B-A-005a/84F

Bibl.d.Geol.Bundesanst.Wiss.Archiv Nr. A 06108-R

KOLLMANN, Walter; GAMERITH, Walter; MEYER, Johann Willibald;

SCHIPPEK, Werner; SCHMÖLLER, Rupert;: Ergänzungen zu den

hydrogeologischen Karten 167, Güssing und 193, Jennersdorf.- Wien: 1981.- 19 Bl.:

27 Abb., Beil. ungez.; 29,5 cm.-

-In: Wasserhöffigkeitskarte für die Bezirke Oberwart, Güssing,

Jennersdorf: Jahresbericht 1980

Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt B-A-005a/80F

Bibl.d.Geol.Bundesanst.Wiss.Archiv Nr. A 05197-R

KOLLMANN, Walter; GAMERITH, Walter; MEYER, Johann Willibald;

SCHMÖLLER, Rupert;: Jahresendbericht 1983 über geophysikalische und

hydrogeologische Untersuchungen im südlichen Burgenland.- Wien:

1984-04-17.- II, 293 Bl.: Ill.; 29,5 cm.-

-In: Wasserhöffigkeitskarte für die Bezirke Oberwart, Güssing,

Jennersdorf

Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt B-A-005a/83F

Bibl.d.Geol.Bundesanst.Wiss.Archiv Nr. A 05803-R

KOLLMANN, Walter: Erläuterungen zur Geologischen Karte der Republik Österreich 1: 50.000 Blatt 137 Oberwart. - In: PAHR, Alfred mit Beiträgen

von HERRMANN, Paul und KOLLMANN, Walter, Geol. Bundesanst.,

47 S., ISBN 3-900312-10-9, Wien 1984.

KOLLMANN, Walter: Wasserhöffigkeitskarte für die Bezirke Oberwart, Güssing,

Jennersdorf: Zwischenbericht für den Zeitraum Jänner bis

Allgemeiner Teil

Oktober 1984.- Wien: 1984-10.- 11 Bl.: 3 Abb., 6 Anl.;

-In: Wasserhöffigkeitskarte Südburgenland

Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt B-A-005a/84F Bibl.d.Geol.Bundesanst.Wiss.Archiv Nr. A 05936-R

KOLLMANN, Walter: Stand der hydrogeologischen Untersuchungen im

südlichen Burgenland (Österreich).- Wien: 1984.- S.55-71:

11 Abb., 3 Tab.-

Arch.Lagerstättenforsch.Geol.Bundesanst.; 5.-

KOLLMANN, Walter: Grundwasserverhältnisse im unteren

Lafnitztal.- Illmitz: 1987.- S.15-27: 3 Abb., 1 Tab.-Biol. Forschungsstation Burgenland Ber.; 62.-

KOLLMANN, Walter: Geohydrologische Untersuchung zur Beurteilung der

Wasserhöffigkeit im südlichen Burgenland 1978 - 1984:

Abschlußbericht.- Wien, Eisenstadt: Burgenländ.Landesmus.

1987.- 55 S.: 3 Beil., 24 Ktn.gef.; 29,5 cm.-

-In: Wasserhöffigkeit für die Bezirke Oberwart, Güssing,

Jennersdorf

Ber.Geol.Bundesanst.; 7.-Wiss.Arb.Burgenland; 76

ISBN 3-85405-102-3, 55 S.: 3 Beil.,

Bund/Bundesländer.Rohstoffprojekt B-A-005a/78-84

ISBN 3-85405-102-3

KOLLMANN W. et al.: Hydrogeologisch- aerogeophysikalische Kartierung in Versuchsgebieten. - Unpubl. Jahresendbericht für den Zeitraum März 1991- Feb. 1992 zum ÖAW - HÖ Proj. Pöllau, 66 S., Wien 1992.

KOLLMANN W. et al.: Nachweis des tatsächlichen unterirdischen Fließweges und der Fließzeit durch geoelektrische Kartierung von eingebrachtem Salztracer. – Unpubl. Jahresendbericht für den Zeitraum Apr. 1991– Feb. 1992 zum Proj. Ü34, 67 S., Wien 1992.

KOLLMANN, Walter; JOBSTMANN, Heide; KURZWEIL, Hans; HOFER, Josef;

SHADLAU, Siauvaush; PASCHER, Günther A.; KOLLMANN, Walter

(Projektl.): Geologische Bundesanstalt / FA Hydrogeologie:

Umweltgeologische Untersuchungen zur Beurteilung des

Kontaminationsrisikos und der Schutzfunktion von Deckschichten

ber oberflächennahen Grundwasserleitern im periglazialen

Sedimentationszyklus des südlichen Burgenlandes .- Wien: 1995-02-

28.- 277 Bl.: 6 Teile; 29,5 cm.-

-ln: Umweltgeologie und Kontaminationsrisiko

südburgenIndischer Grundwasservorkommen

Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt B-U-002/93F

Bibl.Geol.Bundesanst./Wiss.Archiv Nr.A 10457-R

KOLLMANN, Walter; MEYER, Johann Willibald: Neue Ergebnisse hydrogeologischer Untersuchungen im südlichen Burgenland

Allgemeiner Teil

(Österreich).- Eisenstadt: 1981.- S.51-62: 2 Abb., 3 Tab.-Wiss. .Arb. Burgenland; 63.-______ KOLLMANN, Walter; SCHIPPEK, Werner;: Legende und Kurzerläuterungen zu den hydrogeologischen Karten ÖK 167, Güssing und ÖK 193, Jennersdorf.-Wien: 1980-02-21.- 10 Bl.: 1 Beil.--In: Wasserhöffigkeitskarte für die Bezirke Oberwart, Güssing, Jennersdorf: Abschlußbericht 1979. Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt B-A-005/79 Bibl.d.Geol.Bundesanst.Wiss.Archiv Nr. A 05118-R KOLLMANN, Walter: Wasserhöffigkeitskarte Südliches Burgenland.-Eisenstadt: Amt d.Burgenl.Landesreg., 1985.- S.56-66: 3 Abb.--In: 8. Arbeitstagung Bund-Bundesländerkooperation auf dem Gebiet der Rohstoff- und Energieforschung am 9. und 10. Oktober 1985 in Eisenstadt. Umwelt Burgenland; 4.-LLOYD J.W. et al. (in DOWNING R.A. & WILKINSON W.B., 1991): Urban and industrial groundwater pollution. - New York 1991. _____ MAROSI, J.: Die Nitratsituation im Burgenland. - In: Gas - Wasser - Wärme 90, Heft 9, 35 Seiten, 44.Jahrgang, Wien Sept.1990. NACHTNEBEL, H. P. & HOLZMANN, H.: Regionale Grundwasserneubildung im Marchfeld. -Archiv f. Lagerstättenforsch., Geolog. Bundesanst., Bd., 14, 93 - 101, Wien 1993. _____ OOSTROM M. et al.: Behavior of Dense Aqueous Phase Leachate Plumes in Homogeneous Porous Media. - Water Resources Research, Vol. 28, NO. 8, p.2123-2134, American Geophysical Union, Washington, D.C. 1992. _____ SAUERZOPF, Franz: Kartierung des Naturraumpotentials: Erläuterungen zur Kartenvorlage anläßlich des Forum Pann.rer.nat., 1986.- Illmitz: 1987.- S.63-66: 1 Abb.-Biol.Forschungsinst.Burgenland Ber.; 62.-SAUERZOPF, Franz: Tertiär und Quartär im Südburgenland.- Wien: 1990.- S.41-47: Exkursionsführer Österr.Geol.Ges.; 13.-SCHMID, Hans; PIRKL, Herbert R.; SURENIAN, Rouben; TATZREITER, Franz; ZIMMER, Wolfgang: Erfassung und Beurteilung von Lockersedimenten des Burgenlandes: Endbericht Projektteil 1978.-Wien: 1979.- 24 Bl.: 2 Beil.; 29,5 cm.--In: Lockersedimente Burgenland: Endbericht 1978.-Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt B-A-001/78 Bibl.d.Geol.Bundesanst.Wiss.Archiv Nr. A 05052-R ULLSPERGER I.: Wasserhaushalt der ungesättigten Zone eines quartären Carbonatschotters. - Diss. d. Inst. f. Wasserchemie u. Chem. Balneologie, TU München, 148 S., München 1989.

Historisches zur Burg Schlaining

G. PASCHER

Urkundlich reicht die Burg Schlaining als "Zlaynuk" bis in die bewegte Zeit um das Babenberger Erbe zurück. Damals war sie im Besitz Heinrichs II. aus dem Hause der Güssinger. Diese "überließen" die Burg 1270 Premysl Ottokar II. von Böhmen.

Graf Iwein von Güssing verlor in der "Güssinger Fehde" die Burg 1289 gegen freien Abzug an Albrecht I. von Österreich. Doch gelang es den Österreichern nicht, sich lange in Westungarn zu halten. Im Frieden von Preßburg räumten sie alle besetzten Gebiete und die Güssinger zogen wieder in Schlaining ein.

1327 wurden die Güssinger Grafen endgültig niedergeworfen und entmachtet. Damit verloren sie die Burg Schlaining, die nun an die Kánizsay, später an die Tompek und 1445 an Kaiser Friedrich III. kam. Dieser Kaiser übergab sie seinem Feldhauptmann Andres Baumkirchner - und damit begann nun die Blütezeit der Burg bzw. des Ortes Schlaining.

Die neue Burgherr baute die Burg weiter aus, stiftete dem Orden der Pauliner-Eremiten eine Kirche samt Kloster. Außerdem befestigte er beide Gebäudekomplexe mit Mauern. Baumkirchner ging auch beim damaligen Papst Pius II. quasi "ein und aus". Er kannte diesen schon von früher her, und bewirkte von Pius II. 1461 eine Ablaßbulle. Diese sollte einerseits die religiöse Bedeutung des Klosters unterstreichen, andererseits erhoffte sich Baumkirchner durch Pilger und Wallfahrer einen finanziellen Gewinn. Baumkirchner wechselte, als es an der Zeit war, die Seiten – von Kaiser Friedrich zu König Matthias Corvinus. Er erreichte bei Corvinus verschiedene Steuer- und Zollprivilegien (1463). Damals war die Stadt Schlaining der Kreuzungspunkt für Fernhandel und Export.



Burg und "Stadt" Schlaining Holzschnitt aus der Mitte des 17. Jahrhunderts, älteste erhaltene Abbildung. Ex: G. FRITSCH; Das Buch vom Burgenland, Seite 153. Während dieser Zeit gab es vermehrt Querelen mit dem Kaiser um ausständige Soldzahlungen. Diese Streitereien steigerten sich so sehr, daß es im Frühjahr 1469 zu einem offenen Kampf kam. Baukirchner stellte sich an die Spitze der steirischen Adelsopposition und erklärte dem Landesherrn die Fehde. Im Zuge dessen wurde diese Gegend abwechselnd von böhmischen Söldnern und von marodierenden Rittern heimgesucht.

Die Kämpfe drohten den Landstrich in die totale Verwüstung zu stürzen - darum traf man sich in Graz, um mit Verhandlungen zu beginnen. Doch Friedrich III. brach sein Versprechen des freien Geleits für Baumkrichner, nahm diesen gefangen und ließ ihn hinrichten. Die Erben Baumkirchners konnten die Burg noch einige Zeit halten, bis diese an den Türkenhelden Franz Batthyány kam. Die Batthyány's bauten die Burg aus und gaben ihr das heutige Aussehen.

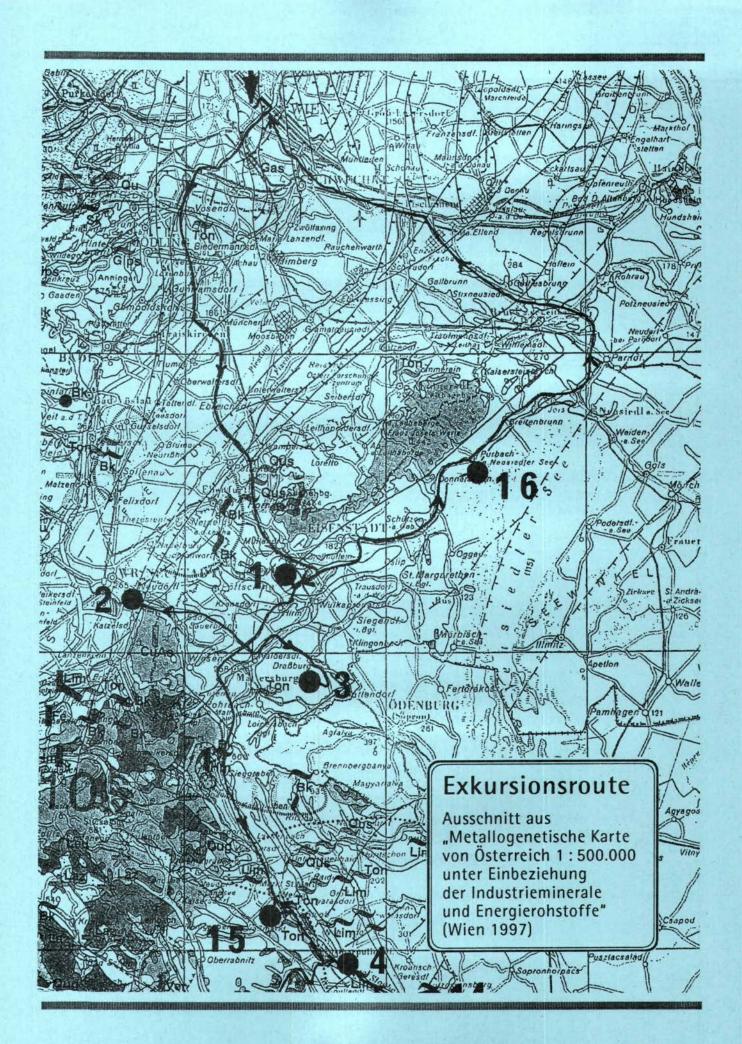
Heute bietet sie einen verträumten Anblick mit ihrem altertümlichen Aussehen, mit den stockhohen Gewölbehäusern, den spitzen Türmen der evangelischen und der katholischen Pfarrkirche. Zu diesem Burgambiente gesellt sich der wuchtige Bergfried und der quadratisch gebaute Uhrturm. Weiters fügen sich der alte Judentempel und die Ruinenreste des gotischen Paulinerklosters in das Gesamtbild harmonisch ein. Die Burg Schlaining ist in ihrer malerischen Geschlossenheit einzigartig und gilt als schönste Burg des Burgenlandes.

Literatur:

GUGLIA, O. & SCHLAG, G.: Burgenland in alten Ansichten, 197 S., Wien 1986.

Exkursionen

Montag 27. Oktober 1997



Haltepunkt 1

BMV-Deponie Föllig Größtmögliche Sicherheit für unsere Umwelt

F. SCHÜTTER & A. WAHA

Die technischen Anforderungen an die Verwertungs- und Entsorgungseinrichtungen einer modernen Abfallwirtschaft werden immer größer und erfordern immer höhere finanzielle Aufwendungen. Es gilt daher, durch einen optimalen Einsatz der vorhandenen Geldmittel den größtmöglichen Nutzen für die Abfallwirtschaft zu erzielen. Der neue Schüttabschnitt der Deponie Nord in Großhöflein (Burgenland) ist ein anschauliches Beispiel eines solchen abfallwirtschaftlichen Großprojektes nach dem Stand der Technik. Es gewährt einen anschaulichen Einblick in die qualitativ hochwertigen Erfordernisse des modernen Deponiebaues.

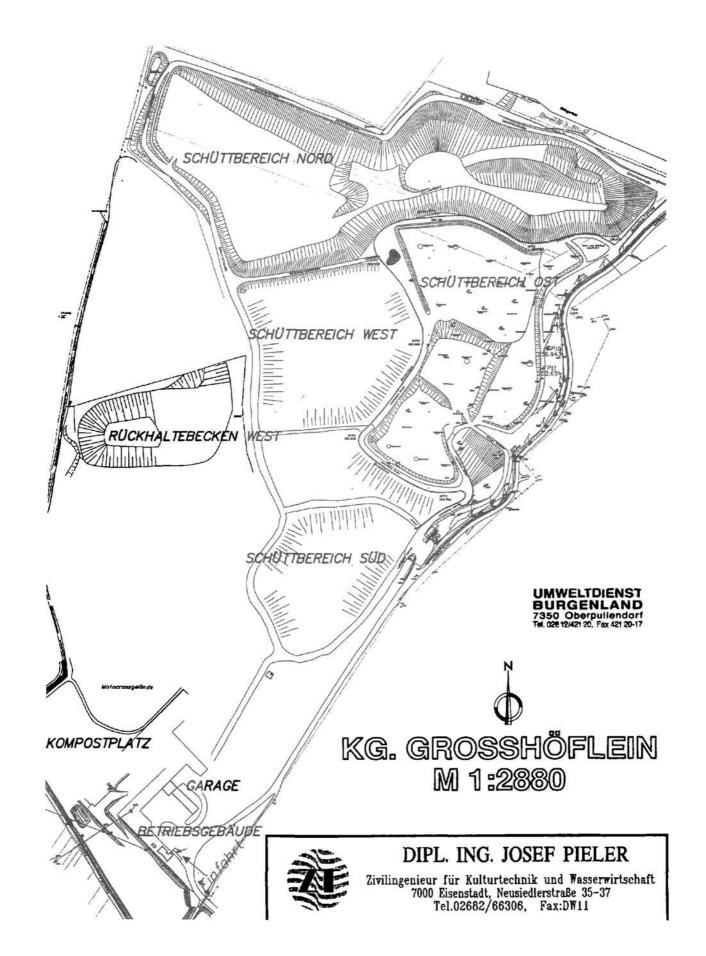
Der neue Schüttabschnitt Nord wird mit Jahresende 1994 fertiggestellt und soll die umweltgerechte Entsorgung der nicht vermeidbaren bzw. nicht verwertbaren Abfälle für die nächsten drei Jahrzehnte im Burgenland sicherstellen. Das Deponievolumen beträgt 1,8 Mio m³, die abgedichtete Fläche ca. 80.000 m² und die maximale Schütthöhe 40 m. Die Deponie wird weiters in acht Abschnitte geteilt, um eine möglichst exakte und gezielte Entsorgung über mehrere Jahrzehnte zu gewährleisten.

Basisabdichtung

Eine 3 x 25 cm mineralische Dichtung, darüber eine 2,5 mm starke PEHD-Dichtungsbahn, vollflächig verschweißt mittels prüfbarer Doppelschweißnaht, um eine 100 %ige Dichtheit zu gewährleisten, darauf ein Geotextilflies, darüber eine 50 cm starke Drainageschichte aus Rundkorn, gewährleisten eine ordnungsgemäße Erfassung und Ableitung der auftretenden Sickerwässer. In diese Schichte kommen die Sickerwasserdrainagerohre und die Gassammelleitungen. Zum Schutz der Drainageschichte vor Verschlämmungen liegt über dieser wieder ein Geotextilflies. Darüber wird eine Schutzschichte aus Feinmüll in der Stärke von 20 cm aufgebracht.

Sickerwassererfassung

Die Sickerwässer werden in der Schotterschicht über die Drainageleitungen erfaßt und in einen unterhalb der Deponiesohle liegenden Sickerwasserkollektor eingeführt. Im Sickerwasserkollektor (Stahlbeton) sind acht Stück Sammelleitungen für die



vorgesehenen acht Deponieabschnitte verlegt, sodaß auch langfristig eine spezielle Behandlung dieser anfallenden Abwässer möglich ist. Die Leitungen führen über ein Umschaltbauwerk, in dem eine Zuleitung der Wässer erfolgt, in die genehmigte Sickerwasserbehandlungsanlage in der ZARA, Wulkaprodersdorf.

Der gesamte Sickerwasserkollektor ist auf einer Länge von fast 800 m begehbar, sodaß auch langfristig die Sickerwasserentsorgung durch Spülung und Hochdruckreinigung der Drainageleitungen sichergestellt ist. Dadurch kann ein Einstau von Sickerwässern in die Deponie ausgeschlossen werden.

Entgasung

Um ein unkontrolliertes Entweichen der Gase zu verhindern, wurde der Anschluß der Abschnitte eins und zwei an das bestehende Entgasungssystem über Saugbrunnen und eine Verdichterstation mit zwei Verdichtern zur Abfackelung vorgesehen. Die Abfackelung erfolgt bei einer Temperatur von rund 1000° C, um eine Bildung von Dioxinen und Furanen ausschließen zu können. Sollten Gasmenge und Qualität entsprechend ansteigen, so ist die Möglichkeit eine spätere Gasnutzung über Motoren o.a. vorgesehen.

Haltepunkt 2

Brunnenfeld Neudörfl des Wasserleitungsverbandes Nördliches Burgenland Wasser, das unentbehrliche Gut

W.F.H. KOLLMANN (nach einer Broschüre des Wasserleitungsverbandes)

Heutzutage ist es für Burgenländer eine Selbstverständlichkeit, daß aus dem Wasserhahn hochwertiges Wasser in Hülle und Fülle fließt. Wie leicht vergißt man dabei, daß Wasser zu den elementaren Voraussetzungen des menschlichen Lebens zählt ("Quell allen Lebens" ist), mit dem noch im Jahr 1951 nur 6,3 % der burgenländischen Haushalte mittels zentraler Wasserleitung verbunden gewesen sind. Der Wasserleitungsverband Nördliches Burgenland, der nunmehr vor vier Jahrzehnten gegründet worden ist, ist somit nicht nur eine bedeutende Infrastruktureinrichtung; er ist Symbol für den Beginn der Aufwärtsentwicklung des Landes.

Die von der Geologischen Bundesanstalt ausgewerteten Probebohrungen ergaben, daß das größte Grundwasservorkommen Mitteleuropas, die sogenannte Mitterndorfer Senke, als quartäre Senkungszone bei Neudörfl und Neufeld über die Leitha in das Burgenland ragt. Diesem glücklichen Umstand ist es zu verdanken, daß die für die Gemeinden des nördlichen Burgenlandes erforderlichen Trink- und Nutzwassermengen sichergestellt werden konnten. Die 41.000 angeschlossenen Haushalte, Industrieanlagen, landwirtschaftlichen Betriebe und Freizeiteinrichtungen verbrauchen im Jahr über 9 Mio m³. Der Großteil wird von hier bezogen, da bei Neudörfl ein Großhorizontalfilterrohrbrunnen mit einer Ergiebigkeit von 400 l/s und bei Neufeld ein solcher mit 100 l/s errichtet werden konnten. Der 1972 in Neudörfl in Ortbauweise hergestellte HFB (Schachtdurchmesser 4 m) nutzt bis zu einer Tiefe von 38 m den gut durchlässigen Hangendabschnitt des kiesig-sandigen Quartärs. Noch heute deckt dieser Brunnen, dessen Wasser weder chemisch noch bakteriologisch aufbereitet werden muß, mehr als 50 % der Gesamtförderung des nördlichen Burgenlandes ab.

Oberstromig des Brunnenfeldes errichtete man an der Grenze zu Niederösterreich Beobachtungssonden, um durch regelmäßige Kontrollen der daraus entnommenen Wasserproben frühzeitig Veränderungen der Wasserqualität, die eventuell durch Mülldeponien u. dgl. verursacht werden, erkennen zu können. Die CKW-Kontaminationsfahne, die vornehmlich den zentralen Teil des Schottertrogs erfaßt hat, tangiert die Randbereiche nicht.

Hier wird schon die Problematik der Zukunft sichtbar: nämlich die Erhaltung der einwandfreien Qualität! Der Wasserleitungsverband tat und tut sein möglichstes, um diese zu gewährleisten. Doch liegt es vor allem an der Bereitschaft der Industrie, Landwirtschaft und an der tätigen Mithilfe jedes einzelnen, die Umwelt und damit unser Grund- und Trinkwasser vor schädigenden Einflüssen zu schützen.



Haltepunkt 3

Das Neogen der Mattersburger Bucht

G. PASCHER

(Faksimile aus "20 Jahre Geologische Zusammenarbeit Österreich - Ungern", Teil 1, S. 35-52, Wien 1991)

1. Einleitung

Das untersuchte Gebiet befindet sich zur Gänze innerhalb der politischen Grenzen des Burgenlandes und ist auf Blatt 107 Mattersburg der Österreichischen Karte 1:50.000 zu finden. Der bearbeitete Abschnitt liegt im weiteren Umkreis der Ortschaften Wiesen, Mattersburg, Rohrbach, Schattendorf und Baumgarten. Das Gebiet gehört zum Südteil des Eisenstädter Beckens und wird in der Literatur als Mattersburger Bucht zitiert. Es handelt sich sich um eine Einsenkung, die zwischen dem Rosaliengebirge auf der einen (= westlichen Seite) und dem Ödenburg-Ruster-Bergzug auf der anderen Seite (= östliche Seite) liegt. Mit dem Wiener Becken ist das Eisenstädter Becken bzw. die Mattersburger Bucht zwischen dem Rosaliengebirge und dem Leithagebirge verbunden, während es mit der kleinen Ungarischen Tiefebene durch die Ödenburger Pforte in Verbindung steht.

Das kartierte Gebiet wird im Norden durch den Kartenrand des Blattes 107 Mattersburg begrenzt. Im Süden ist es durch die Höhen des Brentenriegels, im Osten durch den Verlauf der Staatsgrenze gegen Ungarn begrenzt. Die Westbegrenzung bildet der Ostabfall des Rosaliengebirges mit der Linie Wiesen – Forchtenstein – Sieggrabener Sattel (siehe dazu Abb. 1).

2. Stratigraphie

Die Besprechung der verschiedenen Miozänstufen wird z.T. nach regionalen Gegebenheiten durchgeführt. Da es neben rein geologischen und paläontologischen Problemen Hauptaufgabe dieser Arbeit sein soll, eine stratigraphische Gliederung des Badenien, Sarmatien und Pannonien durchzuführen, wurden die nichtmarinen Ablagerungen (Kristallin, Brennberger Blockschotter, Hochriegelschichten) nur kartierungsmäßig erfaßt.

2.1. Das kristalline Grundgebirge

Die Unterostalpinen Einheiten, die den vorneogenen Beckenrand bilden, sind dem Wechsel- und dem Semmeringsystem zuzuordnen. Der Gesteinsbestand setzt sich aus Grauwackenphylliten und Phylliten mit tuffitischer Beimengung zusammen (= Serie der Hangenden Wechselschiefer). Dieser Gesteinsbestand wird durch einen lückenhaften "Permoskyth-Mitteltrias-Gürtel" (im

Raum Forchtenstein und W von Wiesen vorkommend) vom Grobgneiskörper des Semmeringsystems getrennt (A. Tollmann, 1977, S. 174). Dieser höhere Anteil des Unterostalpins baut den Beckenrand auf und setzt sich aus eintönigen phyllitischen Glimmerschiefern zusammen. Auf Grund einiger Bohrergebnisse (Brückenbau der Burgenländischen Schnellstraße S31) wurde festgestellt, daß der Glimmerschiefer bis zu einer Tiefe von 30 m verwittert ist. Durch diese mächtige Verwitterungsdecke und bedingt durch die geologische Situation möchte ich hinweisen, das eine Grenzziehung zwischen Kristallin und dem Unterbadenien sehr schwierig ist

2.2. Die neogene Beckenfüllung

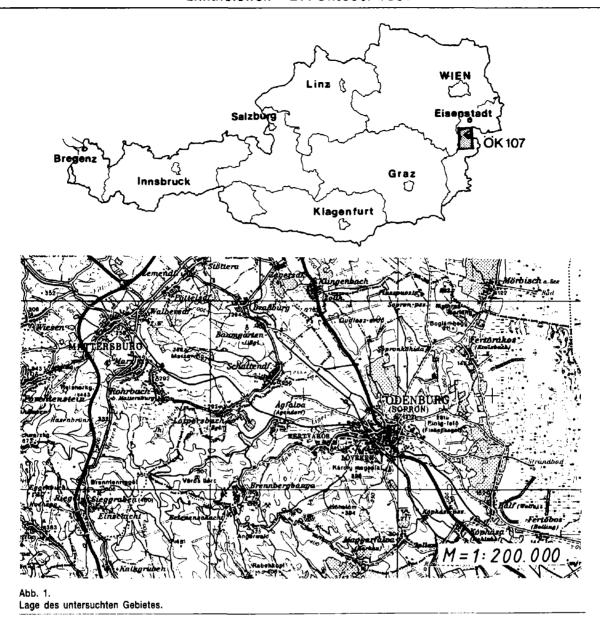
2.2.1. Ottnangien (?)

Fragliches Ottnang konnte nur in Form von schillartig eingelagerten Unioniden sowie gut erhaltenen, jedoch unbestimmbaren Ostracoden festgestellt werden. Diese Fossilien wurden nicht im Anstehenden gefunden, sondern befanden sich im Inneren einer großen Konkretion, welche möglicherweise in die Schotter des Unterbadenien umgelagert wurde.

2.2.2. Karpatien

2.2.2.1. Obere Auwaldschotter

Die Oberen Auwaldschotter sind von den Unteren durch den auffallend hohen Gehalt an kalkalpinen Komponenten zu unterscheiden. In meinem Kartierungsgebiet fand ich diese Schotter nördlich von Sieggraben, wo sie sowohl an die Sieggrabener Deckscholle (im W) als auch gegen die kristallinen Gesteine des Semmeringsystems (im N) angrenzen. Die Grenze gegen E dürften die Hochriegelschichten sein, die von den Brennberger Blockschottern überlagert werden. Auf Grund der schlechten Aufschlußverhältnisse konnte ich keinen direkten Kontakt zwischen den Auwaldschottern und den Hochriegelschichten finden. Außerdem werden diese Schotter durch den Sieggrabener Bruch, der annähernd NNE-SSW streicht, tektonisch reduziert. Da die Auwaldschotter nicht der Beckenfüllung angehören, wurden sie keiner näheren Untersuchung unterzogen. R. JANOSCHEK (1931, S. 47) führt eine detaillierte Aufzählung der Gesteinstypen und der Geröllkomponenten an. Auffallend ist, daß neben den kalkalpinen Trias-, Jura- und Oberkreidegeröllen sowie den Grauwackengesteinen und Semmeringkalken auch



ein gewisser Anteil an Eozängeröllen festzustellen ist. Ferner sind in den Unterbadenien Sedimenten diese umgelagerten Gerölle ebenfalls zu finden.

2.2.2.2. Hochriegelschichten

Dieser Horizont liegt zwischen den Oberen Auwaldschottern und den Brennberger Blockschottern. Diese Süßwassersedimente stellen einen mächtigen Sand-Tonmergelkomplex mit einem nicht abbauwürdigen Lignitflözchen an der Basis dar. Die Sedimente kommen sowohl im Osten (N Ritzing, S des neuen Helenenschachtes) als auch im Westen (bei Sieggraben) vor (vgl. R. JANOSCHEK, 1931, S. 51). Im Ortsgebiet von Sieggraben sowie nördlich des Sieggrabener Sattels kommen diese zu Rutschungen neigenden Hochriegelschichten ebenfalls vor. Im Südteil des Ortes Sieggraben wurden beim Straßenbau feine Kiese mit blaugrauen sandigen Tegeln sowie Tonlagen, in denen Lignitspuren waren, angefahren. Die genaue kartenmäßige Darstellung dieser Sedimente ist sehr schwierig. Einzig den Rutschungen ist es zu verdanken, daß man die Hochriegelschichten kartierungsmäßig erfassen kann.

2.2.2.3. Brennberger Blockschotter

Die Blockschotter zeichnen sich durch ihre Größe, ihren kristallinen Habitus und durch ihre geringe Abrollung aus. Im ganzen Breich der Brennberger Blockschotter wurde kein einziges Karbonatgeröll gefunden.

Zur Enstehung der Brennberger Blockschotter läßt sich folgendes feststellen: Da die oft riesigen (Ø bis zu 2 m) Gerölle wenig gerundet sind, in einer sandig-lehmigen Matrix stecken und keinerlei Sortierung aufweisen, muß als Ablagerungsvorgang ein rasches Abgleiten des ganzen Sedimentationsverbandes stattgefunden haben.

Die ungerundeten Gerölle bestehen ausschließlich aus den Gesteinen des Rosaliengebirges. Die Brennberger Blockschotter bedecken ein Gebiet (nur der Österr. Anteil) von 35–40 km². Diese große zusammenhängende Masse der Blockschotter dürfte aus mehreren, übereinander geflossenen, Blockschlammströmen entstanden sein. Daraus kann man den Schluß ziehen, daß sich zur Zeit des Karpatiens am Rande des Rosaliengebirges riesige Schuttmassen in einem semi-ariden Klima gebildet haben. Da diese Sedimente nicht

mit Vegetation bedeckt waren, kann es u.a. bei Unwettern zu derartigen Blockschlammströmen kommen. Die obertags festgestellte Mächtigkeit der Brennberger Blockschotter beträgt ca. 150 m. In meinem Gebiet befindet sich das nördichste Vorkommen dieser Schotter an der südlichsten Talflanke des Dachsgrabens, der vom Haupttal (= der Verlauf der Bundesstraße) in Richtung Osten abzweigt. An der nördlichen Talflanke befindet sich eine Schottergrube, aus deren tonigen Zwischenlagen Foraminiferen der Oberen Lagenidenzone gewonnen werden konnten. An der Südflanke des Dachsgrabens stehen bei einer Jagdhütte die Brennberger Blockschotter an. In den Gräben, die in weiterer Folge in den Dachsgraben einmünden, sieht man immer wieder Blöcke mit über 1,5 m Durchmesser. Die Textur der kristallinen Grobklastika ist verschieden. Die in einer lehmigen Matrix schwimmenden Gerölle weisen eine chaotische Verteilung auf, was u.a. für gravitative Massenverlagerungen typisch ist. Ferner ist bei diesen matrix-korngestützten Geröllen keinerlei Orientierung festzustellen.

2.2.3. Badenien

2.2.3.1. Obere Lagenidenzone

Die Sedimente der Oberen Lagenidenzone bedecken den überwiegenden Teil meines Kartierungsgebietes. Wie schon vorher erwähnt kann man diese Ablagerungen in eine Sand-Ton- und in eine Sand-Schotter-Fazies untergliedern.

Der erste Faziesbereich repräsentiert den Tiefwasserbereich in der Beckenmitte, der zweite wurde in einem landnahen Milieu des Rosaliengebirges bzw. des Brennberger Hügellandes sedimentiert.

Die Verschiedenheit dieser beiden Faziesbereiche ist im Gelände nur an der Grenze von Wald- zu Wiesenbzw. Ackerflächen erkennbar. Lediglich beim Bau der Burgenlandschnellstraße (S31) war der Verzahnungsbereich zwischen den beiden Fazies aufgeschlossen.

Sand-Schotter-Faziesbereich

Die Schotter bestehen zum überwiegenden Teil aus kristallinem Material, das keinen sehr hohen Rundungsgrad aufweist. Im Schnitt liegt der Gerölldurchmesser bei 10–15 cm, während in Rinnenfüllungen Komponenten mit 50–100 cm Durchmesser vorkommen. Diese großen Klastika stammen mit ziemlicher Sicherheit aus den Brennberger Blockschottern und sind E des Jagdhauses Auwiese (im Rohrbacher Wald) sowie SSW von Loipersbach zu finden. In diesem Bereich des Kartierungsgebietes, wo das ungarische Staatsgebiet keilförmig in das österreichische hineinreicht, wird der Auwald (= Liget erdö) fast zur Gänze von den Brennberger Blockschottern aufgebaut.

Weiters finden sich in dieser Schotterfazies Karbonatgerölle mit hohem Rundungsgrad, die jedoch im Verhältnis zu den Kristallingeröllen relativ selten sind. Diesbezüglich ist auf eine Ausnahme zu verweisen: 750 m NNW der Villa Waldfried überwiegen die Karbonate, wobei das Verhältnis Karbonat zu Kristallingeröllen durchschnittlich 3:1 beträgt.

Ferner wurde im Geröllspektrum folgender Gebiete ein erhöhter Karbonatanteil festgestellt: Im Gebiet des Hochkogels und des Bannmaisriegels, im östlichen Rohrbacher Wald sowie südlich von Loipersbach. Die letztgenannte Lokalität hatte ein Karbonat-Kristallinver-

hältnis von 1: 2,5. Schließlich fand ich Karbonatgerölle in den Schottergruben E von Forchtenstein und in einer Grube beim Starenbühel. Bereits in diesem Bereich fallen die Schichten relativ steil (27°–20° gegen N bzw. NNE). Auffallend ist auch, daß in diesen Karbonatschotter führenden Bereichen vereinzelt Paleozänbzw. Eozängerölle (Kambühelkalke) zu finden sind. Diese alttertiären, sehr fossilreichen Gerölle lassen den Schluß zu, daß vor dem Einbruch des Wiener Beckens und seiner Randbuchten noch Teile dieser Riffe vorhanden gewesen sein müssen.

Bezüglich meiner Geröllfunde ist es sehr wahrscheinlich, daß es sich jedoch um Umlagerungen aus den Oberen Auwaldschottern handeln dürfte.

Auf Grund des Vorhanden- bzw. Nichtvorhandenseins von Karbonatgeröllen läßt sich der grobklastische Faziesbereich zweifach untergliedern:

In einen fast ausschließlich Kristallinschotter führenden Bereich und in einen, wo neben dem Kristallinschotter auch Karbonatgerölle auftreten.

Bezüglich der geologischen Postion dieser beiden Bereiche muß darauf verwiesen werden, daß die Karbonat führenden Schotterkomplexe immer unter die hauptsächlich Kristallingerölle führenden Schichten einfallen. Das läßt wiederum den Schluß zu, daß hier begründet durch die Sedimentationsunterbrechung des jeweiligen Liefergebietes dieser "offensichtliche" Wechsel entstanden sein könnte.

Den direkten Übergang zwischen den beiden Bereichen konnte ich durch die schlechten Aufschlußverhältnisse nirgends anstehend finden.

Die Schüttungsrichtung dieser Schotterkomplexe verläuft im Gebiet von Forchtenstein einerseits von Nord nach Süd, andererseits von Nordwest nach Südost. Diese Richtung ändert sich im Gebiet des Hochkogels sowie im Rohrbacher Wald. Hier transportierte ein von SW bzw. W kommendes Flußsystem das Schottermaterial in östliche Richtung. Wie schon erwähnt, wären das Rosaliengebirge sowie die das Gebirge umrahmenden klastischen Sedimente (Brennberger Blockschotter, Auwaldschotter etc.) als Liefergebiet in Betracht zu ziehen.

In den Schottern finden man manchmal aufgearbeitete und wieder einsedimentierte Tongerölle, deren Foraminiferengehalt auf eine "ältere" Obere Lagenidenzone hinweist. An Fossilien, von denen die Foraminiferen meistens spärlich und schlecht erhalten sind, konnte ich des öfteren Ostreenschalen (hauptsächlich Bruchstücke) finden. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang der Fund einer Stockkoralle (Tabellastrea reussiana (MILNE-EDWARDS & HAIME)) in den Schottern südlich von Rohrbach.

Sand-Ton-Faziesbereich

Dieser Faziesbereich nimmt den überwiegenden Teil NE von Forchtenstein bzw. WSW von Mattersburg ein und ist vor allem durch Wiesengelände sowie agrarischgenutzte Flächen charakterisierbar. Zwischen Hirschkreuth (dieser Bereich befindet sich in der Sandschalerzone) und Starenbühel beginnend, verläuft die Ton-Sand-Fazies als ein schmales Band Richtung Osten. W von Rohrbach gewinnt dieser Faziesbereich an Breite, bis er schließlich das gesamte Gebiet nördlich von Loipersbach einnimmt. Die nördlich Begrenzung dieses Bereiches folgt in etwa dem Verlauf der Bahntrasse, während die Südbegrenzung mit dem Ver-

lauf des Aubaches (im Ortsgbiet von Loipersbach) zusammenfällt.

Im nordwestlichen Gemeindegebiet von Schattendorf werden diese Tone dann von einer mehreren Meter mächtigen Lößschichte verdeckt.

Von der Erosion freigelegt, findet man die Tone erst in einem Taleinschnitt östlich von Baumgarten wieder, wo sie jedoch keine allzugroße Ausdehnung aufweisen. Im Westen bzw. im Nordwesten (Raum Forchtenstein), wo der Sand- vor dem Tonanteil dominiert, ist – beginnend im Bereich vom Stückelkreuz und der Rohrbrücke (südlich davon) bis zu dem schon erwähnten Taleinschnitt östlich von Baumgarten – ausschließlich ein schokoladebrauner bis olivgrüner, blockig brechender, siltiger Ton bzw. Tonmergel vorzufinden. Aus diesem Sediment konnte ich eine sehr gut erhaltene, vollmarine Mikrofauna gewinnen, die eindeutig der Oberen Lagenidenzone zuzuordnen ist.

2.2.3.2. Sandschalerzone

Die Sedimente der Sandschalerzone bedecken ein Gebiet von ca. 12–15 km². Sie lassen sich nicht durch ihren Mikrofossilgehalt in eine Obere bzw. Untere Lagenidenzone, wohl aber durch ihre lithologische Beschaffenheit differenziern. Eine Unterteilung in verschiedene Faziesbereiche, wie ich sie in den Oberen Lagenidenzone vorgenommen habe, war hier ebenso nicht durchführbar. Lithologisch läßt sich die Sandschalerzone in einen Bereich unterteilen, der sich aus einem dunkelgrauen, plastischen, siltigen Mergel zusammensetzt, während der andere einen eher sandigeren, hellgrauen bis bräunlichen Tonmergel ausweist. Der überwiegende Anteil der oben angegebenen Fläche wird von diesem dunkelgrauen Mergel eingenommen.

Zur Mächtigkeit wäre anzuführen, daß H. KÜPPER (1957, S. 30) auf Grund seiner Berechnungen auf eine

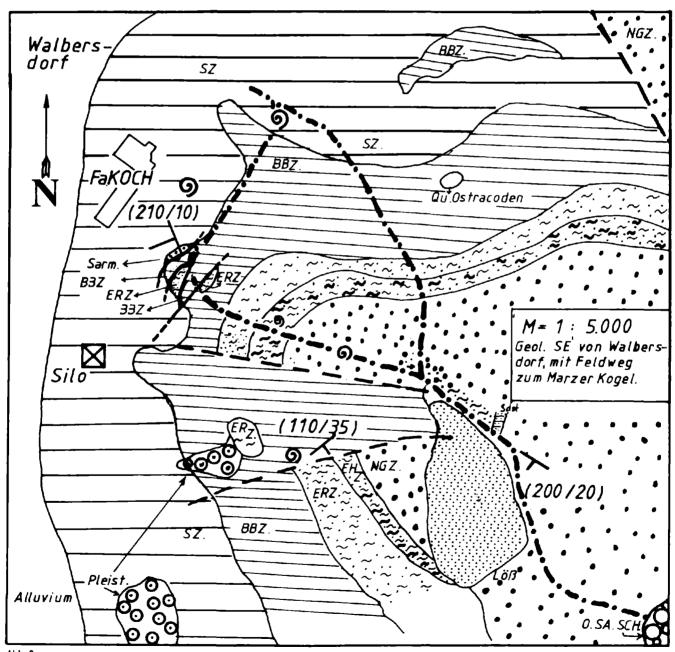


Abb. 2. Geologische Skizze der südöstlichen Umgebung von Walbersdorf.

Mächtigkeit von ca. 700 m, für den "mittleren und oberen Tortonabschnitt" kommt. Eigene Untersuchungen ergaben Werte um 500 m Mächtigkeit, wovon ca. 100-120 m obertags anstehen. Es ist natürlich schwierig, auf Grund der Aufschlußverhältnisse und der in den Tonen fehlenden Schichtung konkrete Angaben zu machen. H. KÜPPER kam auf 700 m Mächtigkeit, nachdem er bei der Kirche von Rohrbach ein Einfallen von 30° gegen NE ermittelte. Meiner Meinung nach gehören diese Abfolgen (bei der Kirche von Rohrbach) bereits zur Oberen Lagenidenzone. Die oben erwähnten dunkelblauen Mergel findet man (noch) in der ehemaligen Ziegelgrube von Mattersburg (z. Zt. Mülldeponie), in den Abbauen von Walbersdorf (z.T. geböscht, liegt am Betriebsgelände der Fa. KOCH) und in den Tongruben von Rohrbach (beim Bahnhof). Ferner wurden diese dunklen Mergel entlang der Eisenbahntrasse (E von Baumgarten) bei der Elektrifizierung der Strecke angetroffen. Stellenweise waren sie unter der Lößbedekkung, bei Aushubarbeiten in NW-Teil von Schattendorf anstehend sichtbar.

Zur Fauna dieses dunklen Tonmergelbereiches wäre folgendes zu sagen: Die Fossilien, sowohl die Makro(u.a. auch die Mollusken) als auch die Mikrofauna, deuten auf einen oberen bathyalen Bereich (um 200 m Wassertiefe) hin (vgl. CH. Rupp, 1986, S. 20 und F. Rögl et. al., 1976, S. 226). Die Bereich den Gehalt an planktonischen Foraminiferen mit bis zu 5000 Individuen pro Gramm Sediment angibt. Die Salinitätsverhältnisse werden als euhalyn (34,5–36 %.) bezeichnet.

Für die Sedimente in der Tongrube beim Bahnhof von Rohrbach kann man eigentlich ähnliche Verhältnisse erwarten. Neben dem ebenfalls reichen Planktonbzw. Benthosvorkommen, konnte man z.B. bei den Uvigerinen eine Veränderung der Berippung (vom Liegend- zum Hangendbereich) feststellen. Geänderte Salinitäts- und Sauerstoffverhältnisse dürften diese Merkmale hervorgerufen haben. Die beiden Profile (Walbersdorf und Rohrbach) korrelieren nur insofern miteinander, als man in beiden Gruben sowohl den dunklen, als auch den "hellen" Mergel (mit der Kalkmergelbank) finden kann (konnte). Wenn man sich jedoch das Hangende von Walbersdorf näher ansieht, fehlt hier im Gegensatz zu Rohrbach (oberer Grubenabschnitt) die Wechsellagerung zwischen Tonen und Feinsanden. Diese wechselnde Schichtung ist charakteristisch für eine Verlagerung des Sedimentationsbereiches in das äußere Neritikum. Es wurden 6 Gastropoden-, 10 Bivalven-, 8 Ostracoden-, sowie 8 Otolithenarten in den Ablagerungen der Sandschalerzone gefunden. Von der überaus reichen Foraminiferenfauna wurden an die 100 Arten näher bestimmt. Maßgebend für die Einstufung waren neben Pseudotriplasien und diversen Planktonarten (Globigerina decoraperta TAKAYANGI & SAITO, Globigeriniodes trilobus (REUSS), Globigerinoides quartrilobalus (d'ORB.) auch die Uvigerinen (Uvigerina venusta FRANZENAU, Uvigerina grilli SCHMID, Uvigerina semiornata d'ORB.).

2.2.3.3. Buliminen-Bolivinen Zone

Die Sedimente der Buliminen-Bolivinen Zone nehmen nur einen verhältnismäßig kleinen Teil im Kartierungsgebiet ein. G. ZSUTTY (1963) erwähnt ein ca. 250 m mächtigen Schichtpaket, das sich als Streifen entlang des Südhanges des Marzer Kogels gegen den Krippelberg zieht. Im Gebiet von Walbersdorf wurde die Buliminen-Bolivinen Zone des öfteren gefunden. Hingegen habe ich am Südhang des Marzer Kogels keinerlei Anzeichen einer Buliminen-Bolivinen-Zone feststellen können.

Nur nördlich von Schattendorf wurde diese Zone auch tatsächlich mittels Handbohrungen nachgewiesen. Ein in etwa N-S-streichender Bruch, der westlich des Krippelberges verläuft, trennt die Buliminen-Bolivinen-Zone von der Sandschalerzone.

In der Stadt Mattersburg und in deren unmittelbarer Umgebung findet man noch an zwei Stellen Sedimente der Buliminen-Bolivinen-Zone und zwar in der dortigen Mülldeponie, die am westlichen Stadtrand liegt und in einer Sandgrube, die sich ca. 500 m NNE vom Hirschkreut (Kote 317 m) befindet.

Auf Grund der Lithologie und der mikropaläontologischen Untersuchungen war es möglich, den hellgelben bis bräunlichen Mergel der Buliminen-Bolivinen-Zone zuzuordnen, während der dunkelblaue Liegendmergel in die Sandschalerzone eingestuft werden konnte. Die Einstufung des Hangendmergels erfolgte durch das

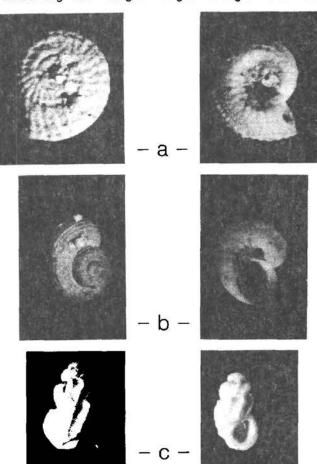


Abb. 3. Gastropoden aus dem Badenien, die in Österreich erstmals nachgewiesen wurden.

- a) Pseudoliolia varpalolensis (SZALAI).
- \emptyset = 2,4 mm.
- b) Monilea crasselirata (BOETTGER).
- \emptyset = 3,1 mm.
- c) Folinia costata minuta (DOLLFUSS & DAUTZENBERG).

 \emptyset = 3,1 mm.

Fundort: Forchtenstein (Burgenland), 650 m NNW des Antonikreuzes, die genaue Lokalität liegt 120 m westlich dieses Wegkreuzes in einem Hohlweg (an der südlichen Böschung). Vorkommen von *Uvigerina liesingensis* Toula, einer relativ großen (bis 2 mm Länge) und durch die lamellartige Berippung typischen Foraminifere.

Eine zweite Lokalität, wo die Buliminen-Bolivinen-Zone vorkommt, befindet sich unmittelbar N vom Hirschkreuth, am südlichen Stadtrand von Mattersburg. Hier bilden das Liegende einer Sandgrube tonige, gelbliche Feinsande mit kleinen Quarz- und Karbonatgeröllen, die durch das massenhafte Auftreten von *Uvigerina liesingensis* Toula zur Buliminen-Bolivinen-Zone gestellt wurden. Es fanden sich in einer Probe häufig Elemente, die eine Zuordnung zur Sandschalerzone gestatten würden, wenn nicht deutliche Anklänge an die Buliminen-Bolivinen-Zone festgestellt worden wären.

Daraus läßt sich zusammenfassend sagen, daß der Foraminifereninhalt eine Zuordnung zur Sandschalerzone möglich macht, eine Umlagerung während der Buliminen-Bolivinen-Zone sehr wahrscheinlich ist. Hier wiederholt sich offenbar ein Vorgang, der – wie zur Zeit der Oberen Lagenidenzone – zur großflächigen Erosion von Teilen der Sandschalerzone geführt hat.

Im Kartierungsbereich SE bzw. E von Walbersdorf gelang es, Verrutschungen innerhalb des Badenien bzw. des Sarmats kartierungsmäßig zu erfassen und abzugrenzen. Im Zuge dessen wurde der Feldweg zum Marzer Kogel und die nähere Umgebung desselben einer flächendeckenden Detailbeprobung unterzogen (s. Abb. 2). Wie man an Hand der geologischen Karte bzw. der Abb. 2 erkennen kann, wird der Bereich der Buliminen-Bolivinen-Zone SSE von Walbersdorf (E eines Silos) von W-E-verlaufenden Störungen abgegrenzt.

Da das Sarmatien – bis auf einen kleinen Rest von Untersarmatien – fehlt, ist anzunehmen, daß die Buliminen-Bolivinen-Zone doch eine größere Verbreitung aufweist, als man vorerst annehmen konnte.

Daraus wäre zu folgern, daß diese im Liegenden der Sarmatiensedimente des Marzer Kogels und des Schattendorfer Waldes durchgehend vertreten ist. Diese Hypothese wurde durch kleinere Vorkommen von Buliminen-Bolivinen-Zone rund um den Marzer Kogel bestätigt. Diese kleinen Vorkommen findet man nördlich von Schattendorf und bei Baumgarten (siehe geol. Karte, Abb. 4).

Bei den Mikrofossilien dominieren eindeutig namensgebende Gattungen, wobei das Auftreten von Bolivina dilatata Reuss in diesem Neogenbereich als leitend anzusehen ist.

Als dritter Verbreitungsbereich, wo man die Buliminen-Bolivinen-Zone findet, wäre der Bereich NNE und S des Krippelberges zu nennen. Hier beschränkt sich das Vorkommen dieser Zone auf einen eher schmalen Streifen nördlich von Schattendorf. Ein von N nach S verlaufender Bruch schneidet die Buliminen-Bolivinen-Zone von der angrenzenden Sandschalerzone ab. Lithologisch ist dieser oberste Bereich des Badenien durch vorwiegend hellgraue bis gelblich-braune siltige Mergel gekennzeichnet. Die Fauna - speziell in diesem Kartierungsabschnitt - ist relativ artenarm. sie zeigt jedoch mit Uvigerina liesingensis TOULA und einer Dominanz der Buliminen und Bolivinen, daß eine Einstufung in die Buliminen-Bolivinen-Zone gerechtfertigt erscheint. Ferner gewinnen in diesen Proben die Nonioniden und Elphidien zunehmend an Bedeutung.

Einen wiederum sehr schmalen Streifen der Buliminen-Bolivinen-Zone findet man südlich von Baumgarten, parallel zur Bundesstraße verlaufend. Dieses flä-

chenmäßig kleine Vorkommen, das auf der nördlichen Seite des Krippelberges liegt, läßt vermuten, daß die Buliminen-Bolivinen-Sedimente, die unter den Sarmatienschottern und -sanden liegen, durchgehend vertreten sind. Meine geologischen Untersuchungen bestätigen die Annahme, daß die Buliminen-Bolivinen-Zone gegen Osten zu an Mächtigkeit verliert. Diese zuvor behandelten kleinen Vorkommen zu beiden Seiten des Krippelberges bekräftigen meine Behauptung.

2.2.4. Sarmatien

Die Sedimente des Sarmatien bilden den nördlichen Teil meines Kartierungsgebietes. Sie lassen sich – wie die Badeniensedimente – in einen tonigen-sandigen und in einen sandig- grobklastischen Faziesbereich untergliedern. Stratigraphisch sind alle drei Zonen vertreten. Während das Unter- und Mittelsarmatien vorwiegend in tonig-sandiger Fazies zu finden ist, umfaßt das Obersarmatien alle Korngrößen (von Tonmergeln bis zu Schottern). Letztere bilden die Konglomerat- und Schotterplatte des Marzer Kogels, des Schattendorfer sowie des Draßburger Waldes.

Die Elphidium reginum-Zone ist entlang der oben erwähnten Konglomerat- und Schotterplatte fast durchgehend – zumindest auf dessen SW-Seite – vorhanden. Diese Tatsache läßt den Schluß zu, daß diese Zone unter den Obersarmatien-Konglomeraten durchstreicht und westlich von Baumgarten in einem schmalen Streifen wieder zu Tage tritt.

Ergänzend sei noch erwähnt, daß in der Umgebung von Wiesen kein Untersarmatien vorgefunden wurde, wohl aber im Eisenbahneinschnitt bei Mattersburg. Im allgemeinen herrscht bei den sarmatischen Sedimenten ein eher seichtes N bis NNE-Fallen.

Als maßgebliches Einstufungskriterium wurden in der Regel die Foraminifen herangezogen, zusätzlich aber auch Ostracoden. Für die älteren Sarmatiensedimente sind vor allem Assoziationen mit großen Elphidien charakteristisch, wie z.B. Elphidium reginum (d'ORB.). Ferner sind die, für diese Zone so typischen Arten Elphidium aculeatum (d'ORB.), Elphidium josephinum (d'ORB.), Elphidium flexuosum grilli PAPP u.a. erwähnenswert.

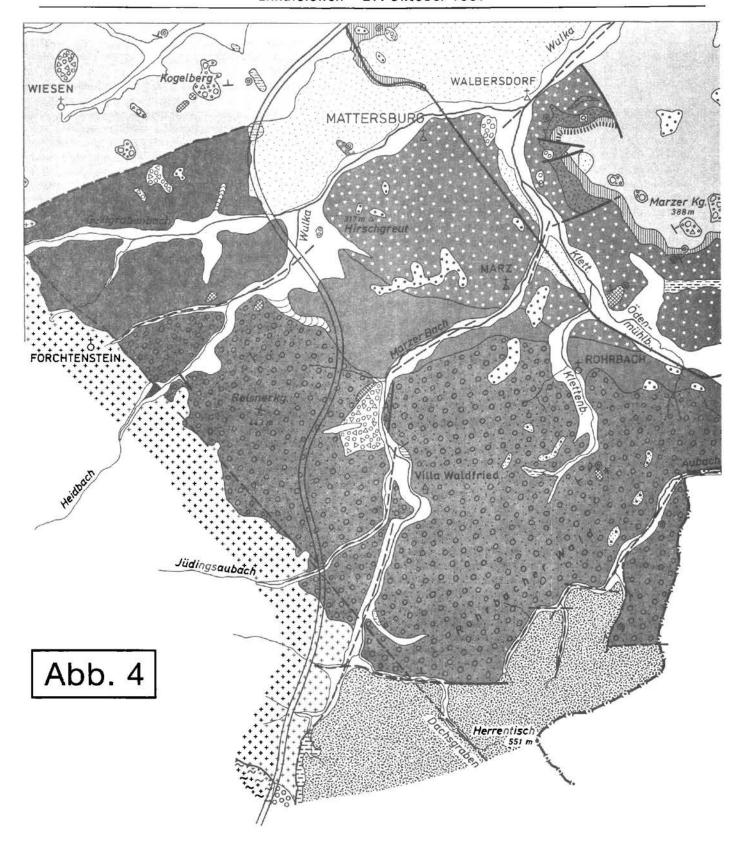
Die Elphidium hauerinum-Zone, die in meinem Kartierungsgebiet nicht sehr mächtig wird, wurde auf Grund der namensgebenden kleinen Foraminifere (Elphidium hauerinum (d'ORB.), sowie wegen der stellenweise auftretenden Articulina sarmatica (KARRER) eingestuft.

Im Obersarmatien gehört zu den wichtigsten mikrofaunistischen Kennzeichen das Vorkommen von Protelphidium granosum (d'ORB.), sowie Ammonia beccarii (LINNÉ). Stellenweise kommen auch Cibiciden (Cibicides lobatulus [WALKER & JAKOB]) vor, die typische Eigenschaften einer Kümmerform (kleinwüchsig, dünnschalig) aufweisen

2.2.4.1. Elphidium reginum-Zone

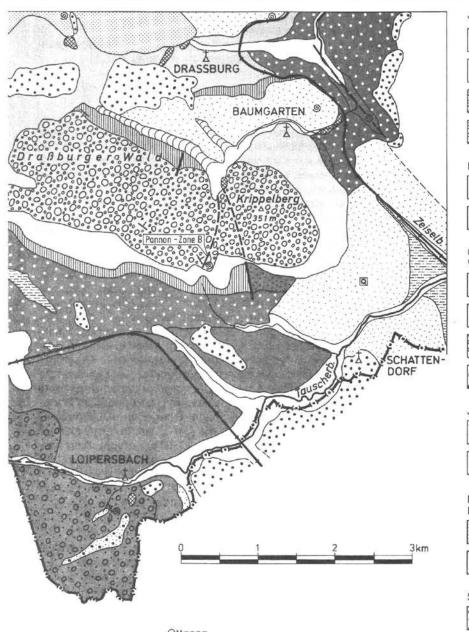
Diese Zone findet man an drei Stellen im Kartierungsgebiet und zwar

- im Bereich NW von Mattersburg beim Eisenbahneinschnitt,
- als schmalen Streifen am SW-Abhang des Marzer Kogels und
- im N- bzw. NE-Teil des Draßburger Waldes.



Das Neogen der Mattersburger Bucht

Günther PASCHER (1988)







Obere Auwald-Schotter

MITTELOSTALPIN



Deckscholle von Sieggraben

UNTEROSTALPIN



Gesteine des Semmeringund Wechsellsystems

Diverse Zeichen



y über 40°

___Störung (gesichert/vermutet)

Überschiebung

- 6 Fossilfundpunkt
- Blattabdrücke
- * Korallenfundpunkt

JUNGE BEDECKUNG



Abraumhalde, Müll- und Bauschuttdeponie, z.T. mit Humus abgedeckt



Alluvionen i.a.



Trockengelegter Sumpf



Sumpfige Bereiche, anmoorige Böden

POSTGLAZIAL



Lokale Terrasse



Quartärostracoden

GLAZIAL Würm



Löß, z.T. bis zu 2 m mächtig



Trockental



Terrassenschotter (im Talniveau)

000000

Lokaler Kristallinschutt (Glimmerschiefer- und Neogengerölle)

Jungpleistozän - Oberpliozän

....

Terrassenschotter, tieferes Niveau

Terrassenschotter, höheres Niveau

NEOGEN Pannon



Pannon, nicht näher untergliederbar, wahrscheinlich Unter-Pannon

D

Pannon-Zone B

Sarmat



Jungsarmat-Schotter (z.B. Marzer Kogel)

Nonion granosum-Zone

William I

Elphidium hauerinum-Zone



Elphidium reginum-Zone

Baden



Buliminen-Bolivinen-Zone

Sandschaler-Zone



Obere Lageniden-Zone, Ton-Sand-Fazies



Obere Lageniden-Zone, Sand-Schotter-Fazies

Karpat



Brennberger Blockschotter



Hochriegel-Schichten

Wie schon oben kurz erwähnt, zieht sich das Untersarmatien als schmaler Streifen – E von Walbersdorf beginnend – rund um den SW-Abhang des Marzer Kogels und reicht bis in den NW Ortsbereich von Schattendorf. An Hand der geologischen Karte ist ersichtlich, daß die Begrenzung des Untersarmatien von Störungszonen gebildet wird (s. Abb. 2 und 4). Resumierend kann man feststellen, daß es hier, ebenso wie entlang des ganzen SW-Abhanges des Marzer Kogels, zu submarinen Rutschungen gekommen ist. Diese Rutschungen erfolgten noch während der Sedimentation, d.h. im Badenien bzw. im Sarmatien. Hangkriechen bzw. staffelförmiges Absacken sowie Ausgleichsbewegungen der Hänge haben wahrscheinlich zur Zeit des Glazials eingesetzt und dauern gegenwärtig noch an.

Das erosive, diskordante Einsetzen des Untersarmatien in Form von Sanden und Schottern konnte man noch vor dem Böschen der Ziegelgrube von Walbersdorf sehen. Das über dieser ehemaligen Ziegelgrube folgende Profil - in Richtung zum Marzer Kogel - wurde bereits von F. RÖGL et. al. (1976, S. 229, Tab. 2) und vom Verfasser genau beprobt. Dabei konnte festgestellt werden, daß über dem Diatomit, der die Oberkante dieser Ziegelgrube aufbaut(e) und auch am Beginn des Feldweges von mir gefunden wurde, eine Wechsellagerung von teilweise braunen, feinlamellierten Mergeln und Feinsanden folgt. Ab hier setzt nun der Bereich der Verrutschung ein, der bei näherer Untersuchung wechselweise Badenien- und Sarmatienalter ergab. Das weitere Einfallen der zunächst flach lagernden Schichten erfolgte weiter im Hangenden gegen Südosten. Wie aus Abb. 2 ersichtlich ist, wird die miozäne Schichtfolge von einem rechtwinkelig zum Feldweg verlaufenden W-E-streichenden Bruchsystem abgeschnitten. Die paläontologischen Einstufungen in die Elphidium reginum-Zone stützten sich, zumindest für diesen Bereich, auf eine nicht sehr gut erhaltene Mikrofauna, in der das Leitfossil eher spärlich und schlecht erhalten vorgefunden wurde. Die Mächtigkeit beträgt für diese Zone für diesen Bereich ca. 20-30 m, wobei gesagt werden muß, daß, bedingt durch die Verrutschungen, diese Angaben nur für einen kleinen Abschnitt gelten.

Weiters konnte in einem ehemals gut aufgeschlossenen Profil ca. 350 m ESE des großen, weithin sichtbaren Silos, der sich SE von Walbersdorf befindet, die komplette Sarmatienschichtfolge nachgewiesen werden. Hier fallen die Mergel und Sande des Unteren Sarmatien eher flach (mit ca. 10°–12°) gegen den Hang ein; weiter in Hangenden kommt es zu einer deutlichen Änderung der Lagerungsverhältnisse. Verrutschungen, Umlagerungen sowie pleistozäne Auswirkungen erschwerten die Einstufungen immens. Daraus resultierte, daß die Abgrenzungen der Elphidium reginum-Zone gegen das Mittelsarmatien nur durch das Mitberücksichtigen sowohl mikropaläontologischer als auch lithologischer Merkmale vorgenommen werden konnten.

In der Sand- und Tongrube, die sich unterhalb des Marzer Kogels befindet, wurden in der NW-Ecke des Abbaues Foraminiferen gefunden, die eine eindeutige Zuordnung zur Elphidium reginum-Zone zuließen (Elphidium reginum (d'ORB.), E. aculeatum (d'ORB.), E. antoninum (d'ORB.), E. llexuosum grilli PAPP). In diesem Bereich lassen sich bezüglich der Mächtigkeit des Untersarmatien nur ungenaue Angaben machen; diese beträgt im Aufschluß ca. 4 m. Ferner wurde das Untersarmatien in

zwei Schottergruben im Draßburger Wald und zwischen den Orten Baumgarten und Draßburg nachgewiesen.

Zwischen den beiden genannten Ortschaften wurde das Untersarmatien durch das Auftreten von Elphidium aculeatum (d'ORB.), E. flexuosum grilli PAPP, E. hauerinum (d'ORB.), sowie durch die Ostracoden Aurila mehesi (ZALANYI) und Aurila merita (ZALANYI) bestätigt.

In der Folge konnte das Untersarmatien bis zum Bahndamm der Raab-Ödenburg-Bahn verfolgt werden, wo nochmals eine eindeutige Zuordnung zur Elphidium reginum-Zone getroffen werden konnte. Auffällig ist, daß die lithologische Beschaffenheit des Materials dem aus Walbersdorf (ehemalige Ziegeleioberkannte, bzw. am Beginn des Feldweges bis zum Marzer Kogel) sehr ähnlich ist.

2.2.4.2. Elphidium hauerinum-Zone

Das Mittelsarmatien nimmt im Kartierungsgebiet einen sehr schmalen Streifen ein, der sich SE von Walbersdorf entlang des N- bzw. W-Abhanges des Marzer Kogels erstreckt.

Zum einen Teil von Brüchen begrenzt, zum anderen Teil unter dem Obersarmatien "auskeilend" – so könnte man mit wenigen Worten das Mittelsarmatien charakterisieren. Seine Sedimente repräsentieren einen eher tieferen, mergeligen Faziesbereich.

Die Mikrofauna dieses stark reduzierten Mittelsarmatien wird charakterisiert durch das Auftreten von Ariculina sarmatica (KARRER), sowie durch das Vorkommen von Elphidium hauerinum (d'ORB.).

Die Mächtigkeit dieser grünlichen bis ockerfarbenen Tonmergel, in der auch Mollusken und Pflanzenabdrükke zu finden sind, beträgt ca. 10–15 m.

2.2.4.3. Nonion granosum-Zone

Das Obersarmatien bildet den Nord- bzw. Nordwestrand des Kartierungsgebietes. Es kommt im wesentlichen um die Ortschaften Wiesen – Mattersburg – Marzer Kogel – Schattendorf – Draßburg vor.

Die obersarmatischen Sedimente lassen sich in einen tonig-sandigen und in einen grobklastischen Faziesbereich untergliedern. Allgemein repräsentiert das Obersarmatien einen küstennahen Ablagerungbereich. Außerdem sind die Ablagerungen des Sarmatien durch starke Schwankungen der Küstenlinie gekennzeichnet; was bei der Zuordnung der Sedimente zu den diversen Biozonen manchmal Probleme bereitete.

Biostratigraphisch sind alle drei Sarmatienzonen vertreten. Das Unter- und Mittelsarmatien ist vorwiegend tonig, während das Obersarmatien alle Korngrößen – vor allem aber Sande und Schotter – umfassen kann. Dieser grobklastische Faziesbereich baut vor allem das Gebiet um den Marzer Kogel – Schattendorfer Wald etc. auf. Reste dieser Sedimente bilden die höchsten Erhebungen zwischen den Orten Wiesen und Mattersburg.

Zum Herkunftsproblem bzw. der Genese dieser Schotter wäre folgendes zu bemerken: Sie wurden mit großer Wahrscheinlichkeit von einem Flußsystem geschüttet, das aus südlicher bis südwestlicher Richtung gekommen sein muß oder zumindest das Gebiet des heutigen Brenntenriegels bzw. des Sieggrabener Sattels durchströmt haben muß. Das Material, das dieses Flußsystem im Mattersburger Becken ablagerte, dürfte

aus den Auwald- und den Brennberger Blockschottern und dem Rosaliengebirge stammen.

Deltaschüttung, das Geröllspektrum bzw. die Orientierung der Gerölle bestätigen die oben angeführten Argumente. Das Alter dieser Schotter und Konglomerate konnte aufgrund von Mikrofossilfunden, die aus Liegendtonen bzw. -sanden stammen, eindeutig festgelegt werden. Außerdem zeugt ein geringer Rest von Unterpannonien, welcher auf den Schottern liegt bzw. an diese tektonisch angrenzt, von einem "jungsarmatischen Alter" dieser Schotter. Es dienten die Mikrofossilien - wie Foraminiferen und Ostracoden - neben den Mollusken- und Otolithenfaunen- als maßgebliches Einstufungskriterium. Da das gesamte Sarmatien, exclusive der Schotter, reich an Mikrofossilien ist, konnten die Einstufungen - trotz der Randfaziesbedingungen doch ohne größere stratigraphische Schwierigkeiten vorgenommen werden.

Es wurden 19 Elphidienarten festgestellt, wobei in den einzelnen Foraminiferenvergesellschaftungen relativ häufig umgelagerte Badenienarten vorkommen. Im Obersarmatien fanden sich außerdem Kümmerformen von Cibicides Iobatulus (WALKER & JACOB). Bei den Gastropoden konnten 22 Arten, bei den Bivalven 15 Arten bestimmt werden. Von den Perciden, von denen 5 Taxa – inkusive der Buliminen-Bolivinen-Zone – festgestellt wurden, waren 3 den Meergrundeln (= Gobiiden) zuzurechnen. Diese Fischart lebt ebenfalls in einem seichteren, brackischen Milieu. Die Ostracoden umfassen an die 30 Arten, wobei die fraglichen an der Sarmatien/Pannonien-Grenze hinzugerechnet wurden.

Mächtigkeitsangaben, wie sie H. KÜPPER (1957, Taf. 2), der für das "obere Sarmat" ±150 m angibt, sind meines Erachtens etwas übertrieben. Ich konnte für die komplette Sarmatienschichtfolge eine Mächtigkeit von ca. 100–200 m und zwar für den Bereich des Marzer Kogels berechnen. Im Gebiet zwischen Zillingtal und Großhöflein wurde bei einer 1941 durchgeführten Cf-Bohrung (Nr. 20) das Sarmatien nach 220 m Bohrtiefe noch nicht durchteuft. Badenien-Sarmatien-Mächtigkeiten wie sie R. Fuchs & O.S. Schreiber (1985, S. 68 u. Taf. 9) im Seewinkel vorfanden, bestätigen, daß im Eisenstädter Becken, mit wesentlich geringeren Mächtigkeiten (für das Neogen) zu rechnen ist.

2.2.5. Pannonien

Bevor ich näher auf den aus dem Eisenstädter Bekken hereinreichenden Pannonienstreifen eingehe, möchte ich kurz das Verbreitungsgebiet, das diese Zone einnimmt, näher erläutern und dessen Fossilinhalt angeben. Im Pannonien dürfte die Molluskenfauna – mehr als in den anderen "Perioden" – von diversen Umweltfaktoren abhängig bzw. beeinflußt worden sein. In der Zone B des Pannonien wird die Mineralisation des Meerwassers auf 12 ‰ geschätzt. Von den Sarmatien-Mollusken überschreiten nur die Limnocardien – die aus den Cerastodermen hervorgehen – die Sarmatien/Pannonien-Grenze. Tiefbohrungen bestätigen, zumindest für die Beckenbereiche, daß eine kontinuieriiche Sedimentation geherrscht haben muß.

In den wenigen – im Kartierungsgebiet makrofossilführenden – Proben, wurden im wesentlichen die für die Zone B typischen Familien vorgefunden: Micromelaniide, Thiaridae sowie Dreissenidae u. Limnocardiidae. Diese Fauna, sowie die vorgefundenen Sedimente deuten auf eine Randfazies, mit beginnender Transgression hin (kleinwüchsige Congerien u. Limnocardien). Die Ostracoden, die der "Wiener Entwicklung" (R. JIRICEK in A. PAPP, 1985, S. 378) entsprechen, weisen ebenfalls auf einen Seichtwasserbereich hin. Ergänzend sei noch festzuhalten, daß ich in dieser Arbeit die Zonengliederung, wie sie A. PAPP (1951, S. 186-189) vorgeschlagen hat, verwendet habe.

Unterpannonien-Zone B

Wie schon oben kurz erwähnt, reicht ein schmaler Pannonienstreifen aus dem Eisenstädter Becken in das Kartierungsgebiet. Ein weiteres kleines, aber geologisch sehr wichtiges Pannonienvorkommen befindet sich beim Schießplatz von Schattendorf.

Zuerst werde ich den Pannonienstreifen, der sich zwischen Pöttelsdorf (auf ÖK 1:50.000, Bl. 78 Eisenstadt) und Draßburg befindet, näher besprechen.

Neben einem alten Gutshof – ca. 300 m W von Draßburg – findet man an einer Hohlwegböschung ein Profil, welches schon bei R. HOERNES (1900, S. 818, Fig. 1) Erwähnung findet. Im wesentlichen besteht das Hangende des Aufschlusses aus durchmischten Löß mit den typischen Lößkindeln, während im Liegenden gelbliche Feinsande mit cm-mächtigen grauen Toneinlagerungen zu finden sind.

Daraus konnte folgende Fauna bestimmt werden:

Mollusken: Caspia soceni turislavica JEKELIUS
Limnocardium spinosum (LÖRENTHEY)

Congeria sp. (cf. partschi Czyzek)

Ostracoden: Amplocypris recta (REUSS)

Cyprideis tuberculata (MEHES)

Hemicytheria omphalodes (REUSS)

Aurila notata (REUSS)

Der Bereich um Pöttelsdorf, bzw. Zemendorf gilt als eine der "klassischen" Lokalitäten des Pannoniens im Eisenstädter Becken (R. HOERNES, 1897, S. 58, Fig. 1; A. PAPP, 1951, S. 186, Tab. 1). Auch heute noch findet man in den Weingärten und auf den Äckern um das Zemendorfer Wasserreservoir reichlich Makrofossilien.

Den am höchsten gelegenen Pannonienrest fand ich in einer Seehöhe von ca. 320 m beim Schießplatz von Schattendorf. Hier grenzen tektonisch an die gegen NE einfallenden klastischen Sedimente des oberen Sarmatiens feingeschichtete schokoladebraune Tonmergel des Unterpannoniens (Zone B). Die Schichtmächtigkeit der Tone beträgt im Aufschluß ca. 1-1,5 m, während die kreuzgeschichteten Sedimente pannonischenen Alters mit einer Mächtigkeit von ca. 10 m anstehen. Die laterale Erstreckung konnte wegen der Aufschlußlosigkeit nicht genau abgegrenzt werden. Aufgrund der geologisch-tektonischen Position dieser Pannoniensedimente konnte ich die Obersarmatienschotter des Marzer Kogels und des Schattendorfer Waldes zeitlich einstufen bzw. begrenzen. Demnach wären diese Schotter in das oberste Sarmatien zu stellen (siehe G. PASCHER, 1986, S. 423).

2.2.6. Oberpliozän-Altpleistozän

Prinzipiell kann man die in meinem Gebiet gefundenen Terrassenreste in zwei Niveaus untergliedern: in ein höheres (360-400 m hoch gelegenes) und in ein tieferes (250-350 m) Niveau.

360-400 m-Terrassenniveau (? Oberpliozän)

Diese Schotterreste findet man bei folgenden Lokalitäten:

- Südlich von Loipersbach, gegen die ungarische Grenze (SH. ca. 350-360 m).
- O Westliche Seite des Aubachtales (SH. 360-400 m).
- Reste sind noch südlich von Rohrbach, bei Kote 350 m zu sehen.
- Am Schöllingberg (!), nördlich von Wiesen (SH. ca. 380 m).

Die Schotterkomponenten, die z.T. bis zu ¾ m im Durchmesser erreichen können, bestehen ausschließlich aus kristallinem Material und stecken im wesentlichen in einer sandig-tonigen rötlichen Matrix.

Bezüglich der Mächtigkeit dieser Terrassenreste kann ich bestenfalls Vermutungen anstellen, da diese nirgends "aufgeschlossen" sind. Erhalten geblieben sind dünne, 1,5 bis max. 4 m mächtige Schotterschleier.

Resumierend möchte ich nun feststellen, daß diese Schotter, die näher zum Grundgebirge liegen, altersmäßig zusammengehören und somit in Anlehnung an M. VENDEL (1930, S. 142ff.) in das (!)Oberpliozän zu stellen sind. Als Kritik bezüglich der Lage und Zusammensetzung dieser Schotterkörper muß ich folgenen Einwand gelten lassen: nämlich, daß es sich bei den (!)Oberpliozänschottern (zumindest in meinem Gebiet) eventuell um alte Wildbachschüttungen handeln könnte. Denn bedingt durch die Aufschlußlosigkeit konnte ich keinen sicheren Beweis, außer die Höhenlage, für ein oberpliozänes Alter erbringen.

250-350 m-Terrassennivau (Altpleistozän) (= Harkauer Terrasse sensu M. VENDEL, 1930)

An folgenden Lokalitäten sind diese Schotterreste zu finden:

- O Schreindlberg-Draßburger Kogel (SH. 300-350 m).
- Ostlich von Draßburg und Baumgarten (SH. ca. 260 m).
- O Nördlich von Loipersbach, nördlich der Kote 287 m.
- O Westlich von Schattendorf bei Kote 287 m.
- Im Ort Loipersbach (oberhalb des Bades, SH. 300 m).
- Schattendorf-Friedhof bzw. bei der Ortskirche (SH. 256 m).
- Nördlich und östlich von Rohrbach (SH. 270-318 m).
- Im Bereich der Hubertuskapelle und der Ausreitkapelle (SH. 303 m).
- Südlich von Mattersburg, bei der Lokalität Hirschkreut (SH. 317 m).

Die Schotter übertreffen flächenmäßig bei weitem die höher liegenden Terrassen. Ein ähnliches flächenmäßiges Verteilungsverhältnis wurde auch in der Umgebung von Sopron beobachtet. Die Geröllzusammensetzung und der Rundungsgrad unterscheiden sich ebenso, wie die Position dieser Terrassenreste von der höheren (!)oberpliozänen Terrasse. Die Höhenlage dieser Schotter beträgt im Schnitt um die 300 m, abgesehen von denen, die am Schreindlberg bzw. am Schattendorfer Kogel vorkommen; diese weisen eine deutlich höhere Lage auf. Die zuletzt erwähnte Terrasse (Schreindlberg etc.) möchte ich nicht zu dem höheren Niveau zählen; u.zw., weil die Gerölle eine andere Morphologie sowie andere Durchmesser aufweisen. Möglicherweise nimmt

diese Terrasse eine Art "Zwischenstellung" zwischen dem höheren und dem Harkauer Niveau ein. Das Geröllspektrum besteht wiederum nur aus kristallinen Gesteinen, wobei rötlich gefärbte Quarze bzw. Quarzite vorherrschen.

2.3. Quartär

Terrassenschotter im Talniveau

Diese Schotter bestehen hauptsächlich aus kristallinem Material, doch findet man darin bereits Karbonatgerölle, die höchstwahrscheinlich aus den Sarmatienschottern stammen. An folgenden Stellen wurden Reste dieser Tesrrasse gefunden:

- O Beim Bahnhof Mattersburg (ca. in 240 m SH.).
- Zwischen Walbersdorf und dem Donatuskreuz (SH. 230 m).
- Östlich von Rohrbach, beim Bahndamm (ca. 260 m SH.).
- O SSW von Mattersburg im Wulkatal (SH. 260 m).

In diesen 10–15 cm großen Geröllen – mit sandiger Matrix – kann man umgelagerte Sarmatienfossilien sowie eingeschwemmte Pleistozänmollusken finden. Bezüglich der Höhenlage und der Geröllzusammensetzung dieser Schotterreste wäre zu sagen, daß diese bedeutend jünger sein müssen als die beiden höher gelegenen Terrassenreste. Dieser Geröllbestand sowie die umgelagerten Pleistozänmollusken deuten auf ein eher postglaziales Alter dieser am tiefsten liegenden Terrassenschotter hin.

Kristalliner Nahschutt

Dieser Schutt setzt sich aus eckigen bis ungerundeten Glimmerschiefer-Komponenten zusammen. Diese Schotterflächen bedecken größere Teile der westlichen Talflanke des Marzerbach-Tales, sowie beim Sebastiankreuz und beim Mattersburger Wasserreservoir. Der Nahschutt liegt direkt dem Badenien bzw. dem Sarmatien auf. Darüber folgt - wie derzeit noch in der Mattersburger Mülldeponie zu sehen ist - mehrere Meter mächtige Lößbedeckung. Den großen Nahschuttkomplex, den man an den linken Talflanken des Marzer Baches findet, konnte ich in einen nur aus Glimmerschiefer bestehenden und in einen mit Neogengeröllen durchmischten Bereich unterteilen. Das Alter dieser beiden Bereiche, von denen der hangende aus Glimmerschiefer besteht, dürfte meiner Meinung nur sehr wenig differieren.

Pleistozäne Süßwasserablagerungen (Quartärostracoden-Fundstellen)

Süßwassertone wurden nur an drei Stellen – die allesamt künstliche Aufschlüsse waren – gefunden. In den meisten Fällen war der Ton mit den umgebenden Sedimenten so stark durchmischt, daß man seine ursprüngliche lithologische Beschaffenheit nicht mehr eruieren konnte. Die Alterseinstufung erfolgte mittels einer darin vorkommenden individuenreichen charakteristischen Ostracodenfauna des Quartärs. Die Schlämmproben enthielten Cypridopsiden, Candonen und Ilyocypriden. An folgenden drei Lokalitäten waren diese Fossilien in den Schlämmproben enthalten:

 In Schattendorf (Kelleraushub, siehe geologische Karte, Abb. 4).

- ESE von Walbersdorf, bei einer Brunnengrabung; es war nur eine Beprobung des Aushubmaterials möglich
- O Im Taleinschnitt östlich von Baumgarten.

Aufgrund meiner Recherchen dürfte ein ca. 50 m tiefer nachpliozäner See diesen Bereich des Mattersburger Beckens eingenommen heben.

Löß-eiszeitliche Spuren

Im Bereich des Mattersburger Beckens kommen nach J. Fink (1957, S. 38ff.) die typischen Lösse vor: "... kalkreich, mit starker Auskleidung der Kapillaren durch Kalzit, hellgelb, ohne Beimischung gröberer Komponenten. Die Mächtigkeit kann mehrere Meter betragen."

Dieser Beschreibung von J. FINK möchte ich eigentlich nichts hinzufügen und nur zu den Aufschlüssen, den Mächtigkeiten der diversen Lößvorkommen sowie zu den darin enthaltenen Lößgastropoden Stellung nehmen. Große Teile der Stadt Mattersburg liegen wie auf der geologischen Karte ersichtlich ist - auf einem Lößboden, der durchschnittlich 2 m, aber auch bis zu 4 m mächtig werden kann (G. PASCHER, 1987, S. 311). In der derzeitigen Mülldeponie von Mattersburg kommen die typischen Lößgastropoden wie Succinea oblonga DRAPARNAUD und Trichia hispida LINNÉ vor. Weitere lößbedeckte Flächen findet man in bzw. westlich von Baumgarten, deren Mächtigkeiten mit 1-1,5 m bei weitem nicht an die in der Mattersburger Deponie festgestellten heranreichen. Ferner findet man Lößflächen in den Niederungen u.zw. hauptsächlich in und um Schattendorf. Hier konnte, bedingt durch die rege Bautätigkeit, eine Mächtigkeit von 2 m festgestellt werden. Auch fanden sich hier wiederum die typischen Lößmollusken. Geringe, nicht abzugrenzende Reste einer Lößdecke findet man entlang der Ortschaft Rohrbach, beim Bahnhof Mattersburg sowie in weiterer Fortsetzung längs der Bahntrasse in Richtung Mattersburg.

Trockentäler sind SE von Baumgarten, sowie SE von Mattersburg und in den Seitentälern des Gaisgraben- und des Wulkabaches zu finden.

Pleistozäne Strukturböden sieht man schön aufgeschlossen in der oberen Tongrube (unterhalb des Marzer Kogels) beim Bahnhof Marz-Rohrbach. Weiters kamen "Brodelböden" bei diversen Kelleraushüben, so z.B. südlich von Marz. zum Vorschein.

Sumpfige Bereiche, die z.T. Naturschutzgebiete sind, liegen in einer abflußlosen Wanne unterhalb des Marzer Kogels. Ferner kommt es durch die Badenientone zu Rückstauungen, so daß sich darin abflußlose Mulden befinden, die dann durch Sümpfe und anmoorige Böden gekennzeichnet sind. Die Drainagierung des Tauscherbaches E bzw. NE von Schattendorf legte die ehemals sumpfigen Bereiche der "Zeiseln" trocken, um die dunkelbraune bis schwarze Moorerde – zum Schaden der dort beheimateten Flora und Fauna – agrarisch zu nutzen.

3. Tektonik

Im Zuge dieser Kartierung konnten im Arbeitsgebiet Störungszonen sowie deren weiterführender Verlauf festgestellt werden.

Unter Zuhilfenahme der Landsat-Bildlineamentkarte von M.F. BUCHROITHNER (1984), der geologischen Karten von R. JANOSCHEK (1932), G. ZSUTTY (1963). M.R. CHAHIDA (1970) und unter Berücksichtigung der Arbei-

ten von A. Tollmann (1955) und G. Fuchs (1965) sowie die der ungarischen Geologen, nämlich P. Kishazi und J. Ivanscics (1977), konnte das folgende tektonische "Bild" der Mattersburger Bucht erstellt werden. Tektonische Vorgänge hatten sowohl das Eisenstädter Bekken als auch das Mattersburger Becken und die Gegend um Sopron bis zu 2000 m tief abgesenkt. Diese Vorgänge, die nach der Sedimentation der Karpatienschotter erfolgten, spielten sich im wesentlichen zu Beginn des Badenien ab. Heute weiß man, daß – ähnlich wie im Wiener Becken – gewaltige Bruchlinien angelegt wurden. Bruchlinien – allerdings älteren Datums – wurden auch schon im Untermiozän angelegt. Diese betreffen hauptsächlich die kristallinen Anteile, sowohl das Rosalien-, als auch das Soproner Kristallin.

Prinzipiell lassen sich im Kartierungsgebiet die Bruchlinien in zwei Gruppen unterteilen:

Untermiozäne bzw. früher angelegte Bruchlinlen

Erstere bewirkten nur in den Ottnangien-Karpatien-Sedimenten intensive Verstellungen oder Faltungen. Das bedeutet, nur die auf dem Kristallin liegenden Schichten (Süßwasserschichten, Auwaldschotter, Hochriegelschichten, Brennberger Blockschotter) wurden in die intensive Tektonik miteinbezogen.

Im Gegensatz dazu erfolgte im Mittelmiozän die Einsenkung an Brüchen, und diese beeinflußte sowohl die Badenien- als auch die Sarmatiensedimente. Diese Sedimente zeigen eine eigene Tektonik, die sich von jener, welche die ottnangischen bzw. die karpatischen Ablagerungen erfaßte, etwas unterscheidet. Während die mittelmiozänen Ablagerungen in der Mattersburger Bucht nach Norden, die der Landseer nach Süden einfallen, weisen die untermiozänen Sedimente ein nach Westen gerichtetes Einfallen auf. Dazu kann man generell sagen, daß die Sedimente vom Badenien aufwärts deutlich weniger gestört sind als jene, die direkt dem Kristallin auflagern.

Die beiden Beckenbereiche – die Mattersburger Bucht im Norden und die Landseer Bucht im Süden – sind ab dem Badenien voneinander getrennte Sedimentationsbereiche. Demnach wäre der Rücken, der die beiden Becken voneinander trennt, keine postsarmatische Aufwölbung, sondern stellt einen als Horst der Zentralalpen erhalten gebliebenen Rest dar, der außerdem eine intensive tektonische Zerstückelung aufweist.

Mit diesen tektonischen Verhältnissen im Brennberger Bereich befaßte sich M. VENDEL (1930, S. 22ff.) ziemlich eingehend. Demnach hat einerseits ein Bruchsystem mit annähernd N-S-gerichteter Streichrichtung, andererseits eines mit E-W-Streichrichtung das Gebiet in Schollen aufgeteilt. Diese schachbrettartig angelegten Bruchlinien ergaben für das Brennberger Gebiet eine "besondere" Tektonik, die von M. VENDEL (1930, S. 24) als "Sattelgraben" (ähnlich einem militärischen Bocksattel) benannt wurde. Resümierend meint M. VENDEL, daß das Brennberger Kohlenrevier ein außerordentlich stark zusammengebrochenes Gebiet mit grabenbruchartiger Lagerung der kohleführenden Schichten darstellt. Mit dieser treffenden Erklärung charakterisiert der Autor die tektonischen Verhältnisse im Sieggrabener Bereich.

Im Zuge einer Neukartierung des Brennberger Gebietes durch P. KISHAZI & J. IVANCSICS 1977 wurden sechs Hauptverwerfungen mit N-S-Streichrichtung erkannt.

W. Petrascheck (1925, S. 182) erwähnt ebenfalls ein N-S- bzw. E-W-gerichtetes Störungssystem. Die Verwerfungen sind stark geneigt und nur im Bergwerk nachgewiesen. D.h., daß die Störungen wohl das Kristallin und die untermiozäne Beckenfüllung erfaßten, nicht aber die mittelmiozänen Sedimente. Diese Auffassungen von Petrascheck und von Kishazi et. al. sind – wie ich später darlegen werde – nur bedingt aufrecht zu erhalten.

Ein sehr wichtiger Bruch bzw. ein Bruchsystem ist im Ort Sieggraben selbst sowie N davon zu erkennen. Dieser Verwurf, der N-S streicht, scheint für den geologischen Werdegang dieses Gebietes von großer Bedeutung zu sein. Schon R. JANOSCHEK (1932, S. 113) erwähnt diesen Bruch und verfolgte ihn - beginnend vom Reisnergraben beim Holzstadel - über eine Strecke von 7 km bis zur Oberger Mühle (= Mühlviertel S von Sieggraben). Bei seinen Berechnungen kam er auf eine Sprunghöhe von mindestens 350 m; d.h. der E-Teil mit den Hochriegelschichten und den Brennberger Blockschottern - ist um diesen Betrag gegenüber dem W Kristallinteil abgesunken. Dieses Sieggrabener Bruchsystem findet seine Fortsetzung auch in den Badeniensedimenten, wie man in einem Schotterabbau beim Bannmaisriegel (N Holzstadel) deutlich sehen kann.

Schließlich möchte ich den eigentlichen Beckenrandbruch erwähnen, von dem man – außer in einer Sandgrube beim Campingplatz Forchtenstein – im Gelände nichts sehen kann. Die Streichrichtung dieses Bruches ist NW-SE, er grenzt das Rosalienkristallin gegen die neogene Beckenfüllung ab. Seine Fortsetzung könnte man sich im oberen Bereich des Dachsgrabens vorstellen. Dieser Bruch dürfte von Badenien- bzw. Sarmatiensedimenten verdeckt werden, da ihn G. Fuchs (1962) ebenfalls nicht gefunden hat (freundl. mündl. Mitt. G. Fuchs, Geol. B.-A., 1987).

Das vermutlich untermiozäne Bruchsystem, welches das Kristallin des Brennberg-Soproner Gebietes schachbrettartig zerlegte und das später reaktiviert wurde, bewirkte, daß der Aubach "treppenförmig" angelegt wurde. Dieses Bruchsystem, zu dem auch die Störung im Dachsgraben gehört – und die im Kristallin "entspringt" – läßt sich auch an der Oberfläche verfolgen. Dieser Meinung widersprechen die Untersuchungen von P. KISHAZI et. al. (1977, S. 118), die die Ansicht vertreten, daß die in den Bergbauen genau eingemessenen Hauptverwerfungen meistens keine unmittelbare Verbindung mit den Geländerelief aufweisen.

Die Autoren gestehen aber ein, daß der Verlauf der Gräben und Wasserrinnen den vorherrschenden Bruchlinien entspricht. Dazu wäre noch ergänzend zu sagen, daß das von ihnen untersuchte Gebiet im Bereich des Hohen Riegels-Angerwald und um Brennbergbanya (= nördlicher Teil der Landseer Bucht) liegt.

Mittel-(Ober-)miozäne Bruchlinien

Erst mit der Oberen Lagenidenzone – also im höheren Unterbadenien – setzt die eigentliche Bildung der diversen Becken (Wiener, Eisenstädter und Mattersburger Becken) ein. An zum Teil gewaltigen, über lange Strecken, auch in meinem Gebiet, verfolgbaren Bruchlinien beginnt das alpin-karpatische Deckengebäude abzusinken. Die in dieser Zeit angelegten Störungen verlaufen annähernd in WSW-ENE-(bzw. SW-NE-)Richtung.

Die wichtigste, mit relativer Sicherheit festgestellte Störung, schneidet die Zonen des Sarmatien von der Oberen Lagenidenzone normal zur Streichrichtung ab. Dieser Verwurf streicht, beginnend bei der Schreinermühle, bis nach Mattersburg, wo er unter der Lößbedeckung verschwindet. Wenn man zum Vergleich die Bildlineamentkarte von M.F. BUCHROITHNER (1984) ansieht, dürfte dieser Bruch den Verlauf des Wulkabaches kennzeichen, und in weiterer Folge den Beckenrandbruch an SE-Fuß des Leithagebirges darstellen. Eine weitere Bruchlinie die ebenfalls SW-NE-Streichen aufweist, dürfte im Marzerbachtal und durch die Ortschaft Marz selbst verlaufen. Diese Störung ist u.a. verantwortlich für die scharfe Abtrennung der Buliminen-Bolivinen-Zone gegen die Sandschalerzone.

Störungslinien, die im Bereich SE von Walbersdorf sowie im Schattendorfer Wald angetroffen wurden, konnten nur durch eine intensive Handbohrtätigkeit nachgewiesen werden. So trennen zwei annähernd parallel verlaufende Störungen die komplette Sarmatienschichtfolge von der Buliminen-Bolivinen-Zone ab. Eine weitere Bruchlinie schneidet das Obersarmatien von den Badenien- bzw. den Unter- und Mittelsarmatiensedimenten ab. Diese befindet sich in einem fast geradlinig verlaufenden Graben, welcher sich E von Walbersdorf in NNW-SSE-Richtung erstreckt. Zur selben Kategorie von Brüchen möchte ich jenen zählen, der ebenfalls annähernd N-S verläuft und wiederum die Obersarmatiensedimente von der Buliminen-Bolivinen-Zone abschneidet. Bei diesen zuletzt angeführten Brüchen dürfte es sich meiner Meinung nach um sehr junge Störungen handeln. Auf jeden Fall haben sie ein postsarmatisches Alter; da aber in diesem Kartierungsbereich keine geeigneten Aufschlüsse liegen und auch keine Pannoniensedimente vorkommen, ist diese oben gemachte Einstufung doch gerechtfertigt.

Literatur

BACHMANN, A.: Silicoflagellaten aus dem oberen Badenien von Walbersdorf, Burgenland. – Sitzber. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Abt. I, 179, 55-72, Wien 1971.

BACHMAYER, F. & TOLLMANN, A.: Die Crustaceenfauna aus dem tortonen Leithakalk bei Großhöflein im Burgenland. – In: Skizzen zum Antlitz der Erde (L. Kober-Festschrift). – 308-314, 1 Taf., Wien (Hollinek) 1953.

BACHMAYER, F. & WEINFURTER, E.: Bregmaceros-Skelette (Pisces) mit in situ erhaltenen Otolithen aus den tortonischen Ablagerungen von Walbersdorf, Burgenland. – Senkenberg. lethaea, 46a, 19-33, 3 Taf., Frankfurt/M. 1965.

BENDEFY, L.: Angaben zur Kenntnis der Tiefenstruktur des Pannonischen Beckens. – Mitt. Geol. Ges. Wien, 63, 1-21, 9 Abb., Wien 1970.

BRESTENSKA, E.: Die Foraminiferen des Sarmatien s.str. – In: PAPP, A., MARINESCU, F. & SENES, J. (Hrsg.): M5 Sarmatien, 243-293, 11 Taf., Bratislava (VEDA) 1974.

BRZOBOHATY, R & SCHULZ, O.: Die Fischfauna des Badenien. – In: PAPP, A., SENES, J. & STEININGER, F.F.: M4 Badenien (Moravien, Wielicien, Kosovien), 441–454, 5 Taf., Bratislava (VEDA) 1978.

BUCHROITHNER, M. F.: Karte der Landsat Bildlineamente von Österreich 1:50.000. – Wien (Geol. B.-A.) 1984.

Buda, G.: Zur Geologie des Neogens der Friedberg-Pinkafelder Bucht zwischen Pinkafeld und Oberschützen (Burgenland). – Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 123 Bl., 63 Abb., 10 Tab., 10 Beil., Wien 1979.

- FINK, J.: Das Quartär zwischen Wiener Neustädter Pforte und Rechnitzer Schieferinsel. In: KÜPPER, H. (Hrsg.): Erläuterungen zur geologischen Karte Mattersburg Deutschkreuz, 36–48, 2 Taf., 1 Kt., Wien (Geol. B.-A.) 1957.
- FINK, J.: Palaeomagnetic research in the northern foothills of the Alps and the Vienna Basin. – Acta. Geol. Acad. Sci. Hung., 111–124, 7 Abb., Budapest 1979.
- FUCHS, R. & SCHREIBER, O.: Das Pannonien im östlichen Burgenland (Seewinkel). In: PAPP, A., JAMBOR, A. & STEININGER, F.F. (Hrsg.): M6 Pannonien (Slavonien und Serbien), 68-72, 2 Abb., Budapest (Akademiai Kiado) 1985.
- FUCHS, R. & STRADNER, H.: Über Nannofossilien im Badenien (Mittelmiozän) der Zentralen Paratethys. Beitr. Paläont. Österr., 2, 1–58, 8 Taf., 5 Abb., Wien 1977.
- FUCHS, W.: Geologie des Ruster Berglandes (Burgenland). Jb. Geol. B.-A., 108, 155~194, 3 Abb., 2 Taf., Wien 1965.
- Fuchs, W.: Das inneralpine Tertiär. In: R. OBERHAUSER (Hrsg.): Der Geologische Aufbau Österreichs, 452-483, 5 Abb., Wien-New York (Springer) 1980.
- FUCHS, W. & GRILL, R.: Geologische Karte von Wien und Umgebung 1: 200.000, Wien (Geol. B.-A.) 1984.
- GRILL, R.: Stratigraphische Untersuchungen mit Hilfe von Mikrofaunen im Wiener Becken und in den benachbarten Molasseanteilen. – Oel und Kohle, 37, 595–602, 18 Abb., 1 Tab., Berlin 1941.
- GRILL, R.: Untergrenze und Gliederung des Miozäns im Wiener Becken. Mitt. Geol. Ges. Wien, 52, 125–132, 1 Tab., 1 Kt., Wien 1960.
- GRILL, R.: Bericht 1981–1984 über geologische Aufnahmen von Großaufschlüssen in den tertiären Ablagerungen auf Blatt 107 Mattersburg. – Jb. Geol. B.-A., 129, S. 422, Wien 1986.
- HILBER, V.: Über die obersten sarmatischen Schichten des Steinbruchs bei der Bahnstation Wiesen im Oedenburger Comitate. – Verh. Geol. R.-A., 1883, 28–30, Wien 1883.
- HOCHSTETTER, H.E.: Die Fauna des Walbersdorfer Tegels. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 183 Bl., 8 Tab., Wien 1933.
- HOCHSTETTER, H.E.: Die Fauna des Walbersdorfer Tegels. Anz. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., 71, 155-156, Wien 1934.
- HOERNES, R.: Versteinerungen aus dem miocenen Tegel von Walbersdorf. Verh. Geol. R.-A., **1890**, 129–131, Wien 1890.
- HOERNES, R.: Die vorpontische Erosion. Sitzber. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., Abt. I, 109, 811-859, 5 Abb, 2 Tab.. Wien 1900.
- HOERNES, R. & AUINGER, M.: Gastropoden der ersten und zweiten miocänen Mediterranstufe der österreichisch-ungarischen Monarchie. Abh. Geol. R.-A., 12, Hft. 1, 1-382, 2 Abb., 50 Taf., Wien 1879.
- HOFFMANN, F.: Bericht über die geologische Detailaufnahme in dem nordwestlichen Theile des Oedenburger Comitates. Verh. Geol. R.-A., 1877, 14–23, Wien 1877.
- HÖRNES, M.: Tertiäre Gebirgsschichten bei Mattersdorf etc. -Ber. Freunde Naturwiss. Wien, 1, 139-141, Wien 1847.
- JANOSCHEK, R.: Jungtertiäre Blockschlammströme am Ostfuß des Rosaliengebirges, Anz. Akad. Wiss.; Wien, math.-naturwiss, Kl., 68, 115-116, Wien 1931a.
- JANOSCHEK, R.: Die Geschichte des Nordrandes der Landseer Bucht im Jungterti\u00e4r (mittleres Burgenland). – Mitt. Geol. Ges. Wien, 24 (1931), 38-133, 1 Abb., 1 Kt., Wien 1931b.
- JANOSCHEK, R.: Zur Geologie der Brennberger Hügellandes. Anz. Akad. Wiss. Wien, math. – naturwiss. Kl., 69, 2–4, Wien 1932.
- JANOSCHEK, R.: Das inneralpine Wiener Becken. In: F.X. SCHAFFER (Hrsg.): Geologie von Österreich, 2. Aufl. 525–693, Wien 1951.
- JIRICEK, R.: Die Ostracoden des Pannonien. In: PAPP, A. JAMBOR, A. & STEININGER, F. F. (Hrsg.): M6 Pannonien (Slavonien und Serbien), 378-408, 8 Taf., 1 Tab., Budapest (Akademiai Kiado) 1985.

- KISHAZI, P.: Petrographische Untersuchungen über den nach Österreich hineinragenden Serienteil des Soproner kristallinen Schiefers. – Köz. Fanyaszati Fejlesztesi Intezet, 32 S., 1 Kt., Sopron 1979.
- KISHAZI, P. & IVANSCICS, J.: Rekonstruktion der geologisch- lagerstättenkundlichen Verhältnisse des Braunkohlenbeckens von Brennberg. – Mitt: ungar. Forsch. Inst. Bergbau, 20, 103-108, 3 Abb., Budapest 1977.
- KISHAZI, P. et. al.: Geologische und petrographische Verhältnisse der sandig-kiesigen Deckschichtserie der helvetischen kohleführenden Schichten von Brennberg. Mitt. ungar. Forsch. Inst. Bergbau, 20, 109–120, 9 Abb., Budapest 1977.
- KITTL, E.: Über den miocänen Tegel von Walbersdorf. Ann. Naturhist. Mus. Wien, 1, 19-23, 3 Tab., Wien 1886.
- KOBER, L.: Die tektonische Stellung des Semmering-Wechselgebietes. Tschermaks. mineral. petrogr. Mitt., 38, 268–276, 1 Abb., Wien 1925.
- KÜMEL, F.: Die Sieggrabener Deckenscholle im Rosaliengebirge (NÖ., Bgld.). Miner. Petr. Mitt., 47, 141–184, 6 Abb., 1 Kt., Leipzig 1935.
- KÜMEL, F.: Der Auftakt zur geologischen Erforschung des Burgenlandes. Burgenländ. Heimatbl., 16, 150–159, 1 Kt., Eisenstadt 1954.
- KÜMEL, F.: Eiszeitliche Brodelböden in Niederösterreich und im Burgenland. – Verh. Geol. B.-A., 1937, 108–113, 1 Abb., Wien 1937.
- KÜPPER, H.: Erläuterungen zur geologischen Karte Mattersburg -Deutschkreuz 1:50.000, 67 S., 12 Taf., Wien (Geol. B.-A.) 1957.
- KÜPPER, H. (Hrsg.): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt Mattersburg-Deutschkreuz. - Wien (Geol. B.-A.) 1957.
- MÜLLER, C.: Nannoplankton aus dem Mittel-Miozän von Walbersdorf (Burgenland). Senkenbergiana Lethaea, 55, 389–405, Taf. 1-4, Frankfurt/M. 1974.
- OBERHAUSER, R. (Red.): Der geologische Aufbau Österreichs. XIX + 701 S., 164 Abb., 2 Kt., Wien-New York (Springer) 1980.
- Раня, А.: Ein Beitrag zur Geologie des nordöstlichen Spornes der Zentralalpen. Verh. Geol. B.-A., 274–283, Wien 1960.
- PAHR, A.: Ein neuer Beitrag zur Geologie des Nordostspornes der Zentralalpen. Verh. Geol. B.-A., 23–33, Wien 1977.
- Раня, A.: Das Rosalien- und Leithagebirge, sowie die Hainburger Berge. – In: R. ОВЕRHAUSER (Red.) Der geologische Aufbau Österreichs, 326–332, 1 Abb., Wien (Springer) 1980.
- PAPP, A.: Untersuchungen an der sarmatischen Fauna von Wiesen. Jb. Reichsst. f. Bodenforsch (= Geol. B.-A.), 89, 315-355, 3 Abb., 4 Tab., Taf. 9-10, Wien 1939.
- PAPP, A.: Das Pannon des Wiener Beckens. Mitt. Geol. Ges. Wien, **39–41** (1946–1948), 99–193, 7 Abb., 4 Tab., Wien 1951.
- PAPP, A.: Fazies und Gliederung des Sarmats im Wiener Bekken. – Mitt. Geol. Ges. Wien, 47 (1954), 35-98, 3 Tab., Wien 1956.
- Papp, A.: Morphologisch-genetische Studien an Mollusken des Sarmats von Wiesen (Burgenland). Wiss. Arb. Bgld., 22, 39 S., 11 Abb., Eisenstadt 1958.
- PAPP, A.: Die Entwicklung des Sarmats in Österreich. In: PAPP, A., MARINESCU, F. & SENES, J. (Hrsg.): M5 Sarmatien, 75-77, Bratislava (VEDA) 1974.
- Papp, A. & SCHMID, M. E.: Die fossilen Foraminiferen des tertiären Beckens von Wien. Revision der Monographie von ALCIDE d'ORBIGNY'S (1846). Abh. Geol. B.-A., 37, 311 S., 16 Abb., 1 Tab., 102 Taf., Wien 1985.
- PAPP, A. & STEININGER, F. F.: Die stratigraphischen Grundlagen des Miozäns der zentralen Paratethys und die Korrelationsmöglichkeiten mit dem Neogen Europas. Verh. Geol. B.-A., 1973, 1, 59-65, 2 Tab., Wien 1973.

- PASCHER, G.: Bericht über geologische Aufnahmen im Neogen der Mattersburger Bucht auf Blatt 107 Mattersburg. Jb. Geol. B.-A., 128, 280–281, Wien 1985.
- PASCHER, G.: Bericht 1985 über geologische Aufnahmen auf Blatt 107 Mattersburg. – Jb. Geol. B.-A., 129, 422-423, Wien 1986.
- PASCHER, G.: Bericht 1986 über geologische Aufnahmen auf Blatt 107 Mattersburg. – Jb. Geol. B.-A., 130, 309–311, Wien 1987.
- PETRASCHECK, W. E.: Die Gegend von Sauerbrunn im Burgenland. Verh. Geol. B.-A., 1945, 173–184, Wien 1945.
- RUPP, CH.: Paläoökologie der Foraminiferen in der Sandschalerzone (Badenien, Miozän) des Wiener Beckens. – Beitr. Paläont. Österr., 12, 1–180, 30 Abb., 41 Taf., Wien 1986.
- ROGL, F. & MÜLLER, C.: Das Mittelmiozän und die Baden-Sarmat Grenze in Walbersdorf (Burgenland). Ann. Nat. Mus. Wien, 80, 221–232, 1 Abb., 2 Tab., Wien 1976.
- RÖGL, F. & FRANZ, E.: Bachmayerella ein neues problematisches Mikrofossil aus dem marinen Mittelmiozän von Walbersdorf, Burgenland. Ann. Nat. Mus. Wien, 82, 83–98, 3 Abb., 5 Taf., Wien 1979.
- RÖGL, F. & STEININGER, F.: Vom Zerfall der Tethys zu Mediterran und Paratethys. Ann. Nat. Mus. Wien, 85/A, 135–163, 2 Abb., 14 Taf., Wien 1983.
- SCHAFFER, F. X.: Geologie von Österreich. ~ (2 Aufl.), 810 S., 1 Kt., Wien (Deuticke) 1951.
- SIEBER, R.: Die Tortonfauna von Mattersburg und Forchtenau (BGLD.). Verh. Geol. B.-A., 1956, 236–249, Wien 1956.
- SIEBER, R.: Bericht 1955 über paläontologisch-stratigraphische Untersuchungen in Tertiär von Mattersburg und Ritzing (Bgld.). – Verh. Geol. B.-A., 1956, 119–120, Wien 1956a.
- STRADNER, H. & FUCHS, R.: Über Nannoplanktonvorkommen im Sarmatien (Ober-Miozän) der Zentralen Paratethys in Niederösterreich und im Burgenland. Beitr, Paläont. Österr., 7, 251–279,10 Taf., 2 Abb., Wien 1980.
- SUESS, E.: Erratische Vorkommnisse am östlichen Abhange des Rosaliengebirges. Jb. Geol. R.-A., 9, S. 101, Wien 1858.
- SUESS, E.: Das Antlitz der Erde. 1 Bd. 778 S., 48 Abb., 2 Taf., 4 Kt., Prag-Wien-Leipzig (Tempsky-Freytag) 1885.
- TAUBER, A. F.: Grundzüge der Geologie von Burgenland. In: Bgld. Landesreg. (Hrsg.) Burgenland Landeskunde. – 39-86, 4 Taf., 1 Tab., 3 Kt., Wien 1952.

- TOLLMANN, A.: Das Neogen am Nordwestrand der Eisenstädter Bucht. Wiss. Arb. Burgenland, 10, 75 S., 7 Abb., 8 Tab., 2 Prof.-Taf., 1 Kt., Eisenstadt 1955.
- TOLLMANN, A.: Geologie von Österreich. Bd. 1, 766 S., 200 Abb., 25 Tab., Wien (Deuticke) 1977.
- TOLLMANN, A.: Eine Serie neuer tektonischer Fenster des Wechselsystems am Ostrand der Zentralalpen. – Mitt. Österr. Geol. Ges., 68, (1975), 129–142, 2 Abb., Wien 1978.
- TOLLMANN, A.: Geologie von Österreich. Bd. 3, Gesamtübersicht, 718 S., 145 Abb., 8 Tab., 3 Falttaf., Wien (Deuticke) 1986.
- VENDEL, M.: Geologische Karte der Umgebung von Sopron, 1:25.000. Sopron 1928.
- VENDEL, M.: Die Geologie der Umgebung von Sopron. II. Teil: Die Sedimentgesteine des Neogen und des Quartär. Erdeszeti Kiserletek, **32**, 157–236, 355–437, 23 Abb., 2 Taf., Sopron 1930.
- VENDEL, M.: Daten zur Geologie von Brennberg und Sopron. Banyamern. Erdömern. Föiskola. Bany. koh. öszt. közl. (Mitt. Berg. – hüttenm. Abt. Hochsch. Berg. – Forstwesen), 5, 386-412, 1 Profil, Sopron 1933.
- WINKLER-HERMADEN, A.: Die jungtertiären Ablagerungen am Nordostsporn der Zentralalpen und seines Südsaumes. Sitzber. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., Abt. I, 142, 81–102, 1 Abb., Wien 1933.
- WINKLER-HERMADEN, A. Die jungtertiäre Entwicklungsgeschichte der Ostabdachung der Alpen. Zbl. Min. etc., **1940**, Abt. B. 217–190, Wien 1940.
- Winkler-Hermaden, A.: Die jungtertiären Ablagerungen an der Ostabdachung der Zentralalpen und das inneralpine Tertiär.

 In: F.X. SCHAFFER (Hrsg.) Geologie von Österreich, 2 Aufl., 414–524, 20 Abb., Wien (Deuticke) 1951.
- WINKLER-HERMADEN, A.: Ergebnisse und Probleme der quartären Entwicklungsgeschichte am östlichen Alpensaum etc. Denkschr. Österr. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., 110, 1 Abh., VIII, 180 S., 26 Abb., 1 Tab., 3 Taf., Wien 1955.
- WINKLER-HERMADEN, A.: Ergebnisse über junge Abtragung und Aufschüttung am Ostrand der Alpen. Jb. Geol. B.-A., 83, 233–274, Taf. 7, Wien 1933a.
- ZSUTTY, G.: Stratigraphische Studien im Neogen der Mattersburger Bucht. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 138 Bl., 2 Tab., 8 Abb., 9 Taf., 1 geol. Kt., 1 Probenkt., Wien 1963.

Haltepunkt 3

Tiefengrundwasserforschung im Mattersburger Becken: Tiefliegende Wasservorkommen

F.W. MARSCH

Vom tektonischen Bautyp her ist das Mattersburger Becken als Teil des südlichen Wiener Beckens anzusprechen: Antithetische Verwerfer, Roll-over-structures, Abschiebungen und listrische Deformation schufen diskrete Schollen mit möglicherweise gegenwärtig anhaltenden Verformungserscheinungen infolge aktiver Absenktendenzen.

Lokal vorhandenen <u>permeablen Becken-Sedimenten</u> des Quartär bis Pannon, welche oberflächennahe Grundwasservorkommen mit oft freier Spiegeloberfläche führen, folgen im Liegenden beckeninterne Tiefengrundwasservorkommen in Sanden, +- geklüfteten Sandsteinen und Kiesen des Sarmat bis ? Karpat. Diese tiefliegenden Wasservorkommen sind gegenwärtig kaum genutzt. Sie führen überwiegend mineralisierte +- thermale Wässer, welche

für Trinkzwecke nur lokal

für Notwasserversorgungen teilweise,

für balneologische Zwecke überwiegend genutzt werden können.

Einen echten Tiefenaquifer dürfte lokal die <u>Oberkante des Beckenuntergrundes</u> gemeinsam mit basalen Kiesen und Brekzien, bzw. geklüfteten Kalk- Sandsteinen des Beckentiefsten darstellen.

Der <u>Untergrund</u> unter den Beckensedimenten ist aus kristallinen Gesteinen (überwiegend zentralalpin-karpatische Ausbildung, nur im Nordwesten zentralalpin - tatrides Permomesozoikum) aufgebaut. Dort sind Wasservorkommen ausschließlich in karbonatischen bzw. in geklüfteten Zonen zu erwarten und somit auf diskrete Bereiche beschränkt. Moderne Technologien (Fraccing; Erdwärme-Hybridsonden etc.) werden hier in Zukunft eine Nutzung für balneologische und geothermale Zwecke erlauben.

Soweit Erneuerung durch meteorische Wässer möglich ist, scheint insbesondere der südliche und östliche Bereich des asymmetrisch NW- fallenden Beckens, untergeordnet auch der nördliche Bereich, für Anspeisung geeignet. Natürliche Entlastungsgebiete scheinen die im SW des Beckens lozierten, großen Staffelbrüche zu sein. Außerdem ist über die Schwellenposition im Raume Pöttsching eine hydrodynamische Verbindung mancher Horizonte ins südliche Wiener Becken möglich.

Einschlägige Untersuchungen der hydrogeologischen Verhältnisse sind im Gange: Österreichische Ergebnisse diesbezüglich liegen vor aus den Aufschlüssen der Counter-flush-Bohrungen, der Kohlebohrungen, mancher Hand- und Schußbohrungen, sowie der Tiefbohrung "Zillingtal 1". Weiters belegen 90 km Reflexionsseismik den Zusammenhang und großräumigen Bau wichtiger Aquifere. Auf ungarischem Gebiet haben die Untersuchungen zur Ortswasserversorgung von Sopron ebenfalls klare Verhältnisse dokumentiert. Aktuelle Daten zur Abklärung der Erneuerungsmöglichkeiten werden gesucht

in der Untersuchung zahlreicher Hausbrunnen;

- durch eine Bohrkampagne mit begleitender hydrogeologischer Betreuung.

Haltepunkt 🚱

Tiefengrundwasserforschung im Mattersburger Becken: Kombinierte hydrogeologische und geophysikalische Erkundungsstrategien

H. HÄUSLER, W. KOLLMANN & W. SEIBERL

Im Rahmen des Bund/Bundesländerprojektes BA-9/95: "Tiefengrundwässer im Mattersburger Becken" (Projektleiter: Dr. W. Kollmann, Geol. B.-A.) erfolgten geophysikalische und hydrogeologische Untersuchungen. Ziel der Arbeiten ist die Festlegung von Bohrpunkten zur Eichung geophysikalischer Parameter bis in Tiefen von 50 - 100 m. Zweck des Projektes ist die Evaluierung moderner geowissenschaftlicher Methoden bei der Erkundung tieferer wasserführender Schichten des Mattersburger Beckens.

Das geophysikalische Untersuchungsprogramm umfaßte aerogeophysikalische Aufnahmen mit einem speziell instrumentierten Hubschrauber, sowie bodengeophysikalische Auswertungen (OMV-Seismik) und geoelektrische Tiefensondierungen im Raum Wiesen und Marzer Kogel. Das hydrogeologische Untersuchungsprogramm umfaßte die Erstellung eines Brunnen- und Quellkatasters des Mattersburger Beckens und seines Rahmens, eine Dokumentation aller Bohrungen bis 250 m Tiefe, sowie granulometrische Untersuchungen zur Bestimmung von k_I-Werten und nutzbarer Porositäten (n_F) ausgewählter tertiärer Faziesbereiche. In der abschließenden Projektphase erfolgte eine wechselseitige Integration der geophysikalischen und hydrogeologischen Ergebnisse zum Zwecke der gegenseitigen Kontrolle, Ergänzung und Methodenoptimierung.

1. Aerogeophysikalische Ergebnisse

Das kombinierte aerogeophysikalisch-bodengeophysikalische Untersuchungsprogramm soll eine Grundlage für weitere hydrogeologische und geophysikalische Arbeiten liefern. Die Interpretation der Ergebnisse auf hydrogeologisch relevante Parameter (Durchlässigkeit, Porosität, Mächtigkeit etc) wurde im interdisziplinären Ansatz versucht, läßt aber ohne Kalibrierung an kartierte Schichtgrenzen, Sediment- und Wasseranalysen und Bohrungen keine eindeutigen Schlüsse zu.

1.1. Geologische Interpretation der aerogeophysikalischen Meßwerteverteilung

Die aerogeophysikalische Widerstandskartierung (7200 Hz) läßt deutlich die Grenze zwischen dem kristallinen Grundgebirge mit Werten von 200 bis 2000 Ohm.m und der neogen-quartären Beckenfüllung des Mattersburger Beckens mit Werten von

75-125 Ohm.m erkennen. Entscheidend für die geologische Interpretation der aerogeophysikalischen Widerstandswerte scheinen vor allem die Mächtigkeiten der grobkörnigen Sedimente, die lokal stark unterschiedliche Zementation und die Lagerungsverhältnisse (Wechsellagerung von Grobklastika mit Sanden und Schluffen) zu sein.

Insgesamt zeigt sich für die (westliche) Umrahmung des Mattersburger Beckens, daß hohe positive magnetische Anomalien nach der geologischen Karte einerseits als erzführendes Kristallin (Magnetit-führende Sieggrabener Deckscholle), als eisenschüssige Dolomite des unterostalpinen Semmeringmesozoikums, als Amphibolit-führende unterostalpine Serien (z. B. Hollerbergserie) aber lokal auch als Auswirkung unterirdischer Stollenanlagen (Zillingdorf-Bergwerk) interpretiert werden können. Positive Anomalien im Tertiärbecken entsprechen nach der geologischen Karte im allgemeinen tonreichen Mergelserien des Pannon, während starke negative Anomalien eher grobklastischen tertiären Ablagerungen zugeordnet werden können.

Zusammenhängende Bereiche niedriger, mittels Hubschraubergeophysik ermittelter Kalium-40-Werte sind flächenhaft geologischen Bereichen zuordenbar. Als Beispiele seien angeführt: Nordostsporn der Rosalia (Glimmerschiefer), grobklastische Serie des Baden südlich Mattersburg (Obere Lagenidenzone), der an Ton und Sand reiche Pannonzug zwischen Sigleß und Wiesen, die sandige bis kiesige Ausbildung des Sarmat südwestlichlich Draßburg-Baumgarten und die Leitha-Alluvionen südlich von Katzelsdorf. Abweichend von der Vorstellung, daß Schotterkörper durch niedrige Kaliumwerte charakterisiert sind, finden sich in der südlichen Mitterndorfer Senke (Steinfeld) relativ hohe Kaliumwerte, die aber möglicherweise anthropogenen Ursprungs sind. In Ergänzung zur Aerogeophysik wäre eine regionale Auswertung von Satellitendaten zielführend.

1.2. Geologische Interpretation der invertierten Geoelektrik Profile

Vergleicht man die mit der Multielektrodenanordnung im Bereich des Marzer Kogels gemessenen und in zweidimensionale Widerstandsmodelle invertierten Geoelektrik-Profile mit geologischen Profilen, so fallen die großen Mächtigkeiten z. B. hochohmiger Bereiche auf. Wenn diese hochohmigen Bereiche mit Werten zwischen 100-1000 Ohm.m als Jungsarmatschotter bzw. Konglomerate interpretiert werden, stellt sich die Frage, warum diese (Widerstands-)Verteilung nicht mit der räumlichen Verteilung dieser Schottervorkommen auf der geologischen Karte von G. PASCHER (1989) übereinstimmt. Einer kartierten Basis der Jungsarmat-Schotterfazies etwa auf Höhe der 300 m-Isohypse steht ein Tiefgang hochohmiger Bereiche bis unter 200 m ü. A. gegenüber. Um niedrigohmige und hochohmige Bereiche besser mit der Lithologie der tertiären Ablagerungen vergleichen zu können, wurden in zahlreichen Aufschlüssen des Mattersburger Beckens geoelektrische Tiefensondierungen anhand von Handbohrungen geeicht.

Glimmerschiefer der Rosalia liefern im Verwitterungsbereich Werte zwischen 500-900 Ohm.m, die ab etwa 2 m Tiefe auf 350-450 Ohm.m abfallen (? Bergfeuchte). Stark durchfeuchtetes Kristallin erreicht hingegen nur Werte um 200-300 Ohm.m. Nicht vom Grundwasser beeinflußte Brennberger Blockschotter (Sandfazies mit Schotterlagen; Karpat) lieferten im Dachsgraben/Sieggraben Werte zwischen 50-70 Ohm.m. In der ehemaligen Schottergrube bei Bannmaißriegel

wurden in der sandigen Schotterfazies der Oberen Lagenidenzone (Baden) Werte zwischen 50-110 Ohm.m gemessen. Für die ober und unterhalb des Grundwasserspiegels erbohrten Tone und Schluffe der Oberen Lageniden Zone bei Loipersbach wurden Werte zwischen 10-20 Ohm.m gemessen. Nur zwischen 5-10 Ohm.m schwanken die Werte der vom Grundwasser beeinflußten Sandschaler Zone (Baden) SE des Marzer Kogel, Für über dem Grundwasserspiegel aufgeschlossene Sarmatsande wurden nördlich von Bad Sauerbrunn 100-150 Ohm.m ermittelt, während feuchtere schluffreichere Sande im Grundwasserbereich nur Werte zwischen 50 und 100 Ohm.m aufweisen. Die liegende, schluffig-tonige Sarmatfazies erreicht nur Werte zwischen 15-25 Ohm.m. Werte zwischen 10-20 Ohm.m wurden sowohl für die oberhalb als auch unterhalb des Grundwasserspiegels gemessenen Schluffe und Tone der Nonion granosum Zone (Sarmat) SW Baumgarten gemessen. In einer aufgelassenen Sandgrube bei Steinabrunn/Hornstein wurden trockene Sande des Oberpannon, die in Oberflächennähe dm-mächtige Sandsteinlagen führen mit 150-250 Ohm.m gemessen. Schluffreiche, meist feuchte Tone erreichen somit generell nur Werte um 10-25 Ohm.m. Werte zwischen 50-100 Ohm.m sind sowohl charakteristisch für trockene Sande und Schotter (Beispiel Brennberger Grobkiese des Karpat; Sand-Schotterfazies der Oberen Lageniden Zone, Baden) aber auch für Sande im Grundwasserbereich (Sarmat). Für trockene Sande (Sarmat) wurden vergleichsweise höhere Werte zwischen 100-150 Ohm.m und für trockene Sande mit untergeordnet kompaktierten Sandsteinlagen Werte zwischen 150-250 Ohm.m ermittelt. Werte zwischen 200-300 Ohm.m wurden jedoch beispielsweise auch für sehr feuchte Grobgneise gemessen.

Zusammenfassend läßt sich somit feststellen, daß der scheinbare elektrische Widerstand der tertiären Beckenfüllung des Mattersburger Beckens einerseits von der Fazies (Ton, Sand, Kies) und andererseits von der Grundwasserführung abhängig ist. Ein eindeutiger Schluß von Widerstandswerten auf Fazies oder Grundwasserverhältnisse ist bei gröber klastischen Ablagerungen daher nicht zulässig. Der zusätzliche Einfluß höher mineralisierter Wässer auf den elektrischen Widerstand der Sedimente und Sedimentgesteine des Mattersburger Beckens wurde bisher noch nicht näher untersucht.

Da somit die Plausibilitätsprüfung der Verteilung hochohmiger Bereiche der Inversionsprofile aufgrund der geologischen Kartierung des Marzer Kogels eine Diskrepanz zwischen Tiefgang hochohmiger und als grobklastisch interpretierter Bereiche und der kartierten Fazies ergeben hat, wurde die Tiefe der Inversionsmodelle variiert. Die Reduktion der Tiefenangaben des Spacings von "a" auf "a/2", wie sie bei der geologischen Interpretation von an Bohrungen geeichten Geoelektrik-Sondierungen häufig verwendet wird, läßt hier einen guten Kompromiß zwischen der Tiefenverteilung hochohmiger Bereiche und ihrer geologischen Interpretierbarkeit erzielen. Andererseits lassen die geologisch interpretierten Inversionsprofile kleinräumige Fazieswechsel im Untergrund vermuten, die wiederum aus der geologischen Karte im Maßstab 1:25.000 nicht ableitbar sind.

2. Ergebnisse der hydrogeologischen Untersuchungen

Eine Zusammenstellung der knapp 90 Bohrungen mit Tiefen zwischen 20 und 250 m zeigt eine Häufung im Norden des Mattersburger Beckens, wo zahlreiche Rohstoffbohrungen auf Kohleflöze im Pannon abgeteuft wurden, während tiefere Bohrungen zur Grundwasser-Erkundung bisher nur selten erfolgt sind.

Ein geologisches Nord-Südprofil durch das nördliche Mattersburger Becken läßt ein antiklinalförmiges Abtauchen der Sarmat- und Pannon-Formationen gegen Nordwesten erkennen. Aus hydrogeologischen Überlegungen sollte der Rekonstruktion der Geologie der gegen Südwesten abtauchenden kalkreichen Tertiärfazies des Leithagebirges (Leithakalk-Verzahnung mit Badener Feinsedimenten) ein verstärktes Interesse zukommen. Die geologischen Profile durch das südliche Mattersburger Becken zeigen südlich Mattersburg-Rohrbach und im Grenzbereich Österreich-Ungarn eine intensive Bruchtektonik, welche die grobklastischen Serien des Karpat und Baden staffelartig gegeneinander versetzt. Die Transgression des gröberklastischen (> Zehnermeter Fein- Mittelkiese) Badenien im Bereich des Schwarzkogels-Reisner Kogels-Forchtenstein dürfte das Haupteinzugsgebiet der tieferen Wässer (und Thermalwässer) im Raum Mattersburg-Wiesen und der Rohrbacher Wald das Einzugsgebiet für die tieferen Grundwasser-Vorkommen des Bereiches Rohrbach-Schattendorf bilden.

Die aufgrund der verfügbaren Bohrdaten und der publizierten geologischen Karten entworfenen geologischen Profile lassen in Ost-West-Richtung ein relativ symmetrisches, an Bruchstaffeln im Kristallin des Rosaliengebirges und vermutlich auch des Leithagebirges bis über 1400 m Tiefe abgesenktes Neogenbecken rekonstruieren. Bedeutenderen Tiefgang dürften die Störungen am Ostrand des Rosalia-Kristallins haben, da Säuerlinge lokal eine an Störungen gebundene Gaszufuhr aus größerer Tiefe belegen. Für die älteren Tiefengrundwässer im nördlichen Mattersburger Becken dürften vor allem die Ausbisse permeabler tertiärer Schichten am Rosaliengebirge als Einzugsgebiet in Frage kommen, wobei wegen eines komplizierten Kristallinkluft- und Porenaquifersystems relativ geringe Erneuerungsraten angenommen werden können.

Die Ergebnisse der hydrogeologischen Aufnahmen im Nordbereich betreffen überwiegend das oberste Grundwasserstockwerk (1. Aquifer als Rechargemöglichkeit) bis zu einer Tiefe von 10 Metern. Die Wasserspenden (40 Brunnen; 10 Quellen) reagieren generell basisch (pH 7.5 - 8.0) und sind durch eine hohe elektrische Leitfähigkeit (520 - >2000 uS/cm), relativ hohe Sulfatgehalte (140 -400 mg/l), relativ hohe Chloridwerte (20 - 120 mg/l), hohe Gesamthärten (20 - >40 °dH), die meist nur zum Teil auf die Karbonathärte (durchschnittlich 10 - 30 °dH) zurückzuführen ist und ein generell niedriges Redoxpotential (<100) charakterisiert. Entsprechend der starken landwirtschaftlichen Nutzung finden sich durchwegs hohe (20 - 60 mg/l), stellenweise extrem hohe (bis 200 mg/l), Nitratwerte. Die aufgenommenen Quellen weisen mit 0,5 - 1,0 l/s eine mäßige Schüttung auf und sind bei teilweiser geringer Verunreinigung (niederige Nitratwerte) relativ hoch mineralisiert (hohe Sulfatwerte, hohe Gesamthärte). Die hohen Sulfatwerte stammen möglicherweise aus den unterlagernden sarmatischen Schichten (Gipslagen der grünen Tegel). Soweit feststellbar, handelt es sich bei dem 1.Aquifer um Porengrundwasser aus den mächtigeren quartären Ablagerungen. Als Einzugsgebiet für diese Wässer kommt das orographische Einzugsgebiet der Südostabdachung des Höhenrückens zwischen dem Leithagebirge und dem Rosaliengebirge in Betracht.

Der 2. Aquifer beherbergt am Nordwestrand des Mattersburger Beckens in Tiefen zwischen 100 m und 300 m und zwar im Grenzbereich zwischen verwittertem Kristallin und einem tertiären Basalkonglomerat (Sarmat) ein hoch mineralisiertes Magnesium- Calcium- Natrium- Hydrogenkarbonat- Sulfatwasser. Vermutlich handelt

es sich dabei um jenes Tiefengrundwasser-Stockwerk, das auch in Pöttsching aus 130 m Tiefe bekannt ist und um ein aus dem kristallinen Einzugsgebiet des Rosaliengebirges stammendes Wasser mit relativ geringer Erneuerungsrate, das in vereinzelten Sand- bzw. Kieslagen des Sarmats gespannt auftritt. Im Falle der Säuerlinge entlang der Randbrüche des nordwestlichen Mattersburger Beckens dürfte ein gemischter Typ eines primär aus dem Kristallin in das Tertiär infiltrierten Wassers vorliegen, das in einem Kristallin-Kluftaquifer und Sarmat-Porenaquifer gespannt vorliegt und aufgrund der tiefen, bis an die Oberfläche reichenden Brüche, lokal an einen Ost-West-streichenden Kluftaquifer gebunden, auftritt.

Die Ergebnisse der hydrogeologischen Aufnahmen im Südbereich betreffen vor allem Quellaustritte aus der quartären Überlagerung des Sarmats bzw. aus dem Sarmat des Draßburger Waldes. Wasserspenden aus dem Quartär zeigen höhere Schüttungen zwischen 0.2 l/s und 2.0 l/s und sind durch basische (pH 7.0 - 8.0), sulfathaltige (300 mg/l), mäßig mineralisierte (600 - 700 uS/cm) und ziemlich harte Wässer charakterisiert. Die Wässer aus den Sedimenten des Baden und Sarmat sind mit 15 °dH bis 80 °dH als ziemlich hart bis sehr hart zu klassifizieren. Brunnenwässer aus dem Grenzbereich des Kristallins zum auflagernden Tertiär im Ortsgebiet Forchtenstein sind durch eine hohe Gesamtmineralisierung (El. LF. bis 1600 uS/cm), hohe Sulfatwerte (bis 1200 mg/l) und geringe Nitratbelastung charakterisiert. Wässer aus 100 m Tiefe aus dem Tertiär (vermutlich Baden) weisen bei einer hohen elektrischen Leitfähigkeit (etwa 1500 uS/cm) eine hohe Gesamthärte (>50 °dH; Karbonathärte nur 17 °dH) und Sulfatgehalte über 600 mg/l auf. Als Einzugsgebiet für das Grundwasser im Baden SW Mattersburg kommt das Kristallin der Rosalia, für jenes südlich und SE Mattersburg das teilweise kohleführende Karpat des Rohrbacher Waldes in Betracht.

Aufgrund des lateralen und vertikalen Fazieswechsels fein- und grobklastischer Bereiche lassen sich aus Kornsummenkurven berechnete oder aus Pumpversuchen ermittelte Durchlässigkeitsbeiwerte nicht generell einzelnen Formationen zuordnen, da sich in Bohrungen des Projektgebietes angetroffene Tonmergel-, Schluff-, Sandund Kieslagen nicht über größere Gebiete parallelisieren lassen. Etwa 30 k.-Werte jungtertiärer Sedimente des Mattersdorfer Beckens wurden nach Korngrößenuntersuchungen (Siebanalytik, Sedigraph) ermittelt. In Abhängigkeit vom Ungleichförmigkeitsfaktor und vom Feinkornanteil <0,063 mm wurden die Werte nach HAZEN, BEIER und/oder BIALAS berechnet. Die kf-Werte der sandigen Kies-, kiesigen Sand- und Sandproben liegen im Bereich zwischen 10⁻³ bis 10⁻⁶ m/s. Die berechneten Werte der nutzbaren Porosität (n,) schwanken zwischen 0 und 20 %. Pumpversuche in schluffigen Kiesen des Sarmats (Nonion granosum Zone) ergaben nach M. KÖSTENBERGER (1995) einen mittleren Durchlässigkeitsbeiwert von 2*10-4 m/s. Da im Jungtertiär des Mattersburger Beckens Schotterlagen nur relativ selten nachweisbar sind und in den Profilen die schluffig-tonige Fazies dominiert, für welche k,-Werte von 1*10⁻⁸ bis 3*10⁻¹⁰ m/s ermittelt wurden, können generell nur wasserwirtschaftlich nicht bis lokal relevante GWL in den obersten 200 Meter des Tertiärbeckens erwartet werden. Zur Beurteilung der Herkunft, des Alters und der Erneuerung des tieferen Grundwassers im Mattersburger Becken wird ein Isotopen-Meßprogramm vorgeschlagen.

Haltepunkt 4

BMV-Recycling Oberpullendorf Burgenländischer Müllverband

K. LEITNER & F. SCHÜTTER

Im Jahre 1980 schlossen sich alle Gemeinden des Burgenlandes zu einem landesweiten Abfallverband zusammen. Damit wurde der Grundstein für eine flächendeckende Abfallwirtschaft im Burgenland gelegt. Der BMV hatte den gesetzlichen Auftrag, eine ordnungsgemäße Sammlung und Verwertung der im Burgenland anfallenden Haushaltsabfälle zu bewerkstelligen. Diese Aufgabe hat der Verband auch rund ein Jahrzehnt von 1980 bis April 1991 wahrgenommen. In dieser Zeit wurde ein landesweites Sammel- und Verwertungssystem aufgebaut. Damit ist das Burgenland bis heute neben Wien das einzige Bundesland mit einer landesweit einheitlich flächendeckenden Abfallbewirtschaftung. Es bedeutete die Abkehr von den bis dahin üblichen wilden Ablagerungen hin zu einer ordnungsgemäßen Abfallverwertung und Abfallentsorgung.

Aber die Abfallwirtschaft nahm auch im Burgenland eine immer rasantere Entwicklung, und die Probleme wurden immer vielfältiger und schwieriger. Daher entschlossen sich die Verantwortlichen zu Beginn des Jahres 1991 zu einer Neuorganisation der gesamten burgenländischen Abfallwirtschaft. Als Folge dieser Umstrukturierung wurde am 1. April 1991 die Umweltdienst Burgenland Abfallwirtschaftsges.m.b.H., eine 100%ige Tochter des BMV gegründet. Diese Tochtergesellschaft war privatwirtschaftlich organisiert und sollte so die Möglichkeit haben, rascher und effizienter auf die vielfältigen Probleme der modernen Abfallwirtschaft zu reagieren. Der gesamte operative Teil oblag ab diesem Zeitpunkt dem Umweltdienst Burgenland (UDB). Der BMV gab die abfallwirtschaftlichen Zielsetzungen (Budget usw.) vor. Diese neue Organisationsform ermöglichte es, auch unter den geänderten Rahmenbedingungen eine kostengünstige Abfallentsorgung im Burgenland aufrecht zu erhalten.

Um eine wirkliche Trennung zwischen privatwirtschaftlich ausgerichteter Abfallwirtschaft und hoheitlichen ökologischen Aufgaben zu gewährleisten, wurde dann Mitte des Jahres 1995 ein weiterer Schritt der organisatorischen Umstrukturierung vollzogen. Diese neuerliche Umorganisation bedeutet eine strikte Trennung der abfallwirtschaftlichen Aufgaben im Burgenland. Vom BMV werden dabei die hoheitlichen Aufgaben wahrgenommen. Dies sind im wesentlichen: Festlegung der abfallwirtschaftlichen Zielsetzungen, Deponieverwaltung, Kundenbetreuung (Daten- und Sozialerhebungen), Tarifverordnung, Beitragsvorschreibungen, Gemeindeberatungen, Abfallberatung und Öffentlichkeitsarbeit.

Intensive Informations- und Beratungstätigkeit erfolgt direkt durch den BMV:

Speziell geschulte Abfallberater sorgen für die notwendige Information und Motivation der Bevölkerung.

Ein Mülltelefon zum Ortstarif garantiert raschen und unbürokratischen Kundenkontakt.

Anlaufstelle und Kontaktadresse für die bgld. Gemeinden und bgld. Privathaushalte ist der BMV. Sollten Sie daher Fragen zur bgld. Abfallwirtschaft haben, so wenden Sie sich bitte an das Mülltelefon 0660/6154 zum Ortstarif. Die Mitarbeiter des BMV sind bemüht, Ihr Anliegen rasch und unbürokratisch zu erledigen.

<u>Die operativen Aufgaben übernimmt der Umweltdienst Burgenland (UDB), eine 100% ige Tochtergesellschaft des BMV.</u>

Vorträge

Dienstag 28. Oktober 1997

Vortrag 1

Das Burgenland auf dem Weg zum nachhaltigen Umgang mit Umwelt und Energie

H. GROSINA

Der Bericht der Republik Österreich an die UN-Sondergeneralversammlung im Juni 1997 ("Rio + 5") trägt den Titel "Auf dem Weg zu einer nachhaltigen Entwicklung in Österreich". Darin wurde die Entwicklung Österreichs in Richtung der Prinzipien der Agenda 21 beispielhaft dargestellt und - wie meist bei diesem Thema - bis auf den Brundtlandbericht 1987 zurückgegriffen. Dabei seien drei Kriterien in Erinnerung gerufen:

- Die Nutzung erneuerbarer Naturgüter darf auf Dauer nicht größer sein als ihre Regenerationsphase.
- Die Nutzung nicht-erneuerbarer Naturgüter darf auf Dauer nicht größer sein als die Substitution ihrer Funktionen.
- Die Freisetzung von Stoffen und Energie darf auf die Dauer nicht größer sein als die Fähigkeit der natürlichen Umwelt, sie zu verarbeiten.

Mit gewissem Gewicht wird von Österreich auf den nationalen Umweltplan (NUP) hingewiesen. Die OECD-Umweltprüfung 1994/95 hat bescheinigt, daß Österreich hervorragende Ergebnisse im Bereich der Vermeidung und der Kontrolle von Umweltverschmutzung in Luft und Wasser erzielt hat und wichtige Erfolge in der Abfall-Vermeidung und Abfall-Minimierung verbuchen konnte. Um die Kooperation zwischen Wirtschaft und Umwelt weiter zu stärken, wurde ein "Austrian Business Council for sustainable development" gegründet. Das Burgenland ist gemeinsam mit sieben weiteren Bundesländern auch dem Klima-Bündnis beigetreten.

Das österreichische Spezifikum im Raumwärmebereich ist die starke Entwicklung von Nahwärmenetzen auf der Basis biogener Rohstoffe, an denen - wie bekannt ist - auch das Burgenland einen beachtlichen Anteil entwickelt. Ein besonderer Stellenwert kommt dem Toronto-Technologie-Programm zu. Mit Investitionen von 99 Milliarden Schilling über neun Jahre, die sich zum Großteil durch Energieeinsparung selbst finanzieren, und mit 200 Milliarden Schilling an Folgeinvestitionen könnten 15,6 Millionen Tonnen CO2 pro Jahr eingespart, also das Toronto-Ziel übererfüllt und zusätzlich 12.000 neue Arbeitsplätze geschaffen werden.

Auch das Burgenland ist auf dem Wege, für diese Initiative die entsprechenden Rahmenbedingungen zu schaffen.

Als besonders erfolgreich ist die überdurchschnittliche Entwicklung des ökologischen Landbaues im Burgenland zu erachten, auch der Schutz und die nachhaltige Nutzung von Wasser werden weiter forciert. Weniger erfolgreich in Österreich und somit auch im Burgenland sind die Maßnahmen im Bereich Mobilität, insbesondere beim individuellen Straßenverkehr.

Der nachhaltige Umgang mit Umwelt und Energie wurde im Burgenland bereits 1992 in einer Studie für die Region Güssing vorbereitet (Österreichische Vereinigung für Agrarwissenschaftliche Forschung - ÖVAF). Die Landesregierung drückte ihre Zuversicht im Vorwort so aus: "Das Projekt Güssing hat Beispielcharakter für Österreich. Es soll zeigen, wie in einem überschaubaren Bereich die Versorgung und Entsorgung so aufeinander abgestimmt werden können, daß ein weitgehender Kreislauf entsteht ...". Das Projekt hat aus heutiger Sicht viele Früchte getragen. Besonders in den letzten drei Jahren hat sich eine beachtliche Eigendynamik entwickelt: Das Energiesystem wurde von fossilen Brennstoffen auf nachwachsende Rohstoffe umgestellt. Mehrere kleine Biomasse-Nahwärmenetze, die Kombination von solchen Netzen mit Großsolaranlagen, die Biomasse-Fernwärmeanlage mit Verbrennung von Rapskuchen in Güttenbach, die Biomasse-Fernwärmeanlage mit Kraft-Wärme-Kopplung sowie die Biodieselanlage und die Biogasanlage für Abfälle in Güssing, die Hackguterzeugegemeinschaft des Waldverbandes usw. legen ein beredtes Zeugnis dafür ab.

Im Zentrum des neuen Szenarios steht die große Biogasanlage, in der organische Reststoffe der Region, qualitativ einwandfreier Klärschlamm, Biomüll aus getrennter Sammlung, Grünschnitt, aber auch Speisereste aus der Gastronomie verarbeitet werden können. Mit einer solchen Strategie wird die volle Produktionsbereitschaft für den Fall gestörter Zufuhren und vor allem für die sich langfristig abzeichnende weltweite Knappheit an Lebensmitteln erhalten.

Diese Aktivitäten stimmen auch mit dem Burgenländischen Klimaschutzkonzept von 1995 überein, in dem es vor allem um höhere Energieeffizienz, also um das Energiesparen, und um die verstärkte Nutzung der erneuerbaren Energieträger geht. In vielen Fällen hängt die Zukunft der Regionen von der Möglichkeit ab, regionale Kreisläufe zu bewahren oder zu entwickeln. Ein Ausstrahlen der Entwicklung im Raum Güssing, wo nun das Europäische Zentrum für erneuerbare Energie entsteht, in andere Regionen des Landes und darüber hinaus läßt auf weitere Schritte des Burgenlandes für einen nachhaltigen Umgang mit Umwelt und Energie hoffen.

Vortrag 2

Die digitale geologische Karte des Burgenlandes 1:200.000 Computergestützte Kartenproduktion

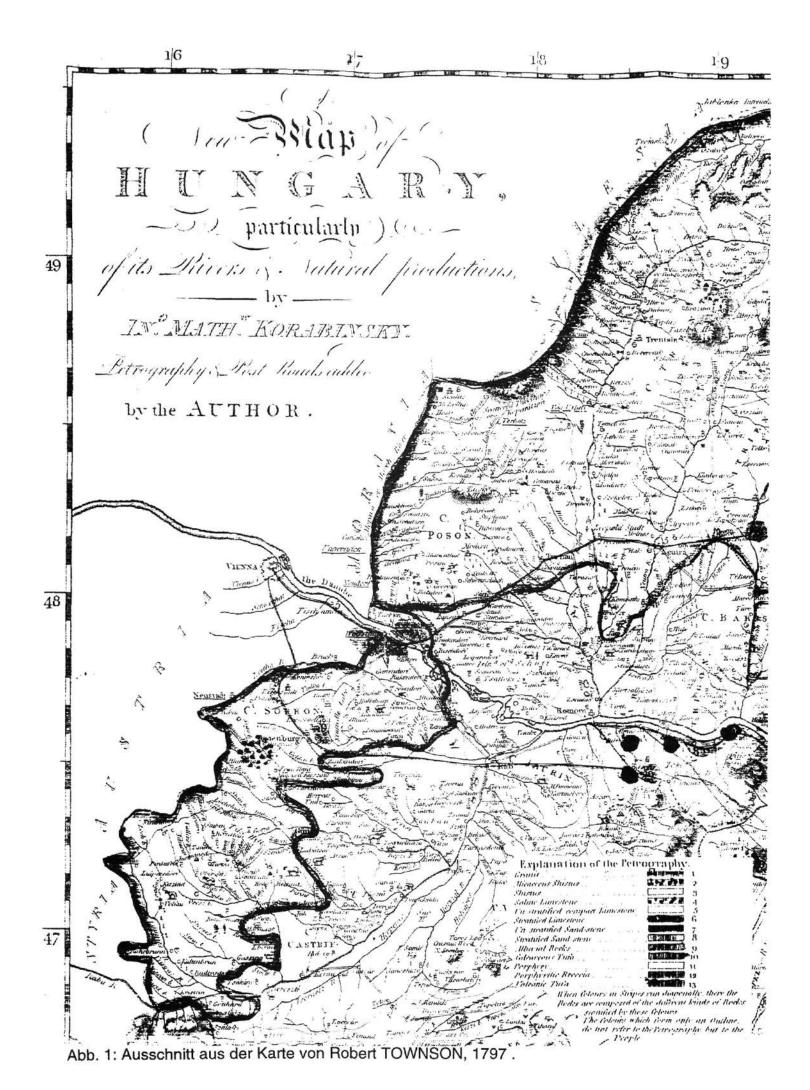
G. PASCHER & J. REISCHER

Historische geowissenschaftliche Karten über das Burgenland

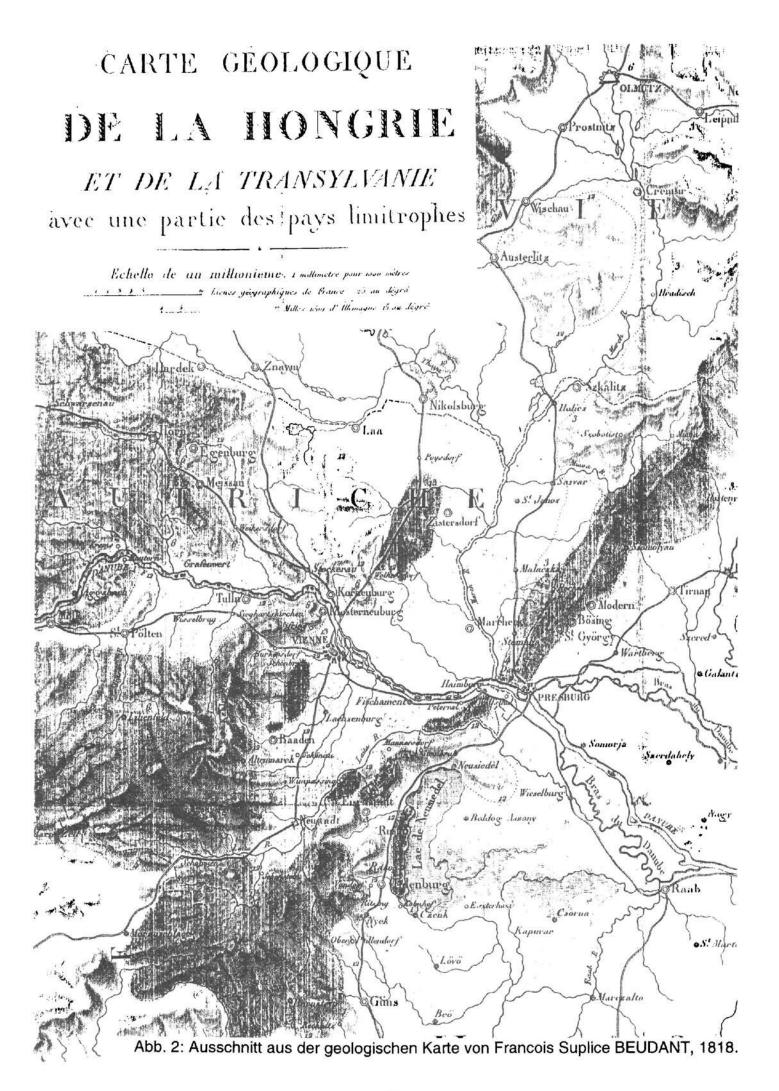
Für uns als Autoren, und speziell für mich als Burgenländer war es selbstverständlich, neben einer am Computer digital produzierten Karte, auch in die geologisch - kartographische Vergangenheit zu blicken und Ihnen einige wenige Beispiele zu zeigen.

Zur Pionierzeit der geologischen Forschung war es Ende des 18. Jh. in Mode gekommen, "geognostische Reisen" quer durch Europa zu unternehmen. Das hatte zur Folge, daß eine Flut von wertvollen erdwissenschaftlichen Beobachtungen in der damaligen österreich- ungarischen Monarchie erfolgte. Aus dieser Ära der großen wissenschaftlichen Reisen möchte wir einige wenige Reiseberichte ausländischer Geognosten hervorheben: Der in England geborene Reisende und Wissenschaftler Robert TOWNSON (1762 - 1827) hat die erste geologische - handkolorierte Karte des Königreiches Ungarn publiziert (siehe Abb. 1). Während seines naturwissenschaflichen Studiums in Göttingen, entschloß er sich zu einer Reise durch Ungarn, nicht ohne vorher für acht Monate in Wien zu studieren. Am 5. Mai des Jahres 1793 brach er mit seinem Diener per pedes Richtung Ödenburg (Sopron) auf. Während der kommenden 5 Monate bereisten beide Ungarn. Über die Leitha betraten sie bei Wimpassing burgenländisches Gebiet. Auf der Karte sind die Leithakalke (als Alluvial Rocks) bei Eisenstadt und am Ruster Hügelzug, sowie die - wie er zitiert "Micaceous Shistus" - die Schieferserien des Soproner Gebirges dargestellt. Auf seiner weiteren Tour ist auf der handkolorierten Karte im Gebiet der heutigen Hundsheimer-Hainburger Berge "Granit" eingetragen. Als er via Göttigen im Mai 1795 nach Edinburg heimkehrte, schrieb er sogleich während der nächsten fünf Monate an dem Reisebericht "Travels in Hungary".

Ein weiterer Geognost, der die ungarischen Lande bereiste, war Francois S. BEUDANT (1787-1852). Im Jahre 1811, mit jugendlichen 24 Jahren wurde er Professor für Mineralogie an der Universität in Avignon. Als sich Beudant im Frühling des Jahres 1818 auf den Weg nach Ungarn machte, war er nicht nur mit dafür notwendigen naturwissenschaftlichen Gerätschaften ausgestattet, sondern auch mit diversen Empfehlungsschreiben, gerichtet an wichtige ungarische Persönlichkeiten. Der Forschungsreisende brach am 28. Mai des Jahres 1818 von Wien aus nach Preßburg auf. Bei dieser Reise durch Ungarn, bei der er auch das heutige Burgenland und Teile Niederösterreichs geologisch erfaßte, war eine Hauptaufgabe die Aufsammlung von Mineralien und Gesteinen für das französische Königliche Mineralienkabinett. Er hat bei dieser Reise eine Fülle von geologischen Beobachtungen gemacht, über welche er in einem umfangreichen Werk berichtete: Voyage minéralogique et géologique, en Hongrie, pendant l'année 1818 (siehe Abb. 2). Er legte, wie er uns nicht oh-



- 62 -



ne Stolz berichtete, dabei mehr als 800 Meilen zurück. Das Werk besteht aus drei Bänden. Die beiden ersten schildern die Reise und die dabei gemachten Untersuchungen in zeitlicher Reihenfolge, während der dritte Band eine zusammenfassende geologische Darstellung Ungarns gibt. Ein eigender Tafelband enthält u. a. die erste geologische Karte Ungarns. Die Karte hat einen Maßstab von 1:1Mio und stellt Teile Niederösterreichs und das Burgenland bis zur Höhe von Rechnitz dar.

In der kurzen Zeit in der Beudant das Burgenland bereiste, tat er sein Möglichstes um den geologischen Aufbau dieses Landes kennenzulernen. Der geologisch interessierten Nachwelt hinterließ er eine, wenn auch fehlerhafte "flüchtige" geologische Karte. F. KÜMMEL (1954, 151) schreibt: "..... diese Umstände rechtfertigen es wohl, ihm ein Blatt der Erinnerung zu widmen. Er hat darauf einen rechten Anspruch, denn er war ein wahrer Mann der Wissenschaft; es war ihm wert erschienen, die weite, in den damaligen Zeiten noch so mühevolle Reise zu unternehmen zu keinem anderen Zwecke, als um zu schauen und zu erkennen."

Die digitalen geologischen Karten an der Geologischen Bundeanstalt

Die Sammlung und Verarbeitung aller geologischen Informationen über das österreichische Bundesgebiet muß aus verschiedenen Gründen - nicht zuletzt auf Grund der gegenwärtigen Gesetzeslage - an der Geologischen Bundesanstalt (GBA) durchgeführt werden. Die GBA hat 1989 begonnen, computergestützte Informationssysteme zu erstellen, die die Kompilation, die automatisierte graphische Darstellung von geowissenschaftlichen Karten und den Druck dieser Karten ermöglichen.

Diese Informationssysteme, die als Zielvorstellung den Stand des geologischen Wissens über das Bundesgebiet enthalten sollen, sind für Österreich von eminenter Bedeutung und werden als Wissensbasis und Entscheidungshilfe zur Verfügung stehen. In diesen geowissenschaftlichen Informationssystemen sollen alle relevanten Informationen und Ergebnisse gespeichert werden. Die digitale Verfügbarkeit der Daten der Landesaufnahme für interne und externe Benutzer wird in den nächsten Jahren von entscheidender Bedeutung für die Geologische Bundesanstalt sein.

Die digitale Erfassung geowissenschaftlicher Karten kann auf verschiedene Arten erfolgen und hat zwei Ziele: *Erstens* soll eine Datenbank von geologischen Karteninhalten erstellt werden um den Bedarf an digitaler Information zu befriedigen und *zweitens* soll auf diesem Wege die Kartenproduktion beschleunigt werden.

Beide sind allerdings noch in einer Entwicklungsphase bzw. im Aufbau begriffen. Das Österreichische Geowissenschaftliche Informationssystem wird mit Hilfe des relationalen Datenbankmanagementsystems (Oracle® oder BASISplus® für GEOOBJEKT) und mit Hilfe des geographischen Informationssystems (ARC/INFO® für GEOMAP) aufgebaut werden.

Die Kartenproduktion

An der GBA wird seit 1993 die Druckvorbereitung der geologischen Karte GÖK50, der GÖK200 und der GÖK500 zur Gänze unter Einsatz des Geographischen Informationssystems ARC/INFO® und PostScript® durchgeführt. Der gesamte geologische Karteninhalt - Geologie, Hydrogeologie, Geotechnik, Tektonik usw. - wird in diversen Ebenen, sgn. "Layers", abgelegt (siehe Abb. 3).

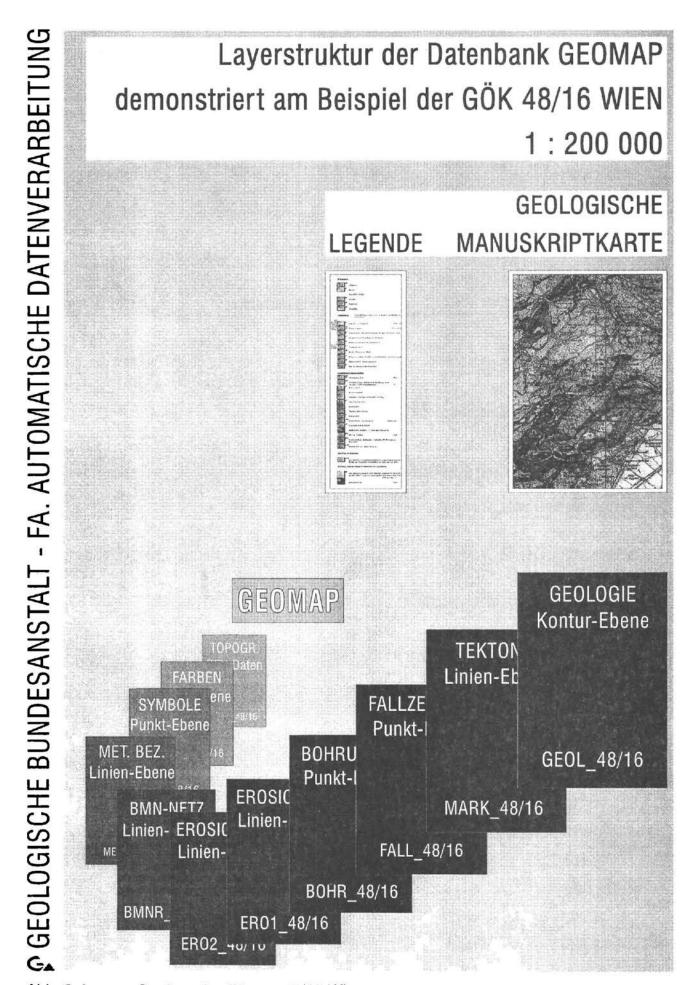


Abb. 3: Layer - Struktur des Blattes 48/16 Wien.

Der Reinzeichnungsvorgang der geologischen Karte Burgenland wurde durch einen Kompilator im Maßstab 1: 100.000 durchgeführt. Ferner ist ein Generalisierungsprozeß, als eine wichtige, nicht zu unterschätzende Vorstufe, dem eigentlichen Digitalisierungsablauf vorgeschaltet. Der eigentliche Aufbereitungsvorgang besteht in der Hochzeichnung der geologischen Konturen, der tektonischen Linien und sonstiger Linien und Punktelemente auf eine formstabile Folie. Im Fall des vorliegenden Blattes Burgenland wurden die drei Blattschnittkarten Steinamanger (47/16), Wien (48/16) und Preßburg (48/17) getrennt aufbereitet (siehe Abb. 4).

Diese Arbeiten werden unter Berücksichtigung von genau definierten Richtlinien ausschließlich von Kartographen ausgeführt, da eine genaue und sauber hochgezeichnete Vorlage den daran anschließenden Editierprozeß erheblich verkürzt.

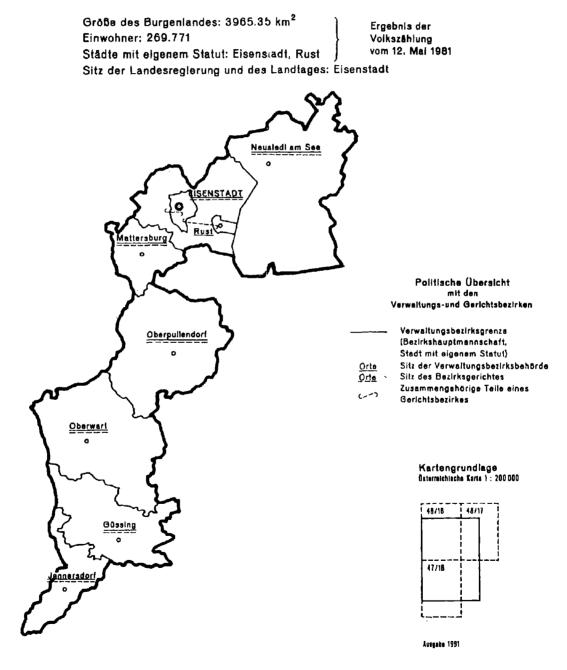


Abb. 4: Kartengrundlage des Blattes Burgenland 1 : 200.000 (47/16 Steinamanger, 48/16 Wien, 48/17 Preßburg).

Anschließend erfolgt die digitale Erfassung, d.h. Scannen und/oder Vektorisieren der hochgezeichneten Vorlagen. Durchgeführt werden diese Scan-Arbeiten auf einem A0-Scanner. Die daran anschließende Vektorisierung erfolgt im GIS ARC/INFO® automatisch oder mit der PC-Software CADCore®. Nach diesem Schritt erfolgt die Bereinigung und Editierung der diversen Coverages. Dieser Schritt erfordert ein gewissenhaftes Vorgehen des zuständigen GIS-Bearbeiters. Er ist ab jetzt für alle weiteren Bearbeitungsschritte verantwortlich.

Es muß aber an dieser Stelle betont werden, daß ab diesem Zeitpunkt laufend die für das jeweilige Blatt zuständigen Bearbeiter für eventuelle Hilfestellung bei anfallenden Korrekturen beigezogen werden. Im Computer befinden sich zu diesem Zeitpunkt nur undefinierte Flächen,- Linien- und Punktcoverages. Diese werden in einem sogenannten Bearbeitungsdirectory "zwischengelagert". Der nächste Schritt ist die Kompilation der verschiedenen Layers zu geologischen Karten. Die Vergabe der Flächen,- Linien,- und Attributcodierung (=ID-Vergabe) hat Hand in Hand mit der digitalen Kompilation zu erfolgen.

Wie bereits oben erwähnt, werden laufend Kontrollplotts produziert, die es den Bearbeitern ermöglichen, bei auftretenden Fehlern in der Karte sofort in Aktion zu treten und die notwendigen Korrekturen durchzuführen. Wenn die Karte allen Kontrollen, sowohl denen der Geowissenschafter als auch denen der Redakteure "standgehalten" hat, kann die PostScript-Bearbeitung beginnen.

Produktionsprozeß der Karte

Für diese Karte wurde folgender Produktionsablauf gewählt: Wie bereits oben erwähnt umfaßt das Blatt Burgenland drei Kartenwerke im Maßstab 1:200.000 - nämlich die Blätter Steinamanger, Wien und Preßburg. Diese drei Blattschnittskarten wurden separat hochgezeichnet und digital aufbereitet. Ziel war es, durch diese Vorgangsweise, getrennte "Datenbestände" für diese drei Blätter, mit einer maximalen Informationsdichte zu erhalten. Die dadurch gewonnen Daten geben Auskunft über den Gesteinsbestand, dessen räumliche Verteilung und Orientierung sowie die fazielle und tektonische Gliederung. In diesen Karten sind ferner Angaben über künstliche Aufschlüsse enthalten, wie Steinbrüche, Sand- Kiesgruben, Bohrungen, Höhlen, Stollen etc. Der nächste Schritt war die Verbindung dieser drei Blattschnittskarten zu einer gesamten Karte des Burgenlandes. Bevor mit der Aufbereitung der Karte für die EDV-Bearbeitung begonnen wird, beschäftigt sich ein Redaktionsteam mit diesen Karten.

PostSript® - Bearbeitung und - Herstellung von Offsetfilmen

Mit zunehmender Verbreitung von Geographischen Informationssystemen steigt auch der Wunsch nach optimaler Visualisierung der gewonnenen Ergebnisse. Vor allem die Erstellung von qualitativ hochwertigen Druckorginalen für den Offsetdruck stellt bislang ein schwieriges Unterfangen dar, sind doch diese Informationssysteme nicht spezifisch für diesen Zweck konzipiert.

Die Seitenbeschreibungssprache PostScript® wurde als Standard für die Ausgabe gewählt. Hohe typografische Qualität, hochwertige Ausgabe von Grafiken und Schriften und auch die Unabhängigkeit vom Ausgabegerät, von Programm und Computer, sowie die Kompatibilität

mit Laserbelichtern, haben uns dabei die Wahl erleichtert. Grundlage zur Herstellung der Farbauszüge bildet das aus einem digitalen Datensatz (Raster- und Vektordaten) gewonnene Plotfile. Dieses Plotfile enthält sämtliche Informationen zur Spezifikation von Text und Grafik.

Die Endausgabe in Form von druckfertigen Filmen wird aufgrund des Formates an Fremdfirmen vergeben werden, während die Karten im Maßstab 1:50.000 im Haus auf einem Laser-Imagesetter belichtet werden können. Die digitalen Daten (PostScript®-Files) können über ein lokales Netzwerk aber auch via CD-ROM, Diskette bzw. Dat-Band, übertragen werden.

Situation-, Isohypsen- und Gewässerebene werden im Rasterdatenformat vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) Landesaufnahme, der GBA zur Weiterverarbeitung kostenpflichtig zur Verfügung gestellt. Als geographisches Bezugssystem wird das Österreichische Bundesmeldenetz (BMN) verwendet.

Ein von den Druckfilmen erzeugter Cromalin-Proof bildet die letzte Korrekturmöglichkeit vor dem eigentlichen Auflagendruck. Im Bedarfsfall werden zwei Cromalin-Andrucke vor dem eigentlichen Auflagendruck vorgeschaltet.

Im Zuge der laufenden GIS-Bearbeitung der Karten ergab sich immer mehr die Notwendigkeit einer einheitlichen Namensgebung. Diese Nomenklaturvorschrift, die auch von einem Redaktionskomitee gebilligt wurde, ist für alle digital erstellten geologischen Karten im Maßstab 1: 200.000 innerhalb der Geologischen Bundesanstalt *verbindlich* anzuwenden. Ferner wird darauf geachtet, daß, Polygon-, Punkt- und Attributdaten in getrennten Coverages abgelegt werden. Dadurch ist es relativ einfach, gezielt Zugriffsmöglichkeiten und somit gezielt Informationen abrufen bzw. verarbeiten zu können.

Copyright - Datenverkauf

Eine Aufgabe der Geologischen Bundesanstalt ist die zentrale Dokumentation der in Osterreich anfallenden geowissenschaftlichen und geotechnischen Daten. Eine Frage wirft sich im Zusammenhang mit der rasant fortschreitenden Multimedia-Technologie zwangsläufig auf: Wird der Druck von geologischen Karten und der Druck von wissenschaftlichen Arbeiten in den kommenden fünf(!) Jahren teilweise oder bereits zur Gänze durch die Weitergabe der Daten auf geeigneten Datenträgern (z.B. CD-ROM, INTERNET, etc.) verdrängt oder gar abgelöst? Der Reiz dieser neuen Techniken liegt vor allem in der "permanenten Verfügbarkeit" all dieser Informationen und auch in den vielfältigen Darstellungsmöglichkeiten.

Literatur:

BEUDANT, F. S.: Voyage mineralogique et geologique em Hongrie., t. 2, XIX, 543 -558; t. 3, IV, 257 -258; t. 4, 16 + 4, 1 Tabb., 1 Kt., 7 Taf., Paris (Verdiere) 1822.

JANOSCHEK W, PASCHER G & STRAUSS U: A database of the content of geological maps (GEOMAP) and the computer-assisted production of the geological map 1:50.000 of Austria as a major part of the Austrian Geological Information System.- Geoinformatics, Vol. 4, No. 3, 239 - 244, Kyoto 1993.

- KÜMEL, F.: Der Auftakt zur geologischen Erforschung des Burgenlandes.- Bgld. Heimatbl. **16**, 150 159, Eisenstadt 1954.
- PASCHER, G. et al.: Die digitale Geologischer Karte von Österreich 1:50.000, 1:200.000 und 1: 500.000. In: Wiener Schriften z. Geogr. u. Kartogr., 9; Kartographie in Österreich '96., 37 48, 5 Taf., 6 Abb., Wien 1996.
- TOWNSON, R.: Travels in Hungary, with a short account of Vienna in the year 1793., XVI, 506 p., 16 Abb., 1 Kt., London (G. G. & Robinson) 1797.
- STRAUSS U et al.: Jahresendbericht 1990/91 für das Projekt ÜLG 31/90-91, Analyse, Definition und Implementierung eines ADV-gestützten Informationssystems für punkt- und flächenbezogene Objektdaten geowissenschaftlichen Inhalts (GEOOBJEKT) mit einer Schnittstelle zu dem GIS ARC/INFO unter Verwendung relationaler Datenbanktechnologie.- 131 S., Geol. B.-A. (Hrsg.), Wien 1992.
- STRAUSS U, & STÖCKL W: Customising the ARC/INFO PostScript interface for foreign languages and user specified fonts.- In: Proc. of the thirteenth annual ESRI User Conf., Vol 2, 129 136, 2 fig., Redlands, CA, 1993.

Vortrag 3

Niederschlag, ein wesentliches Klimaelement für Hydrogeologie und Wasserwirtschaft im Burgenland

I. AUER, R. POTZMANN & O. SVABIK (vorgetragen von Ch. KUMMER, ORF Wien)

Langjährige Trends und Extremewerte

Für verschiedene Fragen der angewandten Geowissenschaften sind neben der genauen Kenntnis der flächenhaften Verteilung des Niederschlages auch die zeitlichen Änderungen dieses meteorologischen Elementes von großer Bedeutung.

Insbesondere sind beispielsweise für Fragenkomplexe wie "Trockenstreß der Vegetation" oder "Seespiegelschwankungen von Steppenseen", etc. die Niederschlagsverhältnisse, betrachtet über größere Zeiträume, von großem Interesse.

Nordburgenland

Bei den Jahressummen des Niederschlages zeigen sich die Jahre bis etwa 1970 niederschlagsreicher als die letzten beiden Jahrzehnte. Speziell die Jahre um 1914 bzw. 1915, um 1938 und das Jahr 1965 waren bis zu 55% niederschlagsreicher als es dem Bezugsmittelwert 1961 bis 1990 entspricht. Trockene Zeitabschnitte sind um 1929 und nach 1970 zu finden. Demnach war im vorigen Jahrhundert der Zeitraum Mitte der 50er bis Mitte der 60er Jahre von Niederschlagsarmut geprägt, was sich – historisch belegt – auch in einer völligen Austrocknung des Neusiedler Sees um 1867 widerspiegelt.

Berechnet man den linearen Regressionskoeffizienten über 90 Beobachtungsjahre so ergibt sich zwischen 1901 bis 1990 eine 2,2%ige Niederschlagsabnahme pro Jahrzehnt. Dieses Rechenergebnis ist statistisch auf dem 99,9%-Signifikanzniveau abgesichert.

Mittelburgenland

Die mittelburgenländische Niederschlagsreihe konnte in Ermangelung länger zurückliegender Datensätze erst ab dem Jahr 1923 errechnet werden. Die gefilterte Zeitreihendarstellung läßt Maxima um 1937/38 und 1964/65 erkennen, dem gegenüber stehen Minima um 1945/46 und 1975/76.

Die Regressionsanalyse für den Zeitraum 1923 bis 1990 ergibt eine Niederschlagsabnahme von 1,3% innerhalb von zehn Jahren; große Irrtumswahrscheinlichkeiten stellen die Signifikanz dieses Wertes in Frage.

Südburgenland

Der gefilterte Verlauf der südburgenländischen Niederschlagsvariationen ähnelt jenem des Mittelburgenlandes, ihre Höchst- und Tiefstwerte fallen praktisch zusammen. Somit wird diese Niederschlagsreihe vor 1923 auch für das Mittelburgenland herangezogen werden können. Das südburgenländische Niederschlagsverhalten vor 1901 wiederum kann durch die Beobachtungen von Fürstenfeld abgeschätzt werden. Feuchte Zeitabschnitte sind um 1915, 1937 und 1964 zu beobachten gewesen, am niederschlagsärmsten war es um 1947 und 1974/75.

Die Niederschlagsabnahme in diesem Raum läßt sich mit 1,9% pro Jahrzehnt berechnen, das Ergebnis ist statistisch hoch signifikant.

Zuletzt soll noch der Frage nachgegangen werden, inwieweit zwischen den einzelnen Regionen unterschiedliche zeitliche Niederschlagsverläufe auftraten bzw. die Signifikanz dieser eventuellen Unterschiede getestet werden.

Insgesamt jedoch zeigen Süd- und Mittelburgenland zueinander ein weitaus ähnlicheres Niederschlagsverhalten, als das Nordburgenland zum Mittel- bzw. zum Südburgenland.

Niederschlagsmengen

Bei der räumlichen Niederschlagsverteilung, die grundsätzlich durch die allgemeine Zirkulation bestimmt wird, kommt den orografischen Gegebenheiten eine entscheidende Rolle zu. Daß der Niederschlag mit der Höhe zunimmt, ist eine allgemein bekannte Tatsache, das Ausmaß dieser Zunahme ist jedoch regional sehr unterschiedlich. Verwendet wurden lineare Regressionsrechnungen zwischen Niederschlagshöhen und entsprechenden Seehöhen. Dabei zeigen die drei Teilregionen ungleich gute Zusammenhänge zwischen Niederschlagshöhe und Seehöhe nicht so eng wie im Nord- und Mittelburgenland, wobei letzteres Niederschlags-Seehöhenkorrelationen zwischen 0,519 im Winter und 0,923 im Sommer aufweist. Überhaupt erwies sich der Winter insofern als problematisch, da in allen drei Teilregionen nur geringe Niederschlagszunahmen mit der Höhe festgestellt werden konnten, im Nordburgenland ergab sich rechnerisch sogar eine Niederschlagsabnahme mit - was nur durch die prinzipielle Meßschwierigkeit der zunehmender Seehöhe Winterniederschläge (Niederschläge fallen speziell mit steigender Seehöhe größtenteils als Schnee, der schon bei nicht all zu starkem Wind über den Niederschlagskübel hinweg geweht wird oder auch wieder heraus geweht werden kann) erklärt werden kann.

Mittlere Niederschlagssummen (in mm) für die Monate, Jahreszeiten und das Jahr für 46 Meßstationen im Burgenland

Datenbasis: Tagessummen der Reihe 1961 bis 1990, Werte in mm aus: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik "Klimatographie und Klimaatlas von Burgenland". – Forschungsauftrag der BBK-Koop., publ. Ber. d. ZAMG, Wien 1996.

Mittlere Niederschlagssummen (in mm) für die Monate, Jahreszeiten und das Jahr für 46 Meßstationen im Burgenland

Datenbasis: Tagessummen der Reihe 1961 bis 1990, Werte in mm

NORDBURGENLAND

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Frj	Som	Her	Win	Jahr
Andau	33	34	32	39	53	67	60	56	44	41	48	38	125	184	133	102	546
Apetlon	34	34	35	43	64	64	59	66	46	42	50	37	142	190	138	103	574
Bruckneudorf	33	34	34	39	57	66	61	63	43	39	48	3 8	130	190	130	103	556
Donnerskirchen	32	20	34	40	65	71	60	61	43	41	48	41	139	192	132	92	557
Drassburg	29	30	3 6	48	63	78	69	71	47	43	49	33	147	218	139	92	597
Edmundshof	34	33	34	42	62	70	63	60	44	40	50	41	137	193	134	106	572
Eisenstadt	36	36	40	56	60	69	6 5	6 6	47	45	5 5	43	155	200	148	114	618
Forchtenstein	31	38	47	6 6	80	95	74	91	60	58	63	40	193	260	181	109	742
Gattendorf	36	40	37	41	5 5	63	52	60	43	40	52	43	133	174	135	117	560
Halbturn	35	30	34	40	60	6 6	5 9	61	4 6	40	49	37	134	185	135	101	557
Kittsee	35	37	35	39	50	59	55	5 5	40	37	49	41	123	168	127	112	531
Kleylehof	36	33	32	37	57	63	56	5 6	43	41	48	39	126	176	132	106	541
Mörbisch	35	31	37	50	66	78	68	68	51	49	52	38	153	214	153	103	624
Neusiedl	3 6	34	38	49	65	68	59	6 6	47	45	51	40	152	194	143	108	599
Neustift a. d. Rosalia	33	35	45	64	86	105	94	91	62	58	61	38	196	290	181	106	772
Nickelsdorf	37	36	34	39	57	64	5 6	5 5	44	38	52	41	130	175	133	113	552
Pottsching	28	28	36	48	6 5	75	71	72	47	42	47	32	149	218	136	88	592
Podersdorf am See	29	28	30	34	5 6	53	53	56	39	38	41	32	120	162	118	88	490
Rust	37	28	33	40	53	64	53	63	46	41	43	34	126	180	129	98	534
Schattendorf	32	31	38	51	67	82	71	70	51	47	53	34	155	223	152	96	628
St. Margarethen	33	30	33	43	58	71	60	67	45	43	47	35	134	198	135	97	564
Zurndorf	35	36	36	38	55	59	53	60	42	40	49	39	129	171	131	108	541

Vorträge – 28. Oktober 1997

MITTELBURGENLAND

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Frj	Som	Her	Win	Jahr
Bernstein	33	33	44	57	99	116	110	102	67	60	58	37	200	328	184	104	816
Deutschkreutz	31	31	37	45	68	81	6 6	72	50	48	49	34	151	220	148	95	613
Glashütten	49	47	60	67	107	126	123	120	77	71	75	51	234	369	223	147	973
Hochstraß	29	26	37	49	81	98	92	81	59	51	53	30	168	271	163	84	686
Karl	35	35	43	54	83	96	85	92	59	55	57	37	181	274	172	106	732
Kobersdorf	26	25	34	53	88	95	78	83	65	54	49	32	175	255	169	83	682
Kroat. Minihof	27	25	30	42	6 6	82	69	73	47	47	48	27	138	224	142	79	585
Lutzmannsburg	31	28	35	46	75	92	76	73	54	52	56	32	156	241	162	90	650
Oberpullendorf	29	29	34	45	72	90	75	76	52	50	48	29	151	242	151	87	630
Pilgersdorf	28	28	37	51	87	96	89	88	59	54	55	31	175	273	167	88	703
Ritzing	32	32	37	58	74	83	80	72	51	49	57	33	169	235	157	98	659
Sieggraben	39	42	51	68	84	105	91	85	62	58	67	46	203	282	187	125	798

SÜDBURGENLAND

73

	Jan	Feb	Mar	Арг	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Frj	Som	Her	Win	Jahr
Eberau	28	25	35	44	71	82	85	78	59	48	50	31	149	246	157	84	636
Eisenberg/Pinka	27	25	32	40	78	92	85	82	58	50	47	30	150	259	155	82	646
Gerersdorf/Güssing	37	34	4 5	50	83	105	98	86	71	59	64	42	178	290	194	113	774
HagensdfLuising	30	27	39	45	73	86	84	83	60	51	5 5	32	157	252	166	89	664
Jennersdorf	37	34	44	55	86	100	106	94	69	58	66	40	185	300	193	110	789
Kukmim	33	32	43	51	86	100	99	92	67	55	58	37	180	291	180	103	753
Oberwart	27	25	37	47	89	101	97	96	67	55	51	32	172	294	173	85	724
Pinkafeld	27	27	32	50	88	114	95	94	61	6 0	50	31	170	303	171	86	729
Rechnitz	40	35	45	53	84	98	93	87	59	57	58	34	181	278	174	109	743
St. Michael	30	27	37	49	85	95	94	87	64	53	54	33	171	276	170	90	708
Stadtschlaining	29	27	38	48	8 9	101	102	95	60	54	52	34	175	298	166	90	730
Wörterberg	30	28	41	49	84	109	107	104	63	57	50	33	174	320	169	90	753

Die ungesättigte Bodenzone und ihre Funktion zwischen Niederschlag und Grundwassererneuerung

O. NESTROY

Von den zahlreichen Funktionen des Bodens - er stellt die erste Kontaktzone zwischen Atmosphäre und Geosphäre dar -, wie Produktion von Biomasse, Filter-, Puffer- und Transformationsreaktionen sowie Infrastrukturfunktionen, Rohstoffquelle, geogenes und kulturelles Erbe, soll hier nur die Filterfunktion in den Mittelpunkt unseres Interesses gerückt werden, denn rd. 80% des Trinkwassers passiert auf seinem Wege den Boden in biogenem Sinne.

Diese so wichtige Funktion des Bodens wird uns meist erst dann bewußt, wenn dieses System nicht zu unserer Zufriedenheit abläuft; deshalb soll auch in diesem Referat nach einer schematischen Darstellung dieser Filterfunktionen auf eine Region mit einer Grenzbelastung Bezug genommen werden.

Die Systeme und Prozesse sind aus der beigefügten Abbildung ersichtlich. Die Tabelle gibt das Verhalten von zwei unterschiedlichen Standorten im Marchfeld wieder, wobei die sehr unterschiedliche Grundwasserneubildung bei gleichen Niederschlägen deutlich erkennbar ist.

In Weiterführung dieser praxisbezogenen Umsetzung werden die Nitratwerte in einem Teilbereich des Leibnitzer Feldes im Laufe der Jahre diskutiert.

Dieser auf den ersten Blick homogen erscheinende Raum läßt bei einer Bodenaufnahme sehr bald ein mosaikartiges Bild von Landschaftsräumen und Bodenformen erkennen. So liegen Standorte mit sehr unterschiedlicher Durchlässigkeit und somit auch sehr unterschiedlicher Grundwassereneuerung vor. Verknüpft man diese Bodenparameter mit weiteren Kennwerten, wie pH-Wert, Bodenschwere, organische Substanz, Durchlässigkeit, Grund- und Hangwassertiefe, Hängigkeit, Erosionsgefährdung, Wasserverhältnisse und Melioration, so erhält man einen fundierten Einblick in die Grundwassergefährdung durch den Eintrag von Nitrat.

Basierend auf diesen Erkenntnissen wurde eine Reihe von Maßnahmen ergriffen, wodurch eine deutliche Senkung des Nitratgehaltes in diversen Brunnen erreicht werden konnte. Dies kann als Beweis für die Notwendigkeit von Untersuchungen im Bereich der ungesättigten Zone des Bodens sowie deren Umsetzung in die landwirtschaftliche Praxis gesehen werden.

SYSTEME und Systemelemente	Prozesse
ATMOSPHÄRE	Niederschlag Evapotranspiration
VEGETATION Sproß	Interzeption Transpiration Evaporation
Wurzeln UNGESÄTTIGTE ZONE Boden u. Substrat	Infil- tration Wasserentzug durch Aufstieg Pflanzenwurzeln Versickerung (vertikaler Wassertransport) Perkolation Wasserspeicherung
mit unterschiedlicher Textur u. Struktur	Durchsickerung oder kapillarer Grundwasserneubildung Aufstieg
GESÄTTIGTE ZONE Grundwasser: ständig Stauwasser: temporär	

Bodentyp	Tschernosem	Paratschernosem
Niederschlag [mm . a ⁻¹]	550	550
Nutzbare Feldkapazität		
im Wurzelraum [mm]	250	90
Grundwasserneubildung:	-	į
ohne Zwischenfrucht [mm . a ⁻¹]	0-10	110
mit Zwischenfrucht [mm . a ⁻¹]	0	65

Vortrag 5/1

Hydrogeologische Erkundungsstrategie – der Weg zum Erfolg: Kombinierte hydrogeologische und geophysikalische Erkundungsstrategien auf Grundwasser

H. HÄUSLER, W. KOLLMANN & W. SEIBERL

Im Rahmen des Bund/Bundesländerprojektes BA-9/95: "Tiefengrundwasser im Mattersburger Becken" (Projektleiter: Dr. W. Kollmann, Geol. B.-A.) erfolgten geophysikalische und hydrogeologische Untersuchungen. Ziel der Arbeiten ist die Festlegung von Bohrpunkten zur Eichung geophysikalischer Parameter bis in Tiefen von 100-200 m und der Erschließbarkeit von Tiefengrundwasser für eine Notvorsorge im Sinne einer zukünftig möglichen Notwasserversorgung in Kontaminationsfällen. Zweck des Projektes ist die Evaluierung moderner geowissenschaftlicher Methoden bei der Erkundung tieferer wasserführender Schichten des Mattersburger Beckens.

Zur Optimierung und im Sinne eines ökonomisch-wissenschaftlich effizienten Einsatzes von Methoden sollte grundsätzlich anfangs folgende Erkundungsstrategie eingesetzt werden. Gezielt und letztlich auch kostenoptimiert angewandte Methoden liefern für regionale hydrogeologische Studien flächendeckende Erstinformationen, die zur Optimierung der Geländearbeiten führen und schlußendlich auch das Budget des Auftraggebers schonen:

- * Remote Sensing
- * Analyse des Digitalen Geländehöhenmodells (DEM)
- * Stereo-Luftbildauswertung
- * Aerogeophysik

Der Einsatz dieser Erkundungsmethoden allein ist jedoch von relativ geringem Nutzen, wenn sie nicht im fachlichen Gesamtkonzept einer methodenoptimierten hydrogeologischen Erkundungsstrategie implementiert ist. In einem interdisziplinären Projektansatz der Sachgebiete:

- * Geologie/Strukturgeologie
- * Hydrogeologie/Geohydrologie
- * Geomorphologie und
- * Geophysik

führt die oben angeführte moderne Erkundungsmethodik zu einem Optimierungsansatz und somit einer Spesen-Kostenreduktion für die

- * Gezielte hydrogeologische Geländeaufnahme
- * Verbesserung der Grundwassertypisierung
- * Abgrenzung von Pseudo-Homogenitätsbereichen
- * Auswahl von repräsentativen Wasserspenden für das Wassergüte-Monitoring (WGEV)
- * Vorschläge für Maßnahmen des Wasserschutzes und einer künftigen Nutzung (Vorschläge für Schongebietsverordnung)

- * Halbquantitative Beurteilung der hydrogeologischen Situation hinsichtlich einer detaillierten Weiterbearbeitung (günstig, bedingt günstig, ungünstig)
- * Festlegung von Forschungsbohrungen (Aerogeophysik/Geophysik/Geologie)
- * Festlegung von Aufschlußbohrungen
- * Einrichtung von Leistungspumpversuchen
- * Infiltrations- und Markierungsversuche

Literaturhinweise:

- DULCE, J. Ch. & GRONEMEIER, K. (1982): Linearanalyse auf Satelliten- und Luftbildern in verschiedenen geologischen Einheiten Anwendbarkeit in der Hydrogeologie.- Z. dt. geol. Ges., 133, 535-549, 10 Abb., Hannover.
- FRAYSSE, G. (Ed.) (1980): Remote Sensing Application in Agriculture and Hydrology.-502 p., (Balkema) Rotterdam.
- FÜRST, M. (1980): Die photogeologische Linearanalyse und ihre Anwendung bei der indirekten Erkundung von Kluftwasser.- Mainzer geowiss. Mitt., 9, 53-81, Mainz.
- GERLACH, Ch. (1977): Satellitenbildlineamente zur Feststellung von Trinkwasserreserven im Rheinischen Schiefergebirge.- Geol. Rdsch., 66, 850-866, 9 Abb. Stuttgart.
- HÄUSLER, H. & JUNG, M. (1992): Erhebung des Gefahrenpotentials für die Trinkwassergewinnung der Gemeinden Hartberg und Hartberg-Umgebung.-Projekt-Endbericht 1. Teil: Naturräumliche Grundlagen.- 54 S., 17 Abb., 5 Beil., (Inst. F. Geologie der Univ. Wien), Wien.
- HÄUSLER, H. ROSENBERGER, G. (1994): Beurteilung des hydrogeologisch relevanten Trennflächengefüges der Flyschzone in Oberösterreich.- 3. Arbeitstagung, Erdwissenschaftliche Aspekte des Umweltschutzes, Kurzfassungen, 155-156 (BFPZ Arsenal), Wien.
- HÄUSLER, H., DECKER, K., HAMILTON, W., LEBER, D., PERESSON, H. & SPERL, H. (1996): Remote Sensing, Structural Geology and 3D-Seismic: an Integrated Approach to Explore Tectonic Structures in the Vienna Basin.- Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., 41, 110-111, Wien.
- HÄUSLER, H. & JUNG, M. (1997): Fracture Evaluation by Helium Soil-Gas Monitoring in Austria.- Terra Nova, Vol. 9, p. 308, Strasbourg (France).
- HÄUSLER, H. & T. KUFFNER (1997): 3. Zwischenbericht 1997 über die hydrogeologischen Aufnahmen für das Projekt BA-9/95 "Tiefengrundwasser im Mattersburger Becken".- 30 S., 11 Abb., 1 Tab., (Institut für Geologie der Universität) Wien.
- INTERNATIONAL ASSOCIATION OF HYDROGEOLOGISTS (1990): Proc. Internat. Symp.: Remote Sensing and Water Resources. Enschede August 20-24, 1990.- 937 p., Lingen/Ems.
- MURAWSKI, H. (1964): Kluftnetz und Gewässernetz.- N. Jb. Geol. Paläont., Mh. 1964, 537-561, 10 Abb., Stuttgart.

Vortrag 5/2

Konzept einer geohydrologischen Erkundungsstrategie

W. KOLLMANN

1. Vorarbeiten

- 1.1. Literatur- und Wasserbucharchivauswertung
- 1.2. Fernerkundung
 - 1.2.1. Satellitenbildauswertung
 - 1.2.2. Luftbildinterpretation

2. Hydrogeologische Kartierung

- 2.1. Aufnahme der maßgebenden geologischen Schichtglieder
 - 2.1.1. Lagerungsverhältnisse
 - 2.1.2. Stratigraphie, Fazies, Paläontologie
 - 2.1.3. Tektonische Beanspruchung (Zerbrechung), Bodengasmessung
 - 2.1.4. Klüftung und/oder Verkarstungszustand
 - 2.1.5. Verwitterung, Auflockerung
 - 2.1.6. Durchlässigkeit, Porositäten (Sedimentprobennahmen)
 - 2.1.7. Sedimentologie, Granulometrie, Mikrogefüge (REM)
 - 2.1.8. Geochemie, Petrologie (z.B. Tonmineralogie)
 - 2.1.9. Schwermineralanalysen (Rekonstruktion des Einzugsgebiets)
 - Dechschichtenbeurteilung (Ausbildung, M\u00e4chtigkeit, Verbreitung, Ad- und Absorptionsf\u00e4higkeit)

2.2. Hydrogeologische Messungen

- 2.2.1. Trockenwetterabflußmessungen (In- und Efluente Gewässerstreckenkartierung, Schwinden, subaquat. Austritte)
- 2.2.2. Quell- und Brunnenaufnahme
- 2.2.3. Schüttungs- bzw. Grundwasserabstichmessung, Druckregistr.
- 2.2.4. Nivellement und Konstruktion von Hydroisohypsen
- 2.2.5. Kurzpump- bzw. Permeameter- und Sickerversuche
- 2.2.6. Hydrochemische, isotopenhydrologische und bakteriologische Analysen

2.3. Erfassung anthropogener Eingriffe in den Untergrund

- 2.3.1. Sand-Kiesgruben, Steinbrüche
- 2.3.2. Bohrprofil- und Pumpversuchsdatenrecherche
- 2.3.3. Drainagierungen und Regulierungen
- 2.3.4. Müllablagerungen, Altlasten

3. Geophysikalische Untersuchungen (Auszug)

Kooperation mit Geophysikern

- 3.1. Geoelektrische Tiefensondierung und -kartierung
- 3.2. Elektromagnetische Frequenzsondierung
- 3.3. Refraktions- und Reflexionsseismik

4. Aufschlußbohrungen

Bohrverfahren je nach Fragestellung, Kooperation mit Wasserbau- und Kulturtechnikern

5. Bohrlochlogs

Kooperation mit Geophysikern

Einsatz je nach Fragestellung und durchteuften Gesteinen

6. Bohrgutauswertung

Untersuchungsumfang siehe Pkt. 2.1. (Hydrogeol. Kartierung)

7. Leistungspumpversuche

Simultan begleitende hydrochemische, isotopenhydrologische und bakteriologische Untersuchungen:

- 7.1. Laufende Probennahme entsprechend der zunehmenden Erstreckung des Entnahmetrichters (Uferfiltraterfassung)
- 7.2. Q/s Leistungscharakteristik
- 7.3. Regenerationsaussagen (RGWSp, Wiederaufspiegelung, Schließdruckmessungen)

8. Infiltrations- und Markierungsversuche

- 8.1. Wasseraufnahmevermögen in der ungesättigten Bodenzone
- 8.2. Abstandsgeschwindigkeit, wahre Fließgeschwindigkeit und tatsächliche Untergrundpassage durch geoelektr. Nachweis
- 8.3. Schutzgebietsabgrenzung

Problem = Schadstoffversickerung mit anderen physikal.-chem. Eigenschaften als Wasser (?Gültigkeit des DARCY'schen Gesetzes?)

9. Langzeitbeobachtung

Kooperation mit Hydrographen, Chemikern und Physikern

- 9.1. Monitoring (Hydrologie und Hydrochemie)
- 9.2. Regenerationsaussagen (Präzisionsdruckspiegelmessungen, Isotopendatierungen)

10. Datenspeicherung

Kooperation mit Informatikern

- 10.1. Dokumentation in relationaler Datenbank
- 10.2. GIS
- 10.3. Modelle
- 10.4. Expertensystem

Trinkwassernotversorgung

W. SCHIMON & R. PHILIPPITSCH

Anlaßfälle der Trinkwassernotversorgung (TNV) sind großräumige, außergewöhnlich schwerwiegende, plötzliche äußere Einwirkungen, die den Ausfall der normalen Wasserversorgung zur Folge haben. Als Beispiele sind zu nennen: Naturkatastrophen (z.B. Erdbeben), Unfälle (z.B. in kerntechnischen Anlagen), Kriegsereignisse etc.

Aufgabe der Trinkwassernotversorgung ist es, Vorsorgen zu treffen, daß in den Anlaßfällen

- * für die Bevölkerung das lebensnotwendige Trinkwasser,
- * für Spitäler die Wasserversorgung,
- * für Nutztiere das Tränkwasser, und
- * für Betriebe, die zur Versorgung der Bevölkerung unentbehrlich sind, das Produktionswasser

in ausreichender Menge und Qualität zur Verfügung gestellt werden kann.

Abschätzungen möglicher Schadensszenarien haben ergeben, daß in Österreich auch in einem Nuklearschadensfall ausreichende Mengen nicht kontaminierten Wassers zur Verfügung stehen, da bestimmte Grundwasservorkommen gegen radioaktiven Fallout sehr gut geschützt sind. Allerdings sind die diesbezüglichen konkreten Kenntnisse flächendeckend noch nicht ausreichend vorhanden.

Damit stellt sich die Trinkwassernotversorgung vor allem als ein Problem der vorsorgenden Planung, der Organisation der Gewinnung nicht kontaminierten Wassers und als Verteilungsproblem dar.

In der Richtlinie W 74 "Trinkwassernotversorgung" der Österreichischen Vereinigung für das Gas- und Wasserfach und des Österreichischen Wasserwirtschaftsverbandes sind die notwendigen technischen Elemente für derartige Vorsorgekonzeptionen enthalten.

In gekürzter und adaptierter Form wurde der Inhalt der Richtlinie als Merkblatt den Selbstschutzzentren der Gemeinden zur Verfügung gestellt.

Aufbauend auf den genannten Publikationen wurden neben der Skizzierung eines bundesweiten Vorsorgekonzeptes regional bereits verschiedene planerische Arbeiten durchgeführt. Dabei wurden "Musterbezirke" und "Mustergemeinden" mit hoher Intensität bearbeitet.

In fast allen Fällen blieben die Vorsorgemaßnahmen aber in einer Planungsphase stecken. Auch in Jahren, die noch nicht in so hohem Maße von Sparnotwendigkeiten geprägt waren, bestand kaum Bereitschaft, finanziuelle Mittel für die notwendigen Beschaffungen bereitzustellen.

Der von einem Bundesland inzwischen beschrittene pragmatische Weg, flächendeckend bei den Gemeinden wesentliche Grundstrukturen der TNV zu erheben, damit Problembewußtsein zu wecken und gleichzeitig Beratung zur Verbesserung der Situation anzubieten, könnte sich unter den gegenwärtigen Rahmenbedingungen als realistische Alternative zu kostenaufwendiger Planungs- und Investitionseuphorie erweisen.

Möglichkeiten zur zusätzlichen Wassergewinnung aus Altsonden im Burgenland

F.W. MARSCH

Weite Teile des Burgenlandes waren bis in die Achtziger-Jahre Aufsuchungsgebiet für Kohlenwasserstoffe gemäß Bergrecht. Viele hunderte tiefere Bohrungen (Endteufe >> 100m), rund 13000 Flachbohrungen entlang ca. 1300 km seismischer Profillinien und dutzende Teste auf den Formationsinhalt wurden ausgeführt. In vielen Fällen konnten als Nebeneffekt seichtere oder tiefere Vorkommen von Grundwässern, auch von mineralisierten oder thermalen Wässern nachgewiesen, und lage-, teufen-, und kubaturmäßig verfolgt werden.

Thema dieser Arbeit sind hauptsächlich

- die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse an den Standorten diverser Altsonden:
- der technische Zustand der Altsonden für eventuelle Gewinnungszwecke;
 ein möglicher zukünftiger Verwendungszweck (Trinkzwecke, Notwasserversorgung, Trink- Heilkuren, Trockengasbäder, Balneologie, Geothermie, Reinjektion) im Rahmen moderner technischer Möglichkeiten;
- die dafür notwendigen Anforderungen zu definieren.

Ausbauzustand, Verrohrungsschema, Reservoirparameter und aufgetretene bohrtechnische Probleme dienen als Grundlage für technische und ökonomische Überlegungen zur eventuellen Verwertung mancher Altsonden. Darüberhinaus geben einige geologisch-hydrogeologische Daten Anlaß zu Überlegungen für zusätzliche Neubohrungen, welche mit moderner Komplettierung an anderen Standorten

- kostengünstig zusätzliche Daten liefern;
- eine Verwendung in infrastrukturell günstigerer Lage bieten können.

Insbesondere soll hier von den Ergebnissen im Großraum des Einzugsgebietes des Neusiedlersees, sowie vom südburgenländischen Anteil am pannonischen Becken die Rede sein. Wichtige Ergebnisse im Mattersburger Becken sind in der Publikation

"Tiefliegende Wasservorkommen im Mattersburger Becken"

in diesem Heft beschrieben.

Ein Vergleich mit der Nutzung von (Alt)sonden im grenznahen Gebiet West-Ungarns rundet das Bild ab.

Erkundung von Tiefengrundwässern mittels moderner geophysikalischer Verfahren an Beispielen im oberen Pinkatal

E. BURGSCHWAIGER, A. KOGLER & Ch. SCHMID

In den letzten Jahrzehnten wurden im oberen Pinkatal zahlreiche Bohrungen zur Grundwassergewinnung mit unterschiedlichem Erfolg abgeteuft. Zur Dokumentation wurden, vor allem bei älteren Brunnenanlagen, nur Bohrprotokolle angefertigt. Man ging jedoch in den letzten Jahren dazu über, in den Bohrungen sofort nach deren Fertigstellung geophysikalische Bohrlochmessungen auszuführen, um relevante Gesteinsparameter zu erfassen.

unterschiedlichsten Die Erfolge der einzelnen Bohrungen legten zusammenfassende Interpretation aller vorliegenden Informationen nahe, um die Gründe für das individuelle Verhalten der einzelnen Brunnenanlagen zu klären und zukünftige Brunnenstandorte zu optimieren. Nach Fertigstellung der "Korrelationsstudie geophysikalischer Bohrlochmessungen im Raum Oberwart" war bekannt, daß die Brunnen aus unterschiedlichen Sandhorizonten fördern, diese einzelnen Sandhorizonte im allgemeinen flach nach Süden einfallen, manche Horizonte räumlich begrenzte Sandlinsen darstellen und geologische Bruchsysteme die Sandentwicklungen im Untergrund beeinflußt haben dürften. Zur weiteren Klärung derart komplizierter Untergrundverhältnisse wurden daraufhin hochauflösende reflexionsseismische Messungen eingesetzt.

Mit Hilfe von zweidimensionalen reflexionsseismischen Messungen können im Vergleich zu punktuellen Informationen aus Bohrungen und geophysikalischen Bohrlochmessungen auch laterale Veränderungen im Untergrund erfaßt werden. Dazu werden künstliche Erschütterungen (d.h. seismische Signale) erzeugt. Diese breiten sich im Untergrund aus und werden an Schichtgrenzen, an denen sich die Gesteinseigenschaften Dichte und Geschwindigkeit ändern, reflektiert.

In der Praxis werden zur Erzeugung des seismischen Signals meist kleine Mengen konventionellen Sprengstoffs verwendet, zur Registrierung des reflektierten Signals werden Erschütterungsaufnehmer (Geophone) entlang einer Linie in bestimmten Abständen und in vordefinierten Mustern (pattern) ausgesteckt. Abbildung 1 zeigt als Beispiel das Ergebnis reflexionsseismischer Messungen entlang der Linie OB9502, welche entlang der Pinka

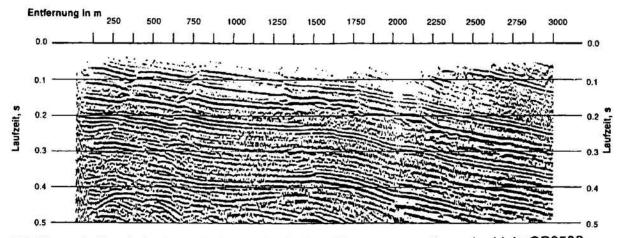


Abbildung 1: Ergebnis der reflexionsseismischen Messungen entlang der Linie OB9502

zwischen Oberwart und Rotenturm im Jahre 1995 aufgenommen wurde. Der Profilanfang (linke Seite der Abbildung) liegt in Oberwart.

Horizontal ist die Entfernung vom Profilanfang in Metern, vertikal die Laufzeit des reflektierten Signals von der Oberfläche bis zum Reflexionshorizont und wieder zurück zu den Geophonen an der Oberfläche in Sekunden aufgetragen. Neben zahlreichen Detailinformationen lassen sich folgende allgemeinen wasserwirtschaftlich relevanten Ergebnisse aus den reflexionsseismischen Messungen für das obere Pinkatal im Raum Oberwart zusammenfassen:

- Der sedimentäre Untergrund im Raum Oberwart ist auch in seichten Bereichen tektonisch zergliedert (vgl. Bereich am Anfang der Linie OB9502 bis zu einer Laufzeit von 0,2 Sekunden). Durch diese tektonische Beeinflussung k\u00f6nnen einzelne wasserf\u00fchrende Sandhorizonte v\u00f3neinander getrennt, verschoben oder auch genetisch unterschiedliche Sandhorizonte miteinander verbunden sein.
- Die Ausbildung von Sanden ändert sich lateral und vertikal zum Teil sehr rasch (siehe Abbildung 1 Profilentfernung 1300 m bei Laufzeit 0,15 Sekunden). Die genaue Kenntnis der räumlichen Ausdehnung und des geologischen Ablagerungsraumes ist daher bedeutend für die wasserwirtschaftliche Beurteilung der einzelnen Sandaquifere und für die Auswahl zukünftiger Bohrpunkte.

Die umfangreichen seismischen Messungen im oberen Pinkatal in den vergangenen Jahren haben gezeigt, daß für eine effektive Erkundung von Tiefengrundwässern gerade in Gebieten mit komplexen Untergrundverhältnissen moderne geophysikalische Methoden einen wesentlichen Beitrag leisten. Zahlreiche Methoden und Techniken wurden in den vergangenen Jahrzehnten in der Erdölexploration entwickelt und stehen heute auch für die Grund- und Tiefenwassererkundung zur Verfügung.

Tiefbrunnen im Raum Oberwart – Ergebnisse kontinuierlicher Betriebsbeobachtungen

H. HERLICSKA

Das Südburgenland (Bezirke Oberwart, Güssing und Jennersdorf) ist hinsichtlich seiner Trinkwasserressourcen dahingehend gekennzeichnet, daß die oberflächennahen Schotterfüllungen in den Tal- und Beckenlagen nur in begrenztem Ausmaß nutzbare Grundwasservorkommen aufweisen.

Gleichzeitig verfügt diese Region über bedeutende, zum Teil artesisch gespannte Tiefengrundwasservorkommen in den tertiären Sedimenten. Diese *Tiefenwässer* stellen eine wertvolle Wasserressource dar, welcher aufgrund des bislang weitgehenden qualitativen Schutzes vor anthropogenen Einflüssen durch überlagernde dichte Deckschichten große Bedeutung zukommt (MEYER, 1996).

Neben der bereits seit längerer Zeit bestehenden (und teilweise problematischen) Nutzung der artesischen Tiefenwässer für Einzelwasserversorgungen werden im Zuge des Ausbaues der Trinkwasserversorgung des Südburgenlandes sowie der angrenzenden Oststeiermark in den letzten Jahren vermehrt gespannte bzw. artesisch gespannte Tiefengrundwässer für die öffentliche Versorgung genutzt (u.a. GORTAN, 1993).

Der Wissensstand hinsichtlich der flächenhaften Ausdehnung und der Zusammenhänge gespannter bzw. artesisch gespannter Tiefengrundwasserhorizonte sowie hinsichtlich der Regeneration dieser Tiefenwässer weist allerdings heute noch große Lücken auf. Aufgrund zunehmender Nutzungen kann es jedoch zu weitreichenden. langfristigen Druckwasserspiegelabsenkungen Beeinflussungen und zu gegenseitigen einzelner Wasserfassungen kommen.

Aufgrund dieser Problemstellung und um zukünftig eine gezieltere Bewirtschaftung der Tiefenwasserressourcen zu erreichen, wurden vom Wasserverband "Südliches Burgenland I" bei im Jahre 1993 im Raum Oberwart errichteten Tiefbrunnen Drucksonden und magnetischinduktive Durchflußmeßgeräte installiert, die eine Beobachtung des Langzeitverhaltens und eine kontinuierliche Betriebskontrolle ermöglichen.

Die Ergebnisse kontinuierlicher Betriebsbeobachtungen werden in der Folge anhand des Brunnens "B7", welcher sich am Südostrand von Oberwart befindet und bei welchem seit Dezember 1995 die Daten kontinuierlich mittels Datensammlern aufgezeichnet werden, erläutert.

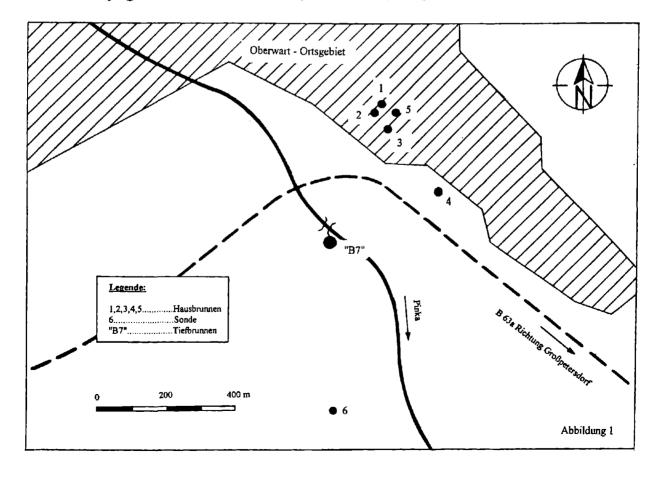
Der Brunnen "B7" weist eine Bohrtiefe von 150 m auf. Aufgrund von bohrlochgeophysikalischen Messungen (JOANNEUM RESEARCH, 1993) wurden in den Teufenbereichen 32 bis 41 m, 93 bis 105 m und 122 bis 131 m (jeweils ab GOK) Filterstrecken angeordnet.

Ab Jänner 1996 wurde aus diesem Brunnen mit einer annähernd konstanten Förderrate von 25 l/s gefördert. Die Förderung erfolgte durchwegs bei voll geöffnetem Schieber mit maximaler Pumpenleistung. Ein großer Teil des während des Langzeitpumpversuches geförderten Wassers wurde nach einer Aufbereitung (Enteisenung und Entmanganung) für die öffentliche Trinkwasserversorgung verwendet.

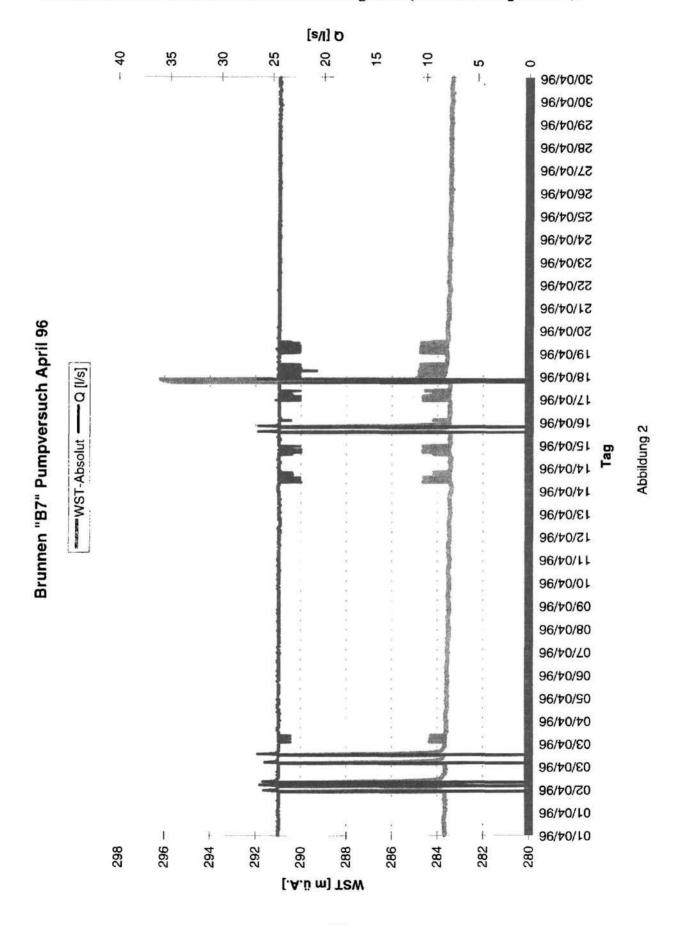
Wie aus der Beobachtung der Entnahmemengen und Wasserspiegellagen im Zeitraum Jänner bis September 1996 ersichtlich wurde, kam es im Laufe der Zeit sowohl zu einer kontinuierlichen Absenkung des Brunnenwasserspiegels (instationäre Verhältnisse), wie auch bedingt durch die aufgrund der Wasserspiegelabsenkung größere Förderhöhe, zu einem Rückgang der Entnahmemengen (siehe auch Abbildung 2). Insgesamt betrug die Wasserspiegelabsenkung 4,8 m bei einem damit in Zusammenhang stehenden Rückgang der Förderrate um 1,3 l/s im Zeitraum von achteinhalb Monaten.

Gleichzeitig wurden während der Durchführung des Pumpversuches im Februar 1996 Beschwerden laut, daß bei etwa 400 m vom Tiefbrunnen entfernt befindlichen Hausbrunnen (Schachtbrunnen mit Teufen von 4 bis 7 m) der Wasserspiegel stark abgesunken bzw. die seichtesten Brunnen gänzlich trocken gefallen wären.

Vorerst war ein derartiger Zusammenhang zwischen der Wasserentnahme aus dem ordnungsgemäß ausgebauten Tiefbrunnen und den seichten Hausbrunnen kaum plausibel. Aufgrund von Grundwasserspiegelmessungen aus dem Jahre 1985 (GAMERITH & KOLLMANN, 1985) war allerdings schließlich eruierbar, daß einer der "angeblich" durch die Entnahme aus dem Brunnen "B7" trockengefallenen Hausbrunnen zum damaligen Zeitpunkt tatsächlich einen Wasserspiegel aufgewiesen hat, welcher annähernd exakt dem Ruhewasserspiegel des Tiefbrunnens "B7" (305,1 m ü.A.) entspricht.



Daher wurden während der im Zeitraum vom 10.09.1996 bis 5.06.1997 durchgeführten Aufspiegelungsmessungen beim Brunnen "B7" umfangreiche Beweissicherungsmessungen an oberflächennahen Grundwasseraufschlüssen durchgeführt (siehe Abbildungen 1 u. 3).



Nach einer anfänglich sehr schnellen Aufspiegelungsphase (12 m innerhalb nur weniger Stunden) zeigte der starke Verlangsamung beim weiteren Brunnen "B7" eine Aufspiegelungsvorgang. 10 Monate dauernden Am Ende des annähernd Aufspiegelungszeitraumes war der Brunnenwasserspiegel noch immer ca. 30 cm unter dem ursprünglichen Ruhewasserspiegel gelegen. Auswertungen der Brunnenaufspiegelung nach THEIS & JACOB ergaben einen mittleren Durchlässigkeitsbeiwert von 3x10⁻⁵ m/s für den sondenfernen Bereich. Aufgrund des zeitlichen Aufspiegelungsverlaufes (halblogarithmische Darstellung mit dimensionsloser Zeit) ist auf eine (mäßige) Ernährung der genutzten Aquifere durch Wassereinspeisung zu schließen.

Die Beweissicherungsmessungen (Abbildung 1 u. 3) zeigten einen eindeutigen Zusammenhang des Druckspiegelniveaus zwischen dem orographisch rechts der Pinka gelegenen Tiefbrunnen "B7" und den orographisch links der Pinka befindlichen Hausbrunnen 2,5,1 und 3, welcher sich im synchronen Aufspiegelungsverlauf dokumentierte. Der ebenfalls orographisch links, näher zur Pinka befindliche Brunnen 4 zeigte hingegen keinen Zusammenhang. Die Sonde 6, welche orographisch rechts der Pinka und vom Tiefbrunnens 500 m flußabwärts gelegen ist, wies bei tieferem absolutem Grundwasserstand einen weitgehend synchronen Verlauf mit dem Wasserstand der Pinka und ebenfalls keinen Zusammenhang mit dem Tiefbrunnen "B7" auf.

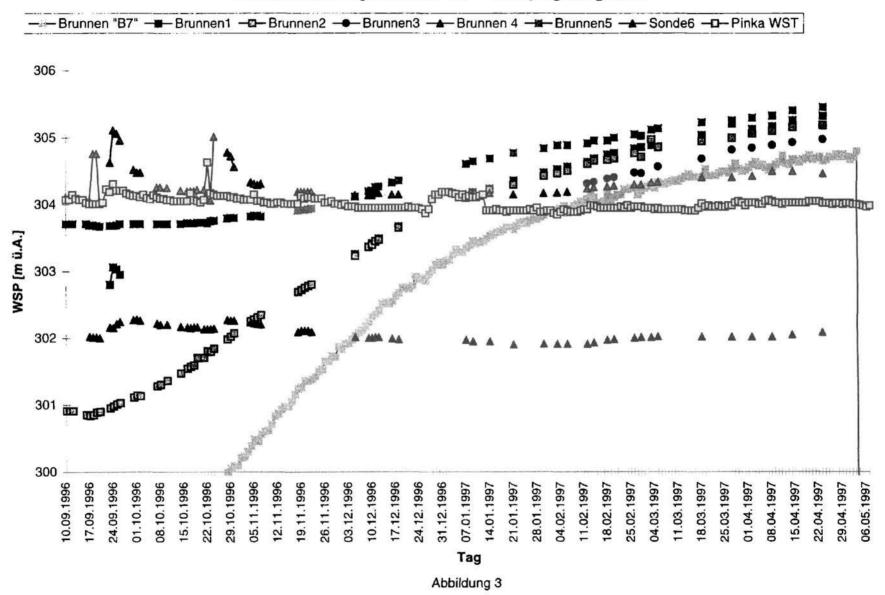
Diese zum Teil doch sehr überraschenden Ergebnisse lassen sich sehr gut mit den im April 1997 im ggst. Bereich durchgeführten reflexionsseismischen Messungen des JOANNEUM RESEARCH in Verbindung setzen. Dabei wurde bei einem SW- NE orientierten Reflexionsseismikprofil im Pinkabereich eine tektonische Störung festgestellt und neben einer vertikalen Schichtverschiebung (etwa 100 m Abschiebung des SW-Teiles gegenüber dem NE-Teil des Profiles) ein Aufsteigen der oberflächennahen Schichten in Richtung NE (vom Tiefbrunnen "B7" in Richtung der beobachteten Hausbrunnen) festgestellt (SCHMID et. al., 1997). Dadurch wird ein Zusammenhang des obersten Aquferniveaus des Tiefbrunnens "B7" mit den Hausbrunnen sehr wahrscheinlich und die Plausibilität der Beobachtungsergebnisse der Wasserspiegellagen wird bestärkt.

Generell kann aus den bisherigen Betriebsbeobachtungen geschlossen werden, daß für eine langfristig verträgliche Tiefenwasserentnahme beim ggst. Brunnen "B7" sowie zur Minimierung der Beeinflussung bestehender oberflächennaher Wassernutzungen die mittleren Entnahmemengen wesentlich zu reduzieren sind. Mit einer iterativen Anpassung der Entnahmemengen an das Wasserdargebot sollte es möglich sein, langfristig einen stationären Entnahmezustand zu erreichen.

Zusammenfassend ist auszuführen, daß die laufende Beobachtung von Entnahmemenge und Brunnenwasserspiegel neben anderen hydrogeologischen Erkundungsstrategien die Ermittlung maßgeblicher hydrogeologischer Parameter ermöglicht. Mittels wiederholter Aufspiegelungsmessungen auf allfällige Änderungen (z.B.: können Hinweise Leistungsverschlechterung durch Brunnenalterung, Aquiferkompression durch zu große Entnahmen etc.) sowie unterschiedliche Eigenschaften bei verschiedenen Tiefbrunnen, ermittelt werden.

Als wesentlichstes Ziel sollte es jedoch durch kontinuierliche Betriebsbeobachtungen gelingen, die Entnahmemengen im Rahmen eines längerfristigen Iterationsprozesses an das vorhandene Wasserdargebot anzupassen. Dabei kann neben einer ohnehin für Wasserversorger wirtschaftlich erforderlichen langfristigen Erhaltung der Leistungsfähigkeit von Tiefbrunnen vor allem eine langfristige Übernutzung der begrenzten Tiefenwasserressourcen verhindert werden.

Beweissicherung Brunnen "B7" - Aufspiegelung 96/97



Vorträge – 28. Oktober 1997

Literatur:

GAMERITH, W., KOLLMANN, W. (1985): Erläuterungen zum Grundwassergleichen- Plan im Raum Oberwart vom 14.11.1985. Unveröffentlichter Bericht, Graz.

GORTAN, P. (1993): Wasserversorgung Südliches Burgenland; Studie Ausbau. Unveröffentlichter Bericht des Amtes der Burgenländischen Landesregierung, Abteilung XIII/3, Landeswasserbaubezirksamt Oberwart.

MEYER, J. W. (1996): Artesische Wässer im Südburgenland; Erstellung wasserwirtschaftlicher Fachunterlagen. Unveröffentlichter Bericht im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft und des Amtes der Burgenländischen Landesregierung, Wien.

JOANNEUM RESEARCH (1993): Bericht über geophysikalische Bohrlochmessungen in Oberwart/Burgenland Bohrung 1 ("B7"). Unveröffentlichter Bericht, Institut für Angewandte Geophysik, Leoben.

SCHMID, CH., BURGSCHWAIGER, E., KOGLER. A., LICHTENEGGER, F. (1997): Geophysikalische Untersuchungen (Reflexionsseismik) im Bereich der Verdachtsfläche "Deponie Oberwart". Unveröffentlichter Bericht im Auftrag des Amtes der Burgenländischen Landesregierung. Joanneum Research, Institut für Angewandte Geophysik, Leoben.

Grundwasserwirtschaft Seewinkel und nördliches Anschlußgebiet

K. MARACEK & H.R. REZABEK

In den Jahren 1991 bis 1996 wurde eine umfassende grundwasserwirtschaftliche Studie für den Seewinkel und das nördliche Anschlußgebiet von der GRUPPE WASSER® im Auftrag des Amtes der Burgenländischen Landesregierung durchgeführt.

Ziel dieser in 5 Bearbeitungsschritten gegliederten Studie war es, unter Berücksichtigung der hydrologischen und hydrogeologischen Randbedingungen ein Bewirtschaftungsmodell für die zukünftige Grundwassernutzung durch die Landwirtschaft zu entwickelt. Vor allem im Bereich des Seewinkels existieren unzählige Feldbrunnen für die Bewässerung von landwirtschaftlich genutzten Flächen. Die Abteilung XIII/3 - Wasser- und Abfallwirtschaft des Amtes der Burgenländischen Landesregierung verwendet dieses Bewirtschaftungsmodell im Rahmen der wasserrechtlichen Bewilligungsverfahren. Im Zuge dieser Verfahren soll einerseits weiterhin die ausreichende Bewässerung aus Feldbrunnen ermöglicht, aber andererseits eine Übernutzung des natürlichen Grundwasserdargebotes verhindert werden.In den ersten beiden Bearbeitungsschritten wurden die hydrologischen und hydrogeologischen Grundlagen zur Ermittlung der Grundwasserströmungsrichtungen und Simultanaufnahme der aktuellen Grundwasserqualität erarbeitet. Eine Grundwasserspiegels im Mai 1991 in insgesamt 263 Meßstellen im Seewinkel, auf der Parndorfer Platte und im Leithatal und eine simultane Qualitätsbeprobung im Seewinkel waren die ersten Felduntersuchungen. Insgesamt wurden 27 Teilregionen ausgewiesen. Im dritten bis fünften Bearbeitungsschritt wurden die quantitativen Grundlagen durch Einarbeitung der relevanten Meßwerte im nördlichen Anschlußgebiet und im Grenzgebiet zur Slowakei und zu Ungarn durch Einarbeitung von 167 Meßstellen ergänzt. Weiters für die Beurteilung hydrogeologische Grundlagen (Bohrprofile) Aquifermächtigkeit erhoben und für den Entwurf von hydrogeologischen Schnitten herangezogen.

Basierend auf diesen hydrologischen und qualitativen Grundlagen erfolgte eine Regionalisierung des Untersuchungsgebietes, wobei sowohl auf die hydrologischen und hydrogeologischen Gemeinsamkeiten als auch auf die administrativen Gegebenheiten (Verwaltungsgrenzen) Rücksicht genommen wurde.

Auf Grundlage der langjährigen Zeitreihen der Grundwasserstände, welche vom Hydrographischen Dienst des Amtes der Burgenländischen Landesregierung zur Verfügung gestellt wurden, erfolgte die Ermittlung des Maßes der Verminderung des natürlichen Grundwasserdargebotes durch Berechnung des Trends. Basierend auf

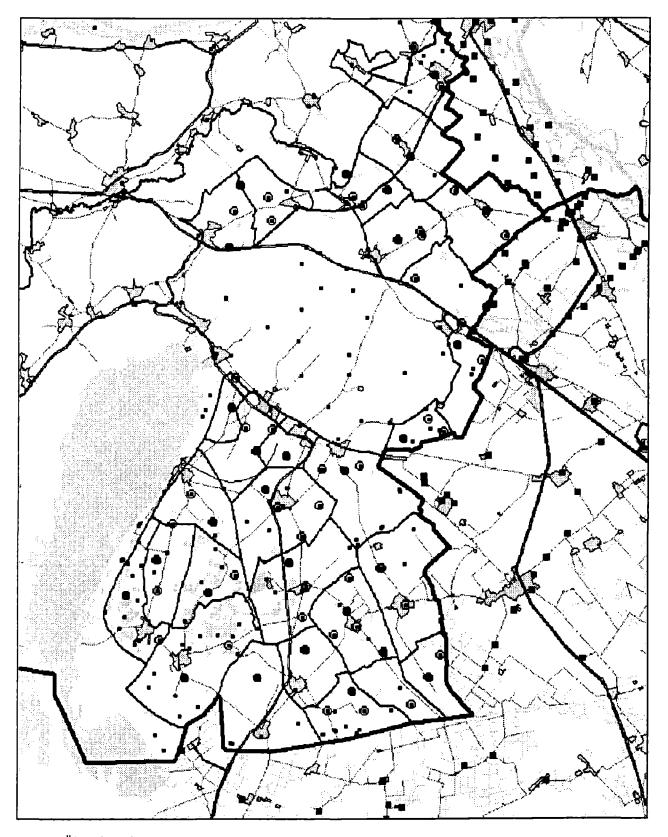


Abb.1: Übersichtskarte

Eintrittswahrscheinlichkeiten und den ermittelten Trends wurden drei charakteristische, synthetische Grundwasserspiegellagen festgelegt, welche in weiterer Folge der Behörde als Beurteilungsgrundlage im Wasserrechtsverfahren dienen.

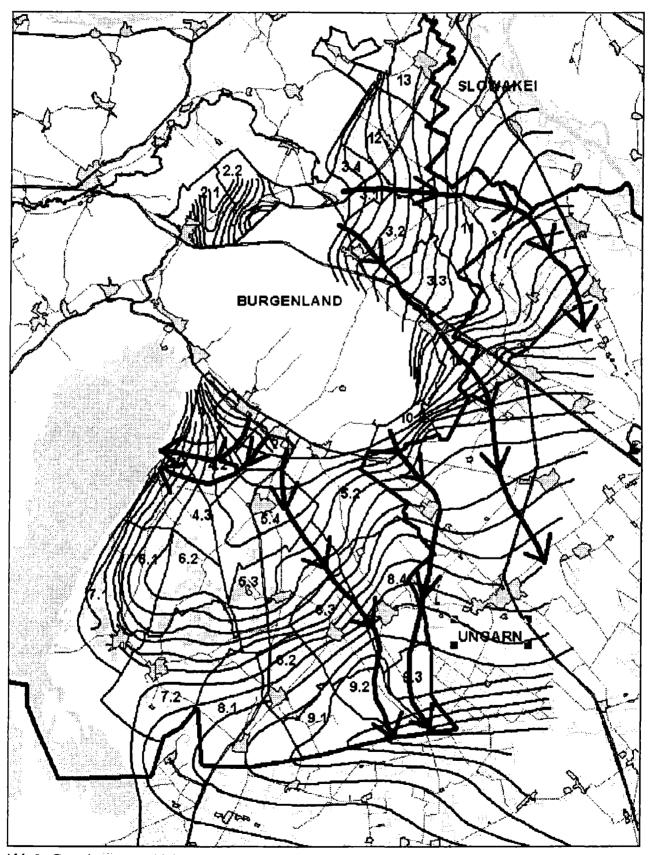


Abb.2: Grundwassersschichtenplan

Unter Berücksichtigung der hydrologischen Gegebenheiten in den einzelnen Teilregionen wurden für jede Teilregion drei repräsentative Grundwassermeßstellen ausgewählt, welche zur regelmäßigen Kontrollbeobachtung der Wasserspiegellagen dienen.

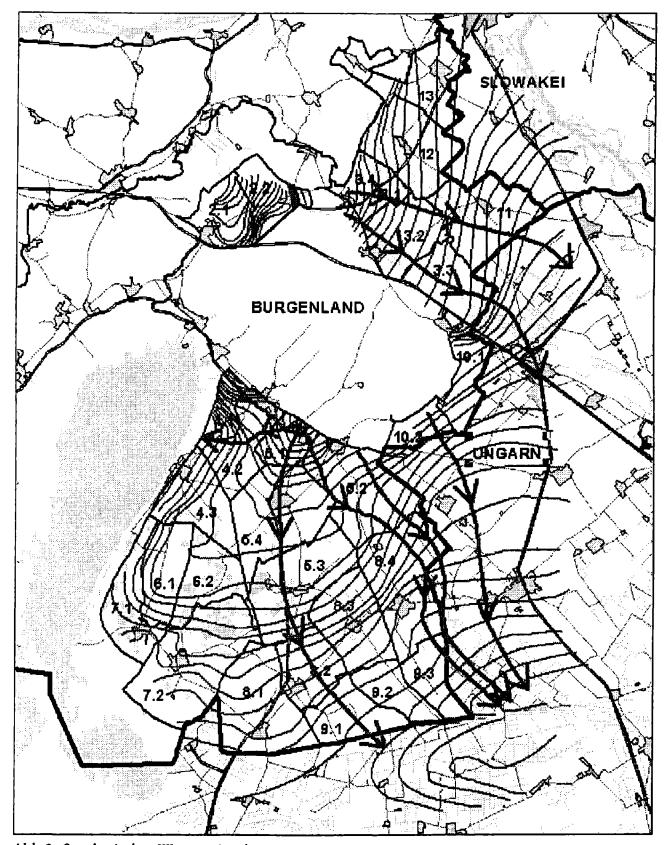


Abb.3. Synthetischer Wasserspiegel

Mit diesem auf der langfristigen Entwicklung der hydrologischen Verhältnisse basierenden System sollen eine Übernutzung des natürlichen Grundwasserdargebotes durch unkontrollierte Grundwasserentnahmen verhindert und gleichzeitig Interessenskonflikte vermieden werden.

In- und Ex-situ-Analytik von Sedimenten und Grundwasser

G. BIEBER & W.F.H. KOLLMANN

Die nachhaltige Sicherung der Qualität des Trinkwassers ist eine der wichtigsten Aufgaben im heutigen Umweltschutz, insbesondere dann, wenn keine oder nicht wirksame (< 2 m mächtige), geringdurchlässige Deckschichten (ÖNORM B 2400) eine natürliche, geologische Schutzfunktion übernehmen können. Da das Trinkwasser zum weitüberwiegenden Teil aus dem Grundwasser gewonnen wird, ist dessen Schutz von besonderer Bedeutung.

Bei der Beurteilung von Gefährdungen des Grundwassers durch Schadstoffe und andere Belastungen kommt der Schutzwirkung der Deckschichten über dem Grundwasser eine erhebliche Bedeutung zu. Gute Kenntnisse über Aufbau und Eigenschaften der Grundwasserüberdeckung sind deshalb wichtig. Die Ausdehnung der Trinkwassereinzugsgebiete und die Forderung nach flächendeckendem Grundwasserschutz machen es erforderlich, große Flächen in dieser Hinsicht zu beurteilen.

Auf Grund der bisherigen Erfahrungen gestaltet der wechselhaft fazielle, hydrogeologische Aufbau der Grundwasserüberdeckung eine flächenhafte Beurteilung überaus schwierig. Deshalb ist eine aufwendige Erkundungsstrategie, die sich auf ein breites Methodenspektrum stützt (hydrogeologisch - geomorphologische Kartierung, Aufschlußbohrungen, Durchlässigkeits- und Porositätsuntersuchungen, Geophysikeinsätze, diverse Sediment- u. Wasser-Analytik, Tonmineralogie und REM, Infiltrations- und Lysimeteruntersuchungen . .) erforderlich. Für die Klärung einzelner, genau definierter Fragestellungen bietet sich folgende In- und Ex-situ-Analytik an Sedimenten und Grundwasser an.

In-Situ-Analytik - Einsatz von on-line Meßeinrichtungen für mehrtägige Versuche

Die Aufzeichnung der Daten erfolgt mit einem Datensammler (Fabr. HYDRONIC - DATALOGGER) auf bis zu 8 Kanälen je nach vorgegebenem Zeitinkrement (i.a. 1000 s) für Stunden bis zu einigen Wochen. Anschließend werden die über Notebook-PC eingelesenen Meßdaten einem PC- Processing zugeführt und als Diagramm (Zeit versus Leitfähigkeit/Temperatur/pH) geplottet.

ANWENDUNG:

* In-situ Infiltrationstest zur Bestimmung der vertikalen Sickergeschwindigkeit (z.B. Simulation des Düngereintrags im Bereich der WVA Unteres Lafnitztal, Sommer 1996)

Zur Gewinnung der in-situ Meßergebnisse wurden mit 17 - 31 Grad Inklinometerwinkel, also schwach geneigte Schrägvertikalbohrungen zur Hintanhaltung der durch das Bohren hervorgerufenen Gefügestörungen abgeteuft. In diese wurden in verschiedenen Teufen (30, 60

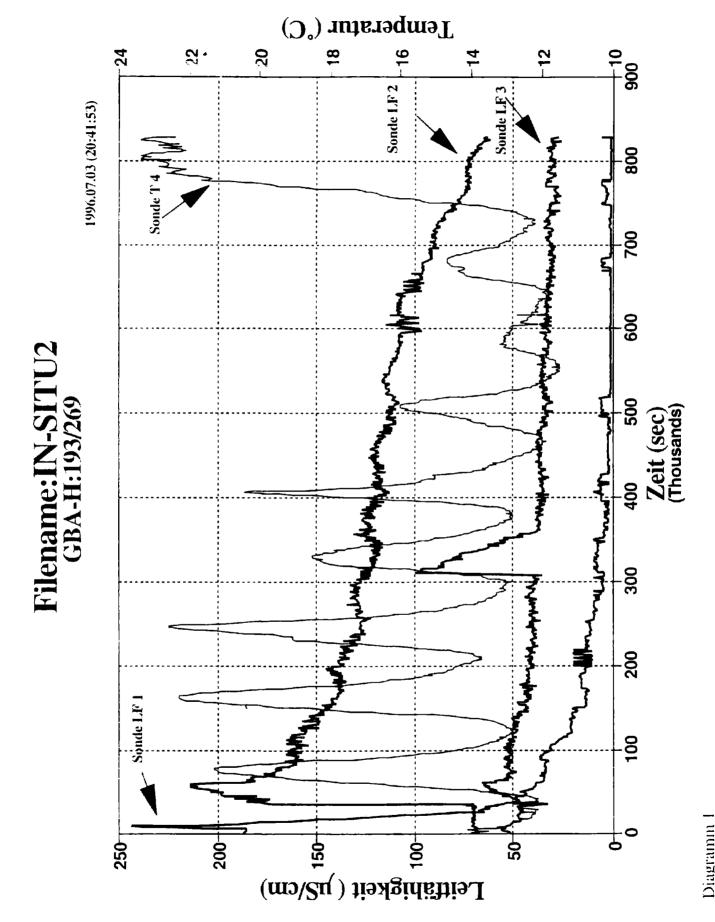


Diagramm 1 aus: W. Kollmann et al: BU2 Endbericht, S. 250, Geol.BA, Wien 1997

und 120 cm ET für On-line-LF- und eine mit 180 cm ET für Temp-Registrierung) die Sonden als Multiparameterkombinationen (LF, Temp, pH) platziert. Durch Gewitter mit Blitzschlägen kam es fallweise zu Sonden- und Meßgeräteausfällen. Die Aufzeichnung der durchsickernden Tracerfront (10 kg Bittersalz + 0,5 kg NPK-Dünger gelöst in 40 l Wasser pro m²) erfolgte mit o.a. Instrumentierung (Diagramm 1). Dabei ergaben sich folgende Vertikalgeschwindigkeiten:

0 - 0,3 m 18 cm/h 0,3 - 0,55 m 3 cm/h ab 0,55 m (Deckschichten): 1 cm/h

* In-situ Infiltrationstest als Tracerversuch zur Bestimmung der Abstandsgeschwindigkeit bzw. des Einzugsgebietes (z.B. Simulation eines Unfallszenario - Beurteilung des Gefahrenpotentials durch die Bundesstraße für den oberflächennahen Grundwasserleiter und damit für das Brunnenfeld der Trinkwasserversorgungsanlage "Unteres Lafnitztal")

Zu diesem Zweck sind an drei unterschiedlichen Stellen im Bereich der Bundesstraße verschiedene Markierungsstoffe auf die Erdoberfläche aufgebracht worden. Für den Nachweis der fiktiven "Schadstoffwolke" wurde im Anströmbereich des Brunnenfeldes eine Plexiglassonde abgeteuft. Anhand des installierten On-Line-Meßverfahrens mittels Dataloggers erfolgt der Nachweis der Tracersubstanzen in situ durch die Änderung (Erhöhung) der elektrischen Leitfähigkeit. Demnach benötigte der "Schadstofftransport" in der ungesättigten und gesättigten Zone, von der Einspeisung bis zum Nachweis in der Plexiglassonde (Differenz in etwa 50 m) vor dem Wasserwerk ca. 41 Tage.

* In-situ Aufzeichnung der hydrochemischen Identität des geförderten Wassers als begleitende Maßnahme bei Pumpversuchen (z.B. Langzeitpumpversuch in Purbach mit ca. 10 l/s)

Eine Änderung von elektrischer Leitfähigkeit / Temperatur / pH-Wert weist auf eine Änderung der dynamischen Verhältnisse im GWL hin. Daraus können wertvolle Rückschlüsse auf den erschlossenen Aquifer im Hinblick auf die spätere Nutzung gezogen werden (Nutzung unterschiedlicher Horizonte, Einzugsgebiet, Schadstofftransport). Die On-Line-Registrierung der elektrischen Leitfähigkeit beim Pumpversuch in Purbach zeigte nach anfänglicher, geringfügiger Abnahme einen konstanten Verlauf. Nachdem keine Zunahme der Gesamtmineralisation (~ Zunahme der elektr. Leitfähigkeit) erfolgte kann auf Grund der wesentlich höheren Gesamtmineralisation des Neusiedler See Wassers im Vergleich zum geförderten Grundwasser eine Beeinflussung durch den See für die Zeit des Pumpversuches ausgeschlossen werden.

Ex-Situ-Analytik - Laboruntersuchungen an Sedimenten und Grundwasser zur Charakterisierung des status-quo und als Ersatz von In-situ Simulationen

* Chemische Bestimmung von Haupt- und Spurenelementen an Sedimentproben mit verschiedenen Aufschlußmedien (Leachingverfahren)

Auf Grund der chemischen Bestimmung von Haupt- und Spurenelementen in den Sedimentproben mit verschiedenen Aufschlußmedien (Lithiummetaborat, Königswasser, BaCl₂ - Lösung, EDTA-Lösung, verdünnte Schwefelsäure) können Aussagen über den geogenen Anteil, den anthropogenen Eintrag und das Mobilitätsverhalten einzelner Schwermetalle getroffen werden (Diagramm 2: vertikale und laterale Ausdehnung der Chrom-Konzentration verschiedener Proben; Aufschluß mit verdünnter Schwefelsäure ~ Regenwasser)

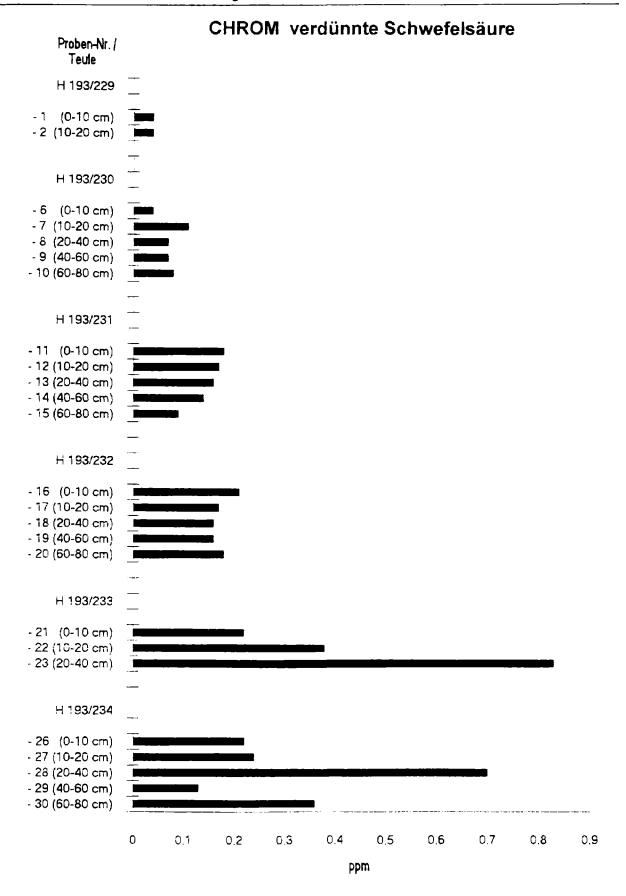


Diagramm 2 aus: W. Kollmann et al: BU2 Endbericht, S. 221, Geol.BA, Wien 1997

<u>Durchlässigkeitsbeiwerte (kf-Werte) in m/s der Deckschichten im Bereich des Brunnenfeldes</u> Heiligenkreuz im Lafnitztal (S-Bgld) entlang des N-S Profiles A-A'

Bohrung - Nr.:

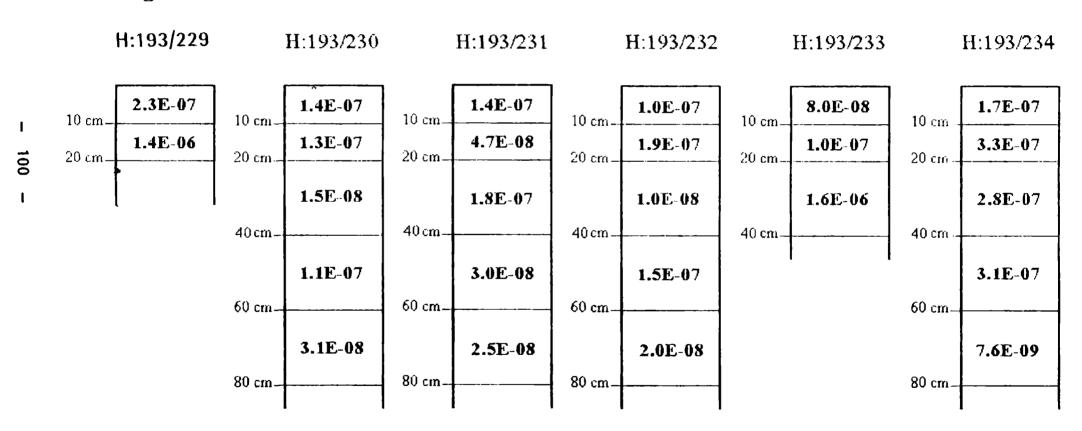


Diagramm 3 aus: W. Kollmann et al: BU2 Endbericht, S.75, Geol.BA, Wien 1997

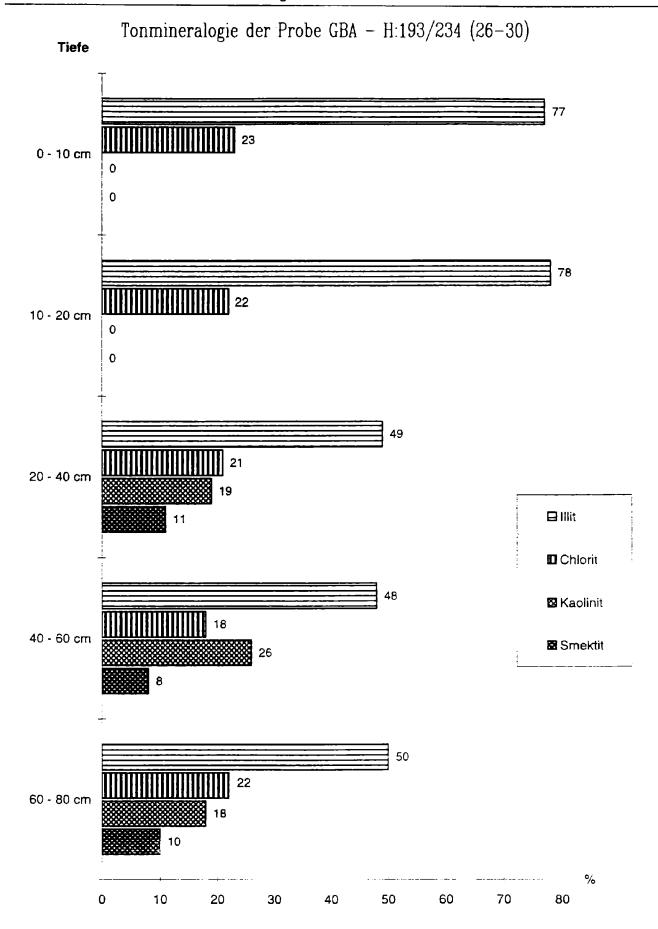


Diagramm 4 aus: W. Kollmann et al: BU2 Endbericht, S. 170, Geol.BA, Wien 1997

* Hydrochemische Analytik:

Anhand des Wasserchemismus (Gesamtmineralisation / Kationen-, Anionenkonzentration - bestimmtes Ionenverhältnis - z.B. Ca/Mg, Spurenelemente) ist eine Charakterisierung und Beschreibung diverser Wässer möglich. Insbesonders für die Klärung spezieller hydro- und umweltgeologisch relevanter Fragestellungen im Rahmen der Beurteilung der Schutzfunktion von Deckschichten über oberflächennahen Grundwasserleitern liefern die Ergebnisse der hydrochemischen Analytik entscheidente Beiträge, die von Beweissicherung und Nachweis bei Simulations- und Tracerversuchen, Nachweisbarkeit anthropogener Einflüsse, Überprüfung der Wasserqualität, bis zur begleitende Analytik bei Pumpversuchen reicht.

Als Beispiel sei ein Markierungsversuch mit einem kombinierten Einsatz mehrer Tracersubstanzen an unterschiedlichen Einspeisungstellen angeführt. Dabei ermöglicht der gezielte Nachweis der einzelnen Parameter an nur einer Sonde detaillierte Aussagen über die dynamischen Verhältnisse im Grundwasser (Fließrichtung, Einzugsgebiet).

* Siebanalytische Untersuchungen an Sedimentproben

Das Ziel der siebanalytischen Untersuchungen besteht darin, auf Grund der Korngrößenverteilung der jeweiligen Probe den Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) zu berechnen. Anhand der Ergebnisse wird versucht, Aussagen über eine räumliche (teufen- und richtungsabhängige) Entwicklung der Korngrößenverteilung zu treffen.

Dadurch besteht die Möglichkeit bestimmte Faziesbereiche in Hinblick auf hydrogeologisch relevante Parameter (Deckschichten, Aquifer, Stauer) zu beurteilen (Diagramm 3 / Abb.4.8.: Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f-Wert) in m/s der Deckschichten im Bereich des Einzugsgebietes des Brunnenfeldes Heiligenkreuz i.L. entlang des ca. 50 m langen N-S Profiles A-A`).

* Gesamt-, Tonmineralogische Untersuchungen

Anhand der Kenntnisse der mineralogischen Zusammensetzung von Sedimenten in der GW-Überdeckung können zusätzlich wichtige Aspekte für eine bessere Beurteilung der Schutzfunktion der Deckschichten gewonnen werden. So ist es einerseits möglich auf Grund der gesamtmineralogischen Untersuchung die Minerale Quarz, Feldspat, Calcit, Dolomit und Tonminerale gesamt semiquantitativ zu quantifizieren und infolge ihrer Zusamensetzung Rückschlüsse auf ein mögliches Liefergebiet zu ziehen.

Bei gleichem Ausgangsmaterial sollte auch das Verhältnis von korrosionsbeständigem Quarz zu den verwitterungsanfälligen Feldspäten, in Abhängikeit von der Tiefe der Sedimentproben, eine Abschätzung des Verwitterungsgrades erlauben.

Andererseits ermöglichen tonmineralogische Untersuchungen Aussagen über den Gehalt an Smektit zu liefern. Dies ist hydrogeologisch von besonderem Interesse, da Smektit auf Feuchtigkeit mit einer Volumszunahme (Wasseraufnahme) reagiert. Bei Trockenheit jedoch kann es, abhängig vom Smektitgehalt, infolge von Wasserabgabe und Volumsreduktion zur Bildung von Schrumpfrissen/Trennfugen und damit zu bevorzugten Wasserwegigkeiten kommen. (Diagramm 4 / Abb. 4.14: tonmineralogische Zusammensetzung der Probe GBA-H:193/234 (26-30) Heiligenkreuz i.L. entlang des ca. 50 m langen N-S Profiles A-A`).

Hydrogeologie des Gebietes
Lange Lacke – Wörtenlacken (Seewinklel)
unter besonderer Berücksichtigung
der Wechselwirkung
zwischen Lacken- und Grundwasser

R. BELOCKY, G. HÜBL, W. PAPESCH, D. RANK & A. RÖMER

Die Landschaft des burgenländischen Seewinkels wird durch die "Lacken" - kleine, seichte, salzhältige Seen - geprägt. Einige dieser Lacken trocknen in der warmen Jahreszeit aus, andere führen das ganze Jahr über Wasser. Dies wurde bisher ausschließlich auf das Wechselspiel von Niederschlag und Verdunstung zurückgeführt. Der Einfluß des Grundwassers sowie der oberflächlichen Zu- und Abflüsse auf die Wasserbilanz der Lacken am Beispiel des Gebietes der Lange Lacke bilden den Schwerpunkt der gegenständlichen Untersuchung.

Die hydrogeologischen Verhältnisse des Seewinkels sind durch niedrige Grundwasserneubildungsraten, geringe Grundwasserbewegung, kleine Flurabstände und kleinräumige Ausdehnung der Grundwasserleiter gekennzeichnet. In den letzten Jahren ist, nicht zuletzt durch anthropogene Maßnahmen wie Entwässerung der Feuchtgebiete sowie zunehmender Einsatz der Grundwassers für Bewässerung in der Landwirtschaft, ein deutliches Absinken des Grundwasserspiegels im gesamten Seewinkel zu beobachten.

Ein Vergleich des langjährigen Verlaufes des ³H-Gehaltes des Wassers der Langen Lacke mit dem des Niederschlags macht deutlich, daß ein für die Wasserbilanz der Lacke relevanter Zustrom von Grundwasser in die Lacke nicht existiert, obwohl bei Grundwasserhochstand das Niveau des (aufgespiegelten) Grundwassers innerhalb des Wasserkörpers der Langen Lacke liegt. Ein tiefliegender Grundwasserspiegel hingegen ermöglicht ein Eintreten von Lackenwasser ins Grundwasser. Dies konnte über das Auftreten von mit ²H und ¹⁸O angereichertem Wasser innerhalb des Grundwasserkörpers nachgewiesen werden (Abb. 1), da infolge der starken Verdunstung das Lackenwasser eine deutlich Veränderung im Isotopenverhältnis in Bezug auf das "normale" Grundwasser erfahren hat.

Wie durch Abflußmessungen, die an allen Zu- und Abflüssen des Gebietes durchgeführt wurden, belegt werden kann, ist speziell der Zufluß aus dem St. Andräer Zicksee sowie der Abfluß in den Zweier Kanal von entscheidender Bedeutung für den Wasserhaushalt der betrachteten Lacken. Bei niedrigem Lackenpegel führt der Zweier Kanal ausschließlich Grundwasser ab, dies auch noch bei sehr niedrigem Grundwasserstand.

Der Grundwasserleiter wurde mittels drei Kernbohrungen bis zum Grundwasserstauer, mehrere seichte Handbohrungen sowie durch boden- und bohrlochgeophysikalische Messungen (Multielektroden-Geoelektrik, Elektromagnetik) charakterisiert. Unter einer sandig-schluffigen Deckschicht folgt in 1,5 bis 2,5 m Tiefe der Grundwasserleiter, der lokal

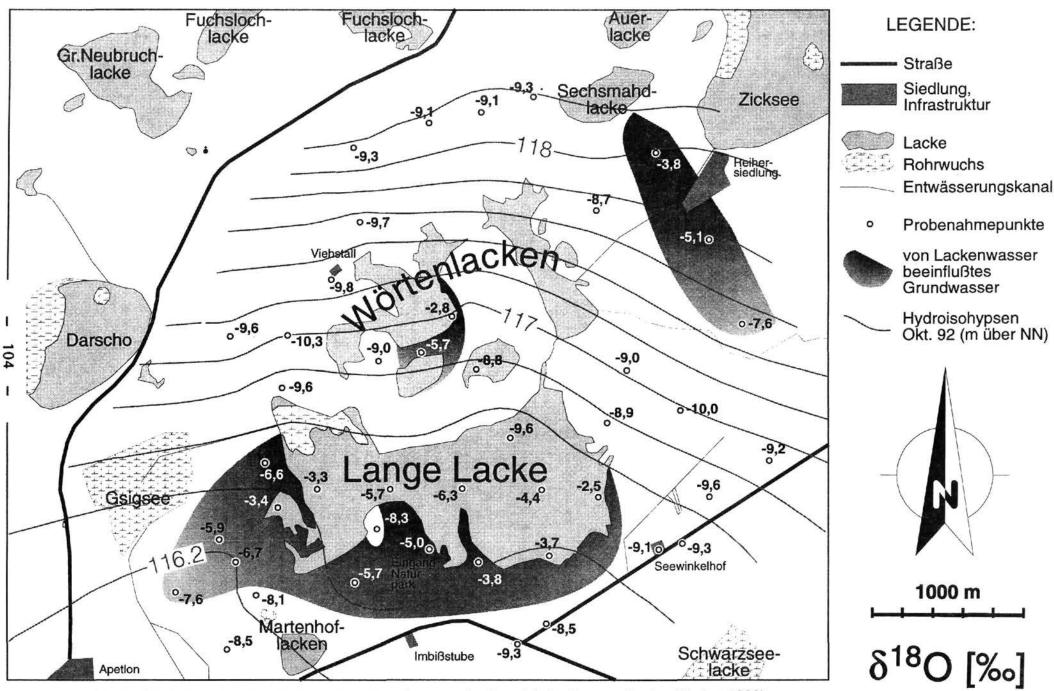


Abb. 1. ¹⁸O-Gehalt des oberflächennahen Grundwassers im Bereich der Langen Lacke (Herbst 1992).

unterschiedlich mittelsandig oder mittelkiesig-sandig ausgebildet ist. Der schluffig-tonige Grundwasserstauer liegt in 7-10 m Tiefe. Das Grundwasser ist im allgemeinen leicht gespannt und spiegelt nach Durchteufen der Deckschicht um 1 bis 1,5 m auf.

Durch geoelektrische Messungen konnte der aus den ³H-Isotopenwerten vermutete heterogene Aufbau des Grundwasserleiters - im Sinne eines kleinräumigen Wechsels von kiesigen und sandigen Bereichen - verifiziert werden. Elektromagnetische Messungen ermöglichen eine rasche und unkomplizierte flächige Abgrenzung der unterschiedlichen Areale. Handbohrungen im Lackenboden bei ausgetrockneter Lacke und elektromagnetische Messungen über der zugefrorenen Lacke belegen das Vorhandensein einer bis zu 1,5 m mächtigen schluffigen Dichtschicht unter dem Lackenboden, die jedoch lokal unterbrochen ist.

Die bisher vorliegenden Ergebnisse der hydrogeologischen, geophysikalischen und isotopenhydrologischen Untersuchungen ergeben folgendes Bild: Das relativ ortsfeste Grundwasser
unter der Langen Lacke hängt druckmäßig mit dem umgebenden Grundwasser zusammen. Bei
niedrigem Grundwasserstand ermöglicht dies die langsame Versickerung von Lackenwasser
sowie ein Abströmen dieses Wassers in die Umgebung der Langen Lacke entsprechend dem
Grundwasserspiegelgefälle, wobei in diesem Bereich der Grundwasserkörper in seiner
gesamten Mächtigkeit von Lackenwasser beeinflußt ist. Bei hohem Grundwasserstand ist der
Lackenuntergrund wassergesättigt, eine Versickerung von Lackenwasser kann nicht stattfinden, ein möglicher Grundwasserzufluß zur Lacke konnte nicht nachgewiesen werden. Von
großer Bedeutung für den Wasserhaushalt des Gebietes ist das Wassermanagement in den Zuund Abflüssen, speziell der Zufluß aus dem Zicksee sowie der den Grundwasserspiegel
absenkende Einfluß des Zweier Kanals, wodurch die Voraussetzungen für ein Versickern von
Lackenwasser geschaffen werden.

Grundwasserströmungsmodellierung und Ermittlung der Grundwasserneubildung im Großraum Duisburg (Deutschland): GIS-gestützter Trinkwasserschutz im Ballungsraum Rhein/Ruhr

M. HIMML, L.H. KREUTZER, P. v. LENT & Th. OERTEL

1. Einleitung

Die Stadtwerke Duisburg AG versorgt etwa 800.000 Menschen mit Trinkwasser. Aus eigenen Wassergewinnungsanlagen Stadtwerke (Rheinwasserwerke Bockum, Wittlaer und Rumeln) fördern sie zur Zeit etwa 22 mio m³/a. Der größte Teil des Gewinnungsgebietes liegt zwischen Duisburg und Düsseldorf am rechten Rand der Niederrheinischen Bucht zwischen dem Rhein im Westen und dem Übergang zum paläozoischen Grundgebirge im Osten.

Der Grundwasserleiter besteht aus circa 30 m mächtigen quartären sandig/kiesigen Terrassenablagerungen des Rheins. Das Liegende bildet dasTertiär. Die Fassungsanlagen fördern neben Grundwasser i.e.S. etwa 30 % Rheinuferfiltrat aus diesem Grundwasserleiter.

Für die Rheinwasserwerke läuft innerhalb der nächsten drei Jahre das Wasserrecht aus. Im Rahmen der von GEOBIT zu bearbeitenden Neuanträge sollen als Planungsgrundlagen eine verläßliche Aussage über die Grundwasserneubildung und darauf aufbauend ein Strömungsmodell helfen, die Einzugsgebiete und Absenkungen beim Pumpbetrieb genau zu erfassen.

Anlaß der Untersuchungen war zum einen die anstehende Neubeantragung wasserrechtlicher Bewilligungen und zum anderen der Aufbau eines umfassenden Grundwassermonitorings dieses dicht besiedelten industriell und landwirtschaftlich genutzten Ballungsraumes.

2. Grundwasserneubildung

Ziel des Projektes Grundwasserneubildung war, eine detaillierte und flächendifferenzierte Ermittlung durchzuführen, da es bisher nur grobe Schätzwerte gab. Hierzu bot sich als modernes Werkzeug ein Geographisches Informations-Sytem (GIS) an.

Als Arbeitsgrundlage wurde die Methode nach Dörhöfer & Josopai ³ gewählt. In die differenzierte Betrachtung der Flächen gingen folgende Parameter ein:

³ Dörhöfer, G & Josopait, V. (1980): Eine Methode zur flächendifferenzierten Ermlttlung der Grundwasserneubildungsrate.- Geol. Jb., C27, 45-65; Hannover

- Flächennutzung
- Evapotranspiration
- Niederschlag

Weitere Parameter werden als Korrekturdaten betrachtet:

- Bewuchs
- Direktabfluß
- Flächenversiegelung

Aus den Grundlagendaten wurden im ersten Schritt im GIS thematische Karten erstellt. Der Direktabfluß wurde indirekt über die Hangneigung ermittelt, die differenziert aus einem digitalen Geländemodell entnommen werden konnte.

Die thematischen Karten wurden sinnvoll miteinander verschnitten. Nach den Verschneidungen der einzelnen thematischen Karten und mathematischen Korrekturen wurden insgesamt 95 Standard-Flächentypen (SFT) mit einer je spezifischen Grundwasserneubildungsrate und einem Flächenanteil ermittelt. Die 95 SFT wurden zu 12 Gruppen zusammengefaßt, denen je ein arithmetischer Mittelwert zugeordnet wurde.

Aus dem resultierenden Gruppenflächenanteil bezogen auf die Gesamtfläche wurde der gewichtete Anteil an der GW-Neubildung ermittelt. Die Summierung ergab schließlich die GW-Neubildungsrate.

Zum Schluß wurde noch eine differenzierte Betrachtung für das Wasserschutzgebiet einerseits und das Gesamtgebiet Strömungsmodell andererseits durchgeführt, das im südlichen Teil stark bebaut ist. Hier hat vor allem die Flächenversiegelung einen negativen Einfluß auf die GW-Neubildungsrate. Es ergaben sich folgende Werte:

Wasserschutzgebiet "Bockum u.a.": (6,55 l/sec/km²) Gesamtgebiet Strömungsmodell: (5,9 l/sec/km²)

3. Grundwasserströmungsmodell

Zur Simulation bestimmter Entnahmekonfigurationen bei unterschiedlichen hydrologischen Situationen (Hochwasser, Niedrigwasser im Rhein) wie auch zur Simulation von Störfallszenarien sollte ein numerisches, zweidimensional ebenes Grundwasserströmungsmodell aufgebaut werden. Eingesetzt wird das Programm "MODFLOW" (=Modular Finite Difference Groundwater Flow Model) des USGS. Es handelt sich um ein finite Differenzen Modell (d.h. die räumliche Diskretisierung basiert auf einem Rechtecknetz).

Die Diskretisierung erfolgte anhand eines 100*100 m Rasters, das bereichsweise verdichtet wurde. Das gesamte Modellgebiet umfaßt eine Fläche von rund 150 km². Die Eichung erfolgte instationär. Anhand ausgewählter stationärer Zustände wird das Modell validiert. Der Rhein im Westen und der Gebirgsrand im Osten bilden die beherrschenden Randbedingungen des Strömungsmodells. Die das Modellgebiet durchfließenden Bäche spielen im Wasserhaushalt des Gebietes eine wichtige Rolle, da sie mit ihrer Wasserführung aus dem Hinterland durch Infiltration wesentlich zur Wasserbilanz des quartä-

ren Grundwasserleiters beitragen. Das Strömungsmodell ist in der Lage, diese durch Abflußmessungen festgestellten Infiltrationsanteile bis hin zur vollkommenen Bachschwinde zu simulieren. Eine Schwierigkeit jedes regionalen Grundwasserströmungsmodells besteht im sogenannten "inversen Problem". Das heißt: es kann nie bei der Eichung die Transmissivität des Grundwasserleiters einerseits und die Grundwasserneubildung andererseits gleichzeitig bestimmt werden.

Es wurde daher als Eichzeitraum eine Phase nach einer lang andauernder Trockenheit genutzt. Für Prognoserechnungen in der Folge ist aber die Kenntnis der Grundwasserneubildung und ihrer regionalen Verteilung erforderlich. Mit diesem Ergebnis können anschließend Validierungen des Modells und nachfolgend Prognoserechnungen durchgeführt werden. Die möglichst genaue Ermittlung der Grundwasserneubildung wurde in Kap. 2 beschrieben.

ACHTUNG! Wir haben lediglich die räumliche Verteilung bzw. relativen Unterschiede der stationär angenommenen Grundwasserneubildung auf Grundlage eines Jahresniederschlages ermittelt. Das Ganze ist nicht zu verwechseln mit einer klimatischen Bodenwasserhaushaltsbilanz, die als nächstes Projekt die zeitliche Diskretisierung der Neubildung zum Inhalt hätte.

Vortrag 14

Einfluß des Grundwassers bei Bauarbeiten in Lockersedimenten – Beispiele aus dem Donauraum

G. GANGL

Einführung

- Beim Bauarbeiten für die Errichtung von Wasserkraftwerken an der Donau hat das Grundwasser eine bedeutende Rolle gespielt, welches durch die Wasserhaltung für die Baumaßnahmen beherrscht wurde.
- Anhand von Beispielen können wichtige Zusammenhänge demonstriert werden, welche nicht nur für den Kraftwerksbauer von Interesse sind, sondern für das Verständnis zum Thema WASSER gehören.

Überblick

- Bei der Mehrzahl der Donaukraftwerke wurde die Baugrube mit Dichtwänden umschlossen und eine "offene Wasserhaltung" gestattete die Betonierarbeiten im Trockenen.
- Voraussetzung f
 ür diese Vorgangsweise ist das Vorhandensein einer dichten Schicht im Untergrund.
- Ist der Untergrund weitgehend durchlässig, ist die Herstellung einer Art Wanne notwendig.

Terminologie

- Gespanntes Grundwasser
- · Artesisches Grundwasser und "künstlicher Arteser"

Bauweise in stark durchlässigen Sedimenten (Beispiel aus Ungarn: Gabcikovo und Dunakiliti)

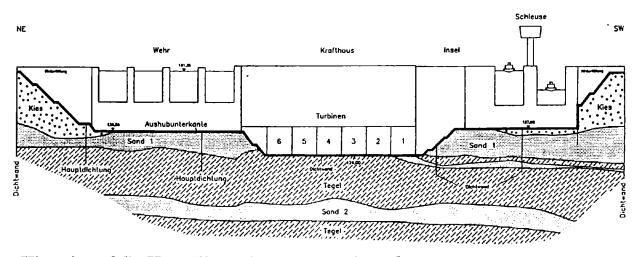
- Tiefe der Kiese 500 m
- · Kein Stauer technisch erreichbar

- Herstellung einer Wanne durch Injektionen, damit die Betonierarbeiten im Trockenen erfolgen konnten.
- Überlegungen für die Planung

Beispiel der Grundwasserverhältnisse beim Kraftwerk Freudenau in Wien

- Naßbauweise (Baustelle "im Strom")
- Geologischer Schnitt
- Wasserhaltung bei der Schleusen- und Wehr- und Krafthausbaugrube

Geologischer Schnitt durch die Kraftwerksachse



Hinweis auf die Herstellung der Dichtwände und andere Bauweisen

- _50 m
- Dichtwände unter den Begleitdämmen (Schmalwand, Schlitzwand etc.)
- Sohlschluß mit Unterwasserbeton

Zusammenfassung

- Berücksichtigung des Grundwassers für alle Technologien notwendig
- Als geologische Informationen sind die Durchlässigkeit und die Tiefe der Schichten im Zusammenhang mit dem Aushub wesentlich.

Burgen Burgenlands

Unseren Begleitpersonen bieten wir am Dienstag, 30. Oktober 1997 eine Führung durch

Burg Schlaining

Ansehließend wollen wir sie zur

Burg Lockenhaus

begleiten und zu einem

Original Rittermahl

einladen

Mäsieres umseitig

blauf der Vellerey:

ufinderst enhalten dero Gnaden Barack aus dem Unganlande oden einen Baenenfangen (Slibowits mit Honig; Anmerkung der Red.), den schon manchen Ritten das Augenlicht gekostet haben mag.

um Zwecke den Baendigung des grossen Hungens werden nebst warmem Krautstrudel auch Brotkanten mit seltsamen Mixturen geneichet.

m Spiesse drehen sich Schwein und Indianervogel aus der neuen Welt, auch gibt es die kestliche Knolle aus den fernen Landen.

optenstrudel und Grammelpogatscherl derten beim ritterlichen Schmause nicht tehlen.

neichlich gesonget.

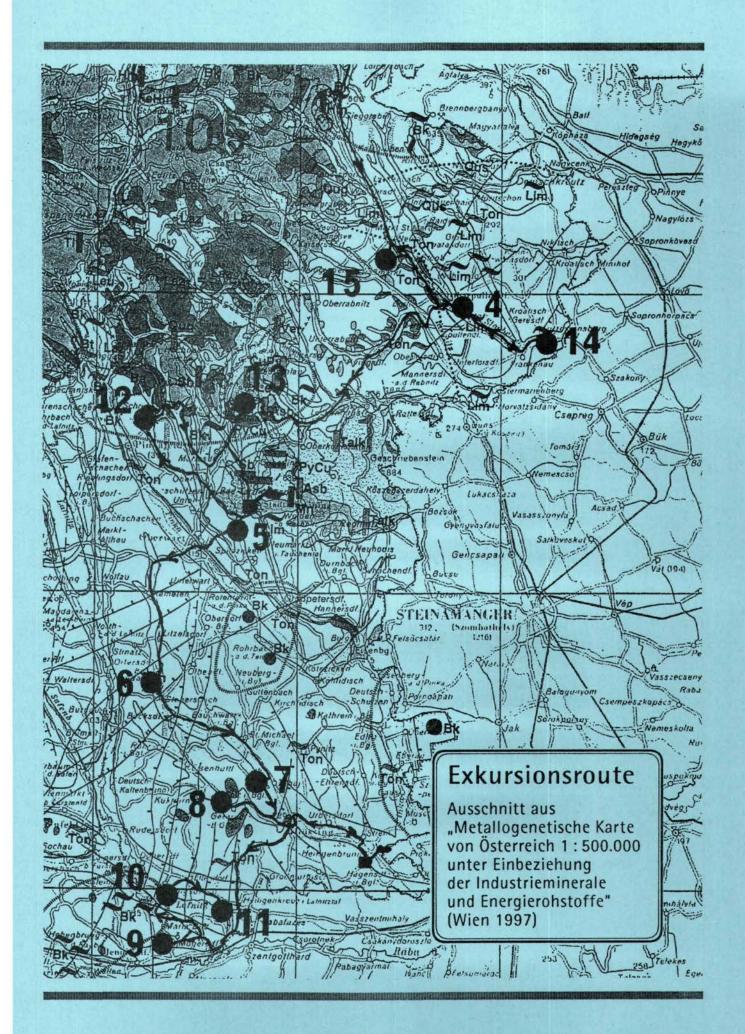
Messen den Handen stehet ein Messen fin die Tafelfneuden zun Venfigung. (Edelleut haben auch Ansprach auf eine Gabel!)

um Schutze des Wamses wind hochdene Gnaden ein Schunz umgehanget.

in die allseitige Enbauung wenend den nittenlichen Atzung bninget ein Bande seine minniglichen Balladen von.

Exkursionen

Mittwoch 29. Oktober 1997



Mineralarteser Säuerling Drumling Hydrogeologische Untersuchungen des Mineralsauerwassers am artesischen Brunnen von Drumling

KLEIN, P., KOLLMANN, W.F.H. & PAHR, A.

Das kristalline Grundgebirge, an dessen Berandung und Transgressionskontakt zum auflagernden Tertiär das Mineralwasser erbohrt wurde, gehört zum Nordostsporn der Zentralalpen und nimmt den Raum des Wechselgebietes, das Bernsteiner Bergland und den südlichen Teil der "Buckligen Welt" ein. 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. Sein westlichster Teil (Kl. Plischa 638 m) 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 steilen Hängen eingesenkt, was für das Auslösen von Gravitativgleitungen (z.B. an der Straße von Statdschlaining nach Drumling) neben der tektonischen Gefügelockerung maßgebend ist.

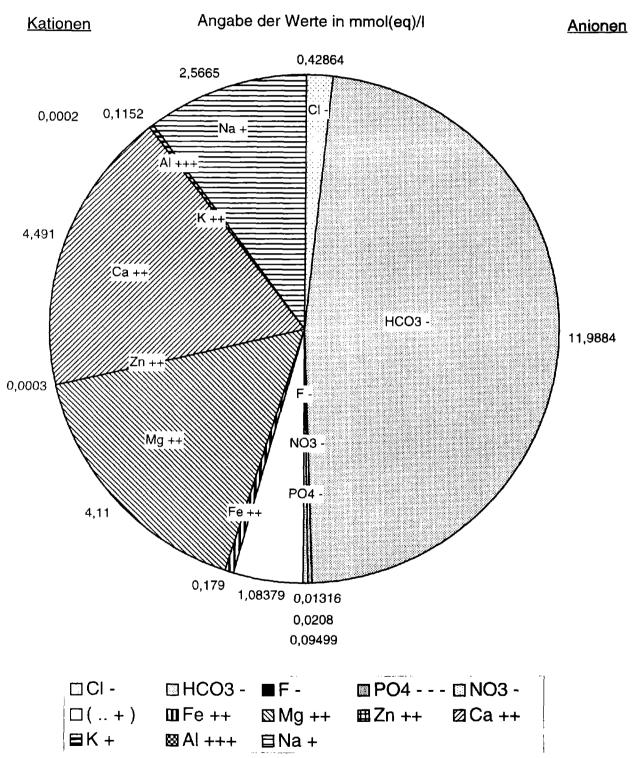
Die tektonischen Aktivitäten, die möglicherweise jetzt noch durch Kohlendioxidemissionen sich manifestieren, zerlegten das kristalline Grundgebirge zu einem ausgeprägten Deckenbzw. Schuppenbau. Von den großtektonischen Einheiten der Ostalpen liegt als Tiefstes das Penninikum in drei Fenstern unter den unterostalpinen Decken: Im Süden der westliche Teil des Rechnitzer Fensters, nördlich davon das Bernsteiner Fenster und am Nordrand das Fenster von Möltern. Der unterostalpine Rahmen dieser Penninfenster besteht aus der (tektonisch tieferen) Wechseleinheit und der Grobgneiseinheit, beide nur gelegentlich durch Permomesozoikum getrennt.

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 Sinnersdorfer Serie, die älteste Tertiärablagerung dieses Raumes markiert sein. Auf die, z. T. selbst noch von Verstellungen betroffenen Sinnersdorfer Schichten legen sich, meist schon in größerer Entfernung vom Grundgebirge, die jüngeren Tertiärschichten bzw. quartäre Schotter. Die Tertiärbucht von Friedberg – Pinkafeld als Randbucht des Steirischen Beckens greift 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 (Sinnersdorfer Schichten, ? Karpat) markiert wird. Gegen Osten geht die Pinkafelder Bucht in die Tertiärsenke zwischen dem Günser Bergland und dem Eisenberggebiet über.

Gemäß weiterer freundlicher Mitteilung von A. PAHR (1976) handelt es sich bei dem Einschnitt unmittelbar östlich des 1934 vom Brunnenmeister KOHL (Grafendorf) erbohrten Artesers um eine Fortsetzung der Tauchentalstörung. In diesem Graben finden sich silizifizierte

Konglomerate, wahrscheinlich durch Wässer im oder durch das Sarmat? imprägniert und verkittet. Die intensive, ?damalige Verwitterung unter subtropischen Klimabedingungen führte zu kaolinisierten Grünschiefern im nördlich davon auftauchenden Grundgebirge. Ebenso ist dort weißer Tuff aufgeschlossen, möglicherweise dem andesitischen Miozänvulkanismus zuzuschreiben, der auch der Träger der Antimonvererzung gewesen sein könnte.

Ionenkonzentration (Kationen- / Anionenverteilung) des Säuerlings in Drumling



Analysen FA Geochemie Nr. Ch-13/76 (Juli 1976)

Das mit 660 mg freiem CO_2 / I selbsttätig austretende (Q = 0,5 - 0,7 l/s) Mineralwasser vom $Ca-Mg-HCO_3$ -Typ zeigt über Jahrzehnte hinweg eine konstante Temperatur von 16,4 ° C, was auf ein tieferes, schwach geothermisch beeinflußtes Reservoir schließen läßt. Die Eignung dieses eisenhältigen (5 mg Fe²⁺ / I) Mineralsauerwassers etwa für die Medikation gegen die Bleichsucht (Anämie) insbesondere von Frauen sollte durch zukünftige geomedizinische, interdisziplinäre Forschungen überprüft und allenfalls angeregt werden.

Zahlreiche weitere, nur wenig unterschiedlich mineralisierte Säuerlinge sind im Tauchenbachund Stubenbachtal, hervorgerufen primär 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 Mineralsäuerlinge - z. T. aber erst in den klastischen Talalluvionen - gefaßt. Ein weiterer, bruchtektonisch vorgezeichneter Austritt ist in Bad Schönau erbohrt worden. 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-HCO3-SO4-Fe-Säuerling gefaßt.

Die Sixtina-Heilquelle westlich Oberschützen, ein in ?60 m Tiefe erbohrtes, gespanntes und hochmineralisiertes (2,5 g/kg) Sauerwasser, ist vermutlich an zugehörige parallele Brüche der Wechsel-Ostrand-Störung gebunden.

Bohrung Stegersbach Thermal 1

J.E. GOLDBRUNNER

Die Bohrung Stegersbach Thermal 1 wurde nach Durchführung und Auswertung von Reflexionsseismischen Untersuchungen im Fürstenfelder Becken nahe dem Oberwarter Verwurf mit einer Endteufe von 3.200 m niedergebracht und ist die tiefste Thermalwasserbohrung Österreichs.

Durch die Bohrung sollte das in karbonatischer Entwicklung erwartete Grazer Paläozoikum und/oder Sedimente der jungtertiären Beckenfüllung hinsichtlich Thermalwasserführung untersucht werden. Bei Fündigkeit war die Produktion von Thermalwasser für balneologische Zwecke geplant.

Die Basis der tertiären Sedimente (Karpat bis Pannon) wurde bei 3.077 m angetroffen. Sie transgredieren über Phylliten des Grazer Paläozoikums. Wider Erwarten wurden keine Devonkalke wie in der strukturell vergleichbaren Bohrung Blumau 1a angetroffen. Weder im Grundgebirge, noch in den Sedimenten unterhalb des Rohrschuhes der 9^{5/8} - Verrohrung (also unter 1.743) m waren ausreichend poröse Nettomächtigkeiten zu verzeichnen.

Aufgrund der negativen hydrogeologischen Beurteilung der offenen Bohrlochstrecke wurden prospektive Schichten des Sarmats und der oberen Badener Serie durch Schußperforation der 9^{5/8} - Casing erschlossen. Die Perforationsintervalle wurden wie folgt gewählt:

1.472,0	1.394,0	40,6 m netto	
1.027,0	842,0	94,3 m netto	

Die Komplettierung erfolgte mit einer Produktionskolonne aus Filter- und Vollrohren und einer Verklesung des Ringraumes (Casing Inside Gravelpack) Die Produktionskolonne wurde mit Packern in der 9^{5/84} - Casing abgehängt.

Bei einem Pumpversuch wurde ein Thermalwasserstrom von bis zu 6 l/s entnommen. Die Absenkung hiefür liegt bei 120 m unter GOK, die Sondenkopf - Temperatur beträgt 48° C. Die Auswertung der Aufspiegelungsmessungen ergeben k, - Werte zwischen 1.3×10^{-7} m/s und 2.8×10^{-7} m/s.

Es liegt ein Natrium - Hydrogencarbonat - Schwefel - Therme Wassertypus vor, die Summe der gelösten festen Stoffe beträgt 2.350 mg/l, der Gehalt an freiem gelöstem CO₂ beträgt 41 mg/l. Erwähnenswert ist der Gehalt an sulfidischem Schwefel von bis zu 8,6 mg/l.

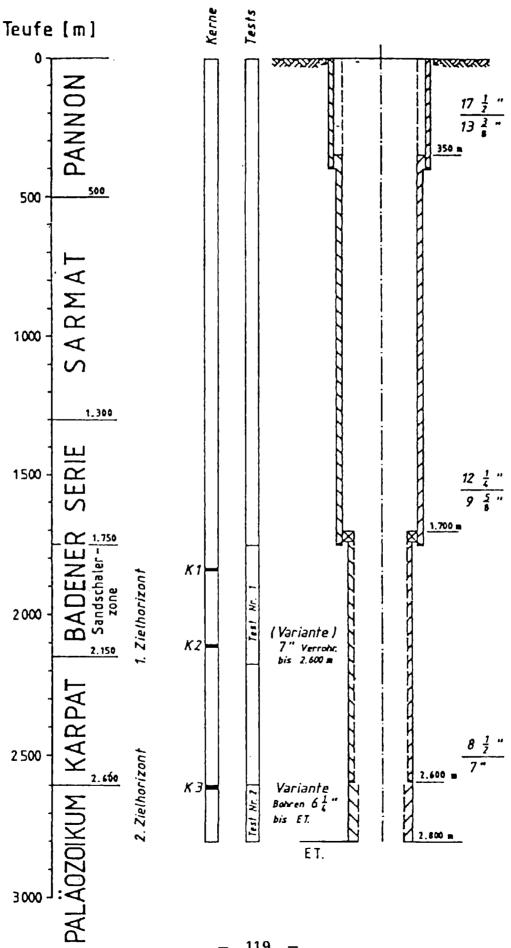
Unterlagen

BÖCHZELT, B. & J GOLDBRUNNER: Erfahrungen mit Geothermieaufschlüssen in Österreich. 1st International Geothermal Symposium, 29. - 31.10.1996, Bad Kleinkirchheim (Austria). GBA Wien, 1997 (in Vorbereitung)

GOLDBRUNNER, J & B. BÖCHZELT: Sonde Stegersbach Thermal 1, Bericht über den Dauerpumpversuch. Unveröff. Geoteam - Ber., Gleisdorf, 1996

GOLDBRUNNER, J: Sonde Stegersbach Thermal 1 - Geologischer und hydrogeologischer Bericht

Bohrung Stegersbach Thermal 1



Basalt von Tobaj

P. HERRMANN

Am Tobajer Kogel (oder Kalvarienberg von Tobaj) sind Basalttuffite von vermutlich pliozänem Alter aufgeschlossen; eine radiometrische Untersuchung wurde allerdings weder hier noch an den benachbarten Vorkommen von Güssing und Limbach durchgeführt.

Das Gestein beschreiben K. BALOGH, F. EBNER & Cs. RAVASZ 1994 folgendermaßen: "Der Kalvarienberg von Tobaj zeigt hyalopilitisches Gefüge von meist frünlicher Farbe, auch blaßbraunes Gesteinsglas, das unterschiedlich stark opazitiert oder montmorillonitisiert ist. Klasten blasiger Basalte sind seltener. Weitere Lithoklasten bestehen aus Aktinolith-Epidot-Quarzschiefer, glimmrigem Quarzit, Kalkstein, Mergel, Siltstein, Sandstein. An hypidiomorphen Einsprenlingen finden sich Augit, sehr wenige braune Amphibole und noch weniger Plagioklas. An Kristallklasten konnten beobachtet werden: viel Quarz, Muskowit, Serizit und brauner Amphibol, weniger häufig Augit und nur sporadisch Granat, Spinell und Epidot. Das Bindemittel besteht überwiegend aus Tonmineralien, die als Zersetzungsprodukte vulkanischen Glases erachtet werden."

Lit.: BALOGH, K., EBNER, F. & RAVASZ, Cs.: K/Ar-Alter tertiärer Vulkanite der südöstlichen Steiermark und des südlichen Burgenlandes. - Jubiläumsschrift 20 Jahre Geologische Zusammenarbeit Österreich-Ungarn, 2, 55-72, Wien (Geol. B.-A.) 1994.

Sulz bei Güssing Das Altpaläozoikum im Burgenland

H.P. SCHÖNLAUB

Mit Fossilien datiertes Altpaläozoikum ist im südlichen Burgenland auf den Blättern 167 Güssing und 168 Eberau seit dem vorigen Jahrhundert bekannt. Sein Entdecker war der ungarische Geologe K. HOFFMANN, der 1875 in mehreren, aus der Neogenbedeckung aufragenden "Schieferinseln" Reste von Crinoiden und einige Korallen fand (K. HOFFMANN, 1877, siehe H. P. SCHÖNLAUB 1994). Es war dies in der Kohfidischer Schieferinsel östlich des Königsberges zwischen Hannersdorf und Burg, in der Kirchfidischer Schieferinsel am Hohensteinmaißberg, im Harmischer Wald und schließlich in der Umgebung von Sulz bei Güssing. Alle Fossilien wurden in Kalkschiefern, Kalken oder Dolomitgesteinen gefunden; die begleitenden Grünschiefer und Phyllite lieferten hingegen keine Versteinerungen.

Nach F. TOULA (1878), der die Bestimmung der ersten Aufsammlung übernahm, handelt es sich um eine Gemeinschaft von tabulaten und rugosen Korallen (Favosites goldfussi D'ORB., F. reticulata BLAINV., Heliolites porosa GOLDF. und Cyatophyllum sp.) Crinoiden-Stielglieder und um eine Spiriferida-ähnliche Brachiopodenklappe. TOULA vermutete daher zu Recht eine Vertretung von Devon. Die fossilführenden Gesteine sah er als äquivalente Bildungen zum Grazer Paläozoikum an, dessen Entwicklung im Mitteldevon offensichtlich große Ähnlichkeiten mit dem Südburgenland aufweist.

Diese Meinung wurde durch Untersuchungen von W. POLLAK (1962) bestätigt, der im Steinbruch Weinhandl in Hannersdorf weitere Korallen und Crinoiden fand, die allerdings sehr schlecht erhalten waren. Nach dem Urteil von H.W. FLÜGEL (Graz) erlaubten sie eine wahrscheinliche Zuordnung zu *Thamnopora reticulata* BLAINV. und *Thamnophyllum caespitosum* GOLDF. bzw. zu *Cupressocrinus* sp.; ihre Hauptverbreitung liegt im Mitteldevon.

Nach W. POLLAK (1962) werden die bis 300 m mächtigen Dolomit- und Kalkgesteine von einer etwa 150 m mächtigen Schieferfolge aus mehr oder weniger metamorphen Tonschiefern, grünlichen Schiefern, Mergeln und sandigen Schiefern überlagert. Ihr Alter ist gänzlich ungeklärt, wenngleich POLLAK aufgrund der von ihm geäußerten eindeutigen Beziehung zur Unterlage ein jüngeres Alter als Mitteldevon annahm.

Dieser Auffassung widersprach W. J. SCHMIDT (1956). Aufgrund von Geländebeobachtungen stellte er die Grünschiefer und Sandsteine in das Ordoviz und verschiedene klastische Gesteine in den Zeitraum von Silur bis Karbon. Im Devon sollen hingegen die mächtigen Karbonatkomplexe entstanden sein.

Gestützt auf neue biostratigraphische Daten, folgten F. EBNER (1978) und H.P. SCHÖNLAUB (1984) im wesentlichen dieser Ansicht. Mittels Conodonten wiesen sie eine Vertretung von Silur in hauptsächlich schiefriger Ausbildung bzw. von Unterdevon in Dolomitfazies nach. Maßgebend dafür waren Obertagsaufschlüsse bei Sulz nahe Güssing (siehe Abbildung) und Bohrergebnisse. Darüberhinaus bestätigten Bohrdaten aus dem nordöstlichen Teil des Oststeirischen Tertiärbeckens diese Vorstellung (F. EBNER, 1988).

Auf ältere Auffassungen, das vermutete altpaläozoische Alter der "Rechnitzer Serie" im Südburgenland betreffend, wird hier nicht näher eingegangen. Diesbezüglich sei auf die Ausführungen bei H.P. SCHÖNLAUB (1973) verwiesen.

Das Hauptvorkommen von paläozoischen Gesteinen im Burgenland, der Steinbruch Hannersdorf und seine Umgebung, hat zuletzt neue Funde von Conodonten, rugosen und tabulaten Korallen und Crinoiden geliefert, die bei H. P. SCHÖNLAUB (1994) beschrieben und abgebildet wurden. Sie werden hier wiedergegeben. Danach gehört die Fossilgemeinschaft der jüngeren Ems-Stufe des jüngeren Unterdevons an und nicht, wie früher vermutet, dem Mitteldevon. Als altersgleiche Äquivalente bieten sich damit die in der Umgebung von Graz weit bekannten Gesteine der Dolomit-Sandstein-Stufe an.

Literatur:

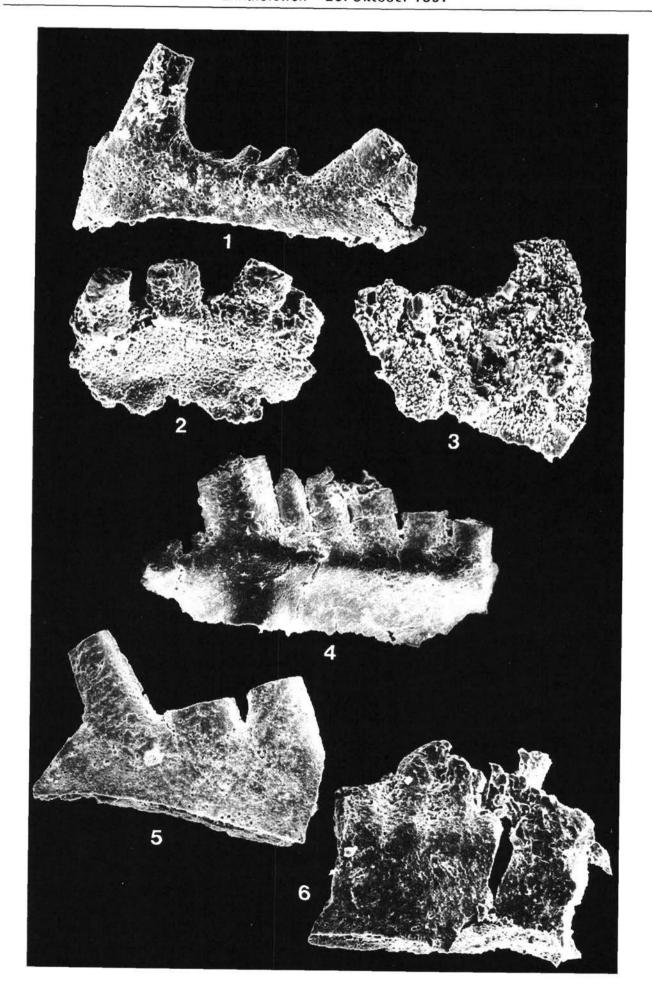
SCHÖNLAUB, H. P. (1994): Das Altpaläozoikum im Südburgenland. In: Jubiläumsschrift 20 Jahre Geologische Zusammenarbeit Östereich-Ungarn (Red. H. Lobitzer, G. Csazar & A. Daurer). - Geol. B. - A., Teil 2, 365 - 377, Wien 1994.



Conodonten aus Sulz bei Güssing im Südburgenland

- Fig. 1: Hindeodelliformes Ast-Element, vergleichbar der Form-Art "Hindeodella priscilla". Fragmente des Vorderteiles mit Hauptzahn und angedeuteter alternierender Bezähnelung des Hinterastes. Lange des Conodonten 0,62 mm.
- Fig. 2: Nicht identifizierbares Bruchstück einer Conodonten-Astform. Die rundlichen, isoliert stehenden Zähnchen deuten eine Verwandtschaft mit Vertretern der Gattung Oulodus an. Größe 0,36 mm.
- Fig. 3: Nicht identifizierbares Conodontenfragment mit stark angelöster Oberfläche. Die nicht abgebildete Rückseite zeigt deutlich Hauptzahn und Ansätze eines bezähnelten Astes. Größe 0,33 mm.
- Fig. 4: Nahezu vollständiges ozarkodinilormes Element, vergleichbar dem Pa-Element in Ozarkodina exc. excavata (BRANSON & MEHL). Länge des Conodonten 0,55 mm.
- Fig. 5: Astform-Fragment, vermutlich eines hindeodelliformen oder ligonodiniformen Elements. Der Rest stammt aus dem Mittelteil des Hinterastes und zeigt drei gleich große, seitlich zusammengepreßte, nach hinten geneigte Zähnchen, den angelösten Basiskörper und die Basalfurche. Die Form gehört wahrscheinlich zum Multielement Ozarkodina exc. excavala (Branson & MEHL). Länge 0,4 mm.
- Fig. 6: Bruchstück eines Blatt-Conodonten, wahrscheinlich Mittelteil eines spathognathodontiformen Elements von Ozarkodina exc. excavata (?). Rechts unten ist deutlich Basishöhle erkennbar, die nach hinten in eine Basalfurche ausläuft. Zähne am Blatt nur unvollständig erhalten. Größe 0,38 mm.

Alle abgebildeten Formen stammen aus den Kalkschiefern am und über dem Forstweg südwestlich vom Steingraben, etwa 600 m SSE der Kote 300.



Tafel 2

Conodonten aus dem Steinbruch Weinhandl bei Hannersdorf

- Fig. 1: Ozarkodina steinhornensis ssp., Pb- (ozarkodiniformes) Element. Mischprobe 90/59 aus dem groben Haufwerk; ×120.
- Fig. 2: Ozarkodina carinthiaca (SCHULZE), Pa-Element. Probe 90/57, Basis des Kurzprofils an der südlichen Steinbruchwand am Eingang in den Steinbruch (siehe Abb. 2);
- Fig. 3: Icriodus sp., unvollständiges Exemplar. Mischprobe 90/59 aus dem groben Haufwerk; ×150.
- Fig. 4- 5: Neopanderodus sp. aff. N. gracilis (Branson & Mehl).
 - Fig. 4: Aus Probe 92/1 von der Basis des Kurzprofils an der südlichen Steinbruchwand am Eingang in den Steinbruch (siehe Abb. 2); × 130.
 - Fig. 5: Aus Probe 90/58 von der gleichen Lokalität; ×94.
- Nicht identifizierbarer Einzahn-Conodont, dessen Oberfläche vollkommen rekristallisiert ist. Fig. 6: Basal ist der Conodont zerbrochen. Probe 92/5 vom Mittelteil des Kurzprofils an der südlichen Steinbruchwand am Eingang in den Steinbruch (siehe Abb. 2); ×70.
- Fig. 7- 9: Ozarkodina carinthiaca (SCHULZE), Pa-Element.
 - Fig. 7,8: Schräge Seitenansicht und Aufsicht aus Probe 92/6 aus dem Oberteil des Kurzprofils an der südlichen Steinbruchwand am Eingang in den Steinbruch (siehe Abb. 2); × 70.
 - Seitenansicht von Probe 92/8 vom Oberrand des Steinbruchs am Königsberg; ×103.

Beachte starke Verkrustung der Blattoberfläche in Fig. 7,8 bzw. Neusprossung von kleinen Dolomitkristallen auf der Conodonten-Oberfläche in Fig. 9.

- Fig. 10: Sa- oder Sb-Conodonten-Element (trichonodelliformes Element), vermutlich einer Art von Ozarkodina. Beachte Neusprossung von Dolomit auf der Astoberfläche. Probe 92/8 vom Oberrand des Steinbruchs am Königsberg; × 70.
- Fig. 11-14: Polygnathus serotinus TELFORD, Pa-Elemente.
 - Fig. 11,12: Vollständig erhaltenes Plattform-Element in Aufsicht bzw. schräger Seitenansicht mit typisch ausgebildeter Zunge am Hinterende (siehe Pfeil; Orientierung von Fig. 11 mit Hinterende unten und Vorderende oben), stark eingetrogtem Plattformbeginn und aufgebogenen Plattformrändern; intensive Neusprossung von Dolomit einerseits und Überwachsung von Dolomit über Apatit andererseits verschleiert am Foto die Grenze zwischen dem Conodonten und der Mineralneubildung, die jedoch u.d.M. deutlich erkennbar ist. Neugesproßter Dolomit konzentriert sich vor allem am freien Blatt und am trogähnlichen Vorderende der Plattform. Beachte auch knopfförmigen Dolomitkristall an Plattformende.

Probe 92/8 vom Oberrand des Steinbruchs am Königsberg.

Fig. 11: ×97. Fig. 12: ×90.

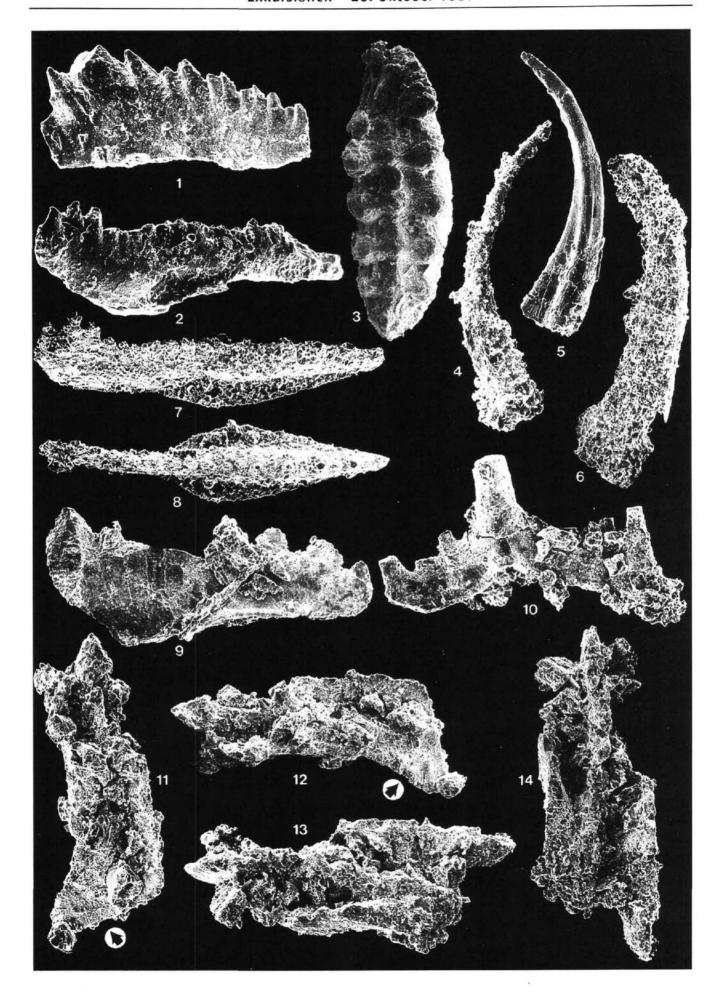
Fig. 13,14: Zweites Exemplar einer Art von Polygnathus, vermutlich ebenfalls zu Polygnathus serolinus TELFORD gehörig.

Fig. 13: Schräge Seitenansicht; x110.

Fig. 14: Schräge Aufsicht; ×110.

Von diesem Conodonten fehlt der hintere Teil der Plattform. Deutlich sind aber die trogähnliche Eintiefung des Plattform-Vorderteils und die stark aufgebogenen Ränder der Plattform zu erkennen sowie das freie Blatt, an dessen Seiten es zu einer starken Neubildung von Dolomit kommt. Probe 92/8 vom Oberrand des Steinbruchs am Königsberg.

Fotos: H.P. SCHÖNLAUB und R. SURENIAN (Geol. B.-A.).



Tafel 3

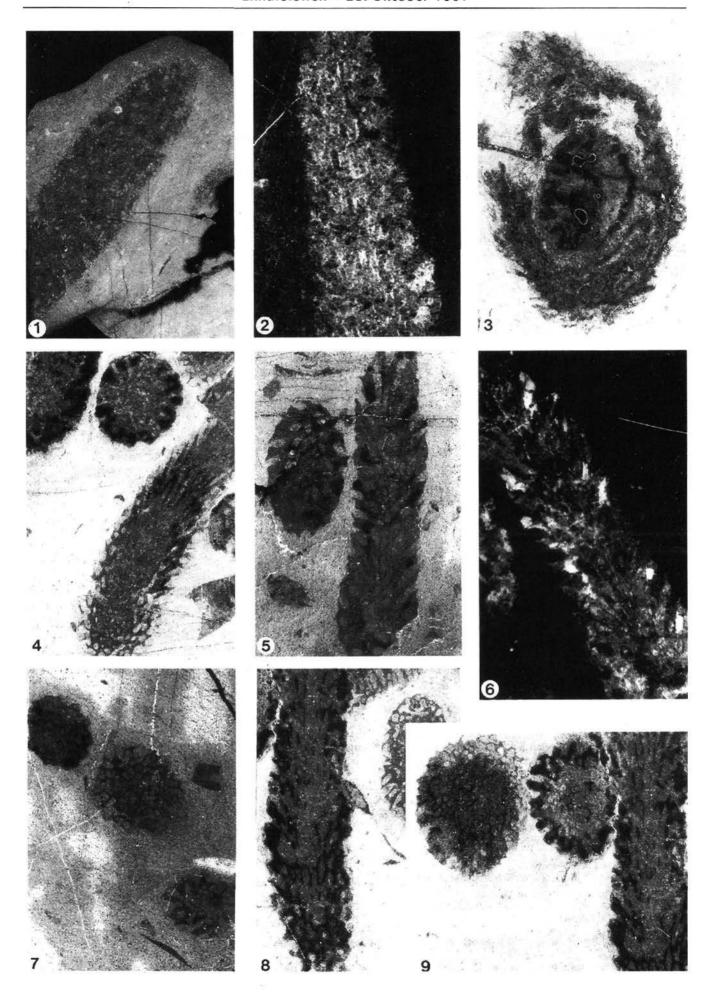
Dendroide tabulate Korallen in Längs- und Querschnitten aus dem Formenkreis *Thamnopora – Striatopora*Dolomitsteinbruch Weinhandl bei Hannersdorf

Fotos von Dünnschliffen im Durchlicht bzw. Direktbelichtung (Fig. 2, 6). Coralliten in Fig. 1 und 2 völlig umkristallisiert, so daß nur mehr grober Umriß erkennbar ist.

Fig. 3: Unbestimmbare tabulate Koralle, die möglicherweise von einer unbestimmbaren rugosen Koralle umwachsen wird (frdl. mündl. Mitt. Prof. A. FENNINGER, Graz).

Vergrößerung rund 8-fach.

Fotos: A. FENNINGER, Institut für Geologie und Paläontologie, Univ. Graz.



Tafel 4

Makrofossilien aus dem Dolomitsteinbruch Weinhandl bei Hannersdorf.

Vorkommen im mittleren Bereich des Steinbruchs an der südöstlichen Sohle in dunkelgrauem Dolomitgestein. Alle abgebildeten Fossilfunde verteilen sich auf ein ca. 4 m mächtiges Schichtpaket.

- Fig. 1: Dendroide tabulate Korallen aus dem Formenkrels Striatopora Thamnopora.

 Gesamtübersicht der in Taf. 2, Fig. 3,5,8,9 im Detail abgebildeten Fossillage.

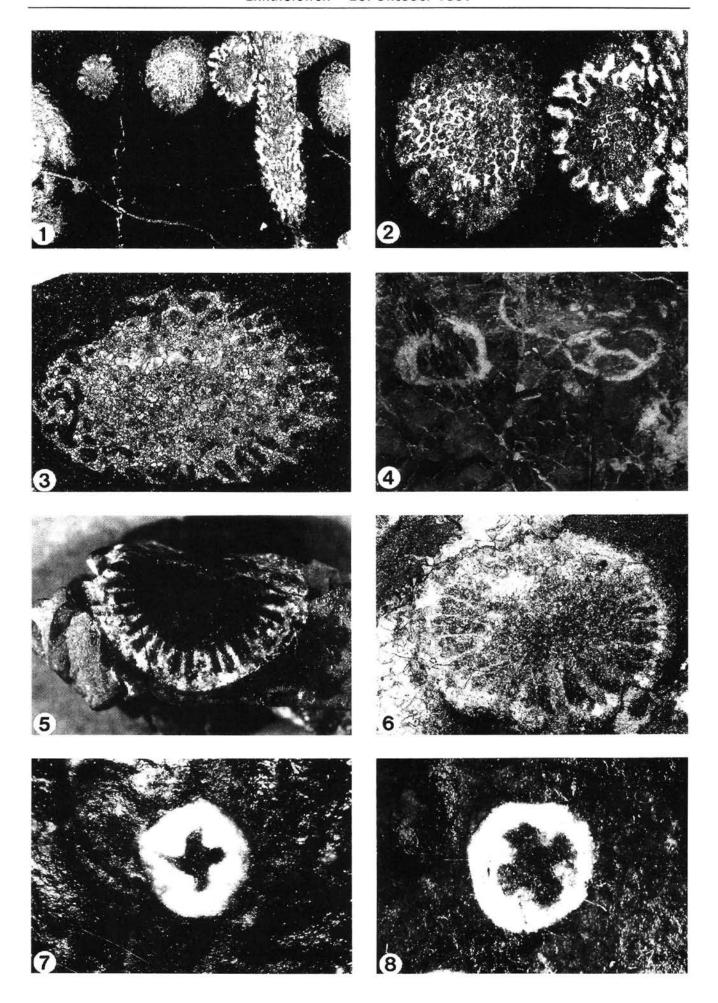
 Dünnschliffbild; Bildbreite 2.8 cm.
- Fig. 2: Detail aus Fig. 1.

 Querschnitte von dendroiden tabulaten Korallen.
 Bildbreite 1 cm.
- Fig. 3: Dendroide tabulate Koralle aus dem Formenkreis *Striatopora Thamnopora.*Schräger Querschnitt.
 Durchmesser 6 mm.
- Fig. 4: Nicht-identifizierbare Schalenreste. im dunklen Dolomitgesteln.
 Bildbreite etwa 10 cm.
- Fig. 5: Rugose Einzelkoralle.

 Querschnitt mit kurzen Septen.

 Durchmesser 17 mm.
- Fig. 6: Rugose Einzelkoralle. Dünnschliff-Foto; größter Durchmesser 8 mm.
- Fig.,7,8: Rotierte Crinoiden-Stielglieder mit deutlich hervortretendem Achsenkanal. Durchmesser 4 bzw. 5 mm.

Fotos: M. LEDOLTER, H.P. SCHÖNLAUB (Geol. B.-A.) und M.-L. NEUFERT (Univ. Erlangen).



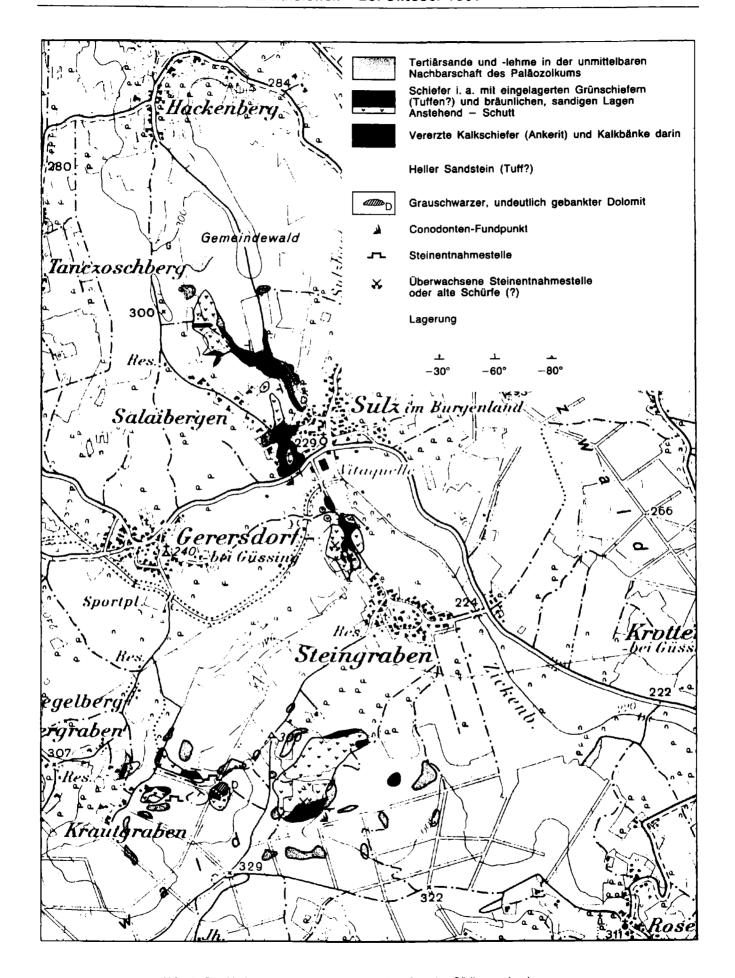


Abb. 1: Die Vorkommen von Paläozoikum bei Sulz im Südburgenland.

Kapelle Schlösselberg Wehrgeologische Aspekte der Schlacht von St Gotthard – Mogersdorf (1664)

G. FASCHING

Die historische Bedeutung dieser Schlacht für Österreich und das gesamte christliche Abendland ist groß, weil erstmalig eine technisch überlegene, gut organisierte osmanische Armee unter dem Kommando des Großwesirs KÖPRÜLÜ Ahmed mit sehr hoher Kampfkraft (rund 60 000 Mann Kerntruppen bestehend aus Janitscharen = Infanterie und Spahis = Kavallerie sowie 70 000 Mann sonstiger Unterstützungstruppen) in einer offenen Feldschlacht von einem zahlenmäßig (rund 25 000 Mann) und technisch unterlegenen Allianzheer unter Führung des kaiserlichen Generalfeldmarschalles Graf Raimund MONTECUCCOLI (1609 - 1680) vernichtend geschlagen wurde. Der Oberbefehlshaber war ein hochgebildeter und technisch aufgeschlossener Feldherr sowie Meister der Manöverierkunst (Zusammenführen der verschiedenen Kontingente am entscheidenden Ort) und der Diplomatie (Führung des zusammengewürfelten Haufens von Söldnern und Freiwilligen aus ganz Europa, vor allem der Reichstruppen und französische Truppen Ludwigs XIV).

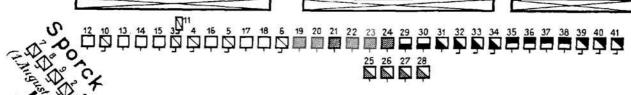
Weiters war die Wahl des Schlachtgeländes nicht zuletzt aus wehrgeographischer und wehrgeologischer Sicht optimal: Erfolg durch den Lagerbezug in erhöhter Lage im Schutz von zwei Flußläufen (Raab, Lafnitz) und Kampf aus der inneren Linie heraus (Gefahr einer Umfassung aus dem Westen wurde durch ein Regiment Kroaten und Dragonern unter dem Generalwachtmeister Freiherr von SPORCK vereitelt).

Das Schlachtgelände im rund 2 km breiten Raabtal war durch tiefe Bodenverhältnisse (aufquellen der Gleye und Pseudogleye) im Talgrund (Beeinträchtigung der Schanztätigkeit, der Waffenwirkung der überlegenen Artillerie und des Kavallerie-Einsatzes der Türken) und durch die Hochwasserführung der Flüsse und Bäche durch Sommerniederschläge und ein Gewitter am Kampftag gekennzeichnet.

Die Aufstellung des Koalitionsheeres (siehe hierzu die Kartenbeilage) am 1. August 1664 in überhöhter Position tief gestaffelt auf engem Raum an den Abhängen des Commende-(Kote 331), Pfeiffer- und Schlösselberges konnte zwar zunächst den Flußübergang und das Zusammenbrechen des Zentrums aus Reichs- und Allianztruppen nicht verhindern, der zum richtigen Zeitpunkt entschlossen geführte Gegenangriff gleichzeitig aus drei Richtungen vernichtete aber die übergesetzten osmanischen Truppen fast zur Gänze. So verlor das osmanische Heer rund 10 000 seiner besten Soldaten und umfangreiches Waffen- und Ausrüstungsmaterial, während die Koalitionsarmee lediglich 2000 Mann Gefallene und Verwundete zu beklagen hatte.

Militärgeologische Arbeitsgebiete: Überwindung von Wasserhindernissen, Wassersperren.

Literatur: PEBALL, Kurt: Die Schlacht bei St. Gotthard-Mogersdorf 1664.- Wien: Militärwissenschaftliche Abteilung des BMLV 1964.



Flußbogen (200 Mann)

1. August 1664, 13 Uhr

Reserve: 7? Bu.8E

12/18 13/18 14/18 4/15 11

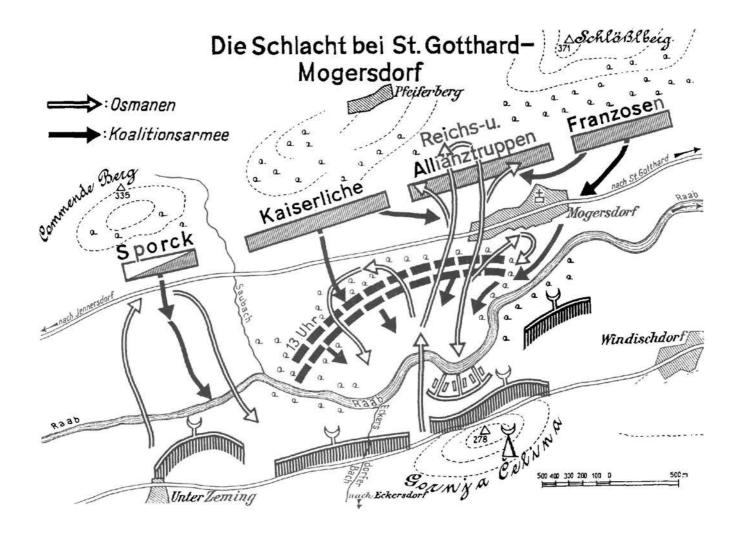




Zweites Treffen: 13 E 6/3E 5/2E 4 1E 26 1E 27/2E 40/2E 39/1E

B = Bataillon E = Eskadron

Erstes Treffen: 10Bu. 13E



Wallendorf Sand- und Kiesgrube im Alluvium des Lafnitztales Quartäre Sedimente und Grundwasserverhältnisse im Unteren Lafnitztal

W. GAMERITH & W.F.H. KOLLMANN

Pleistozäne Terrassen

Die Talentwicklung des unteren Lafnitztales im Pleistozän war geprägt durch eine deutliche Einebnung der tertiären Landoberfläche. Die Abtragsleistung durch Tiefenerosion war im periglazialen Bereich gering, hauptsächlich durch Lateralerosion wurden Talböden in den leicht abtragbaren tertiären Sedimenten seitlich erweitert.

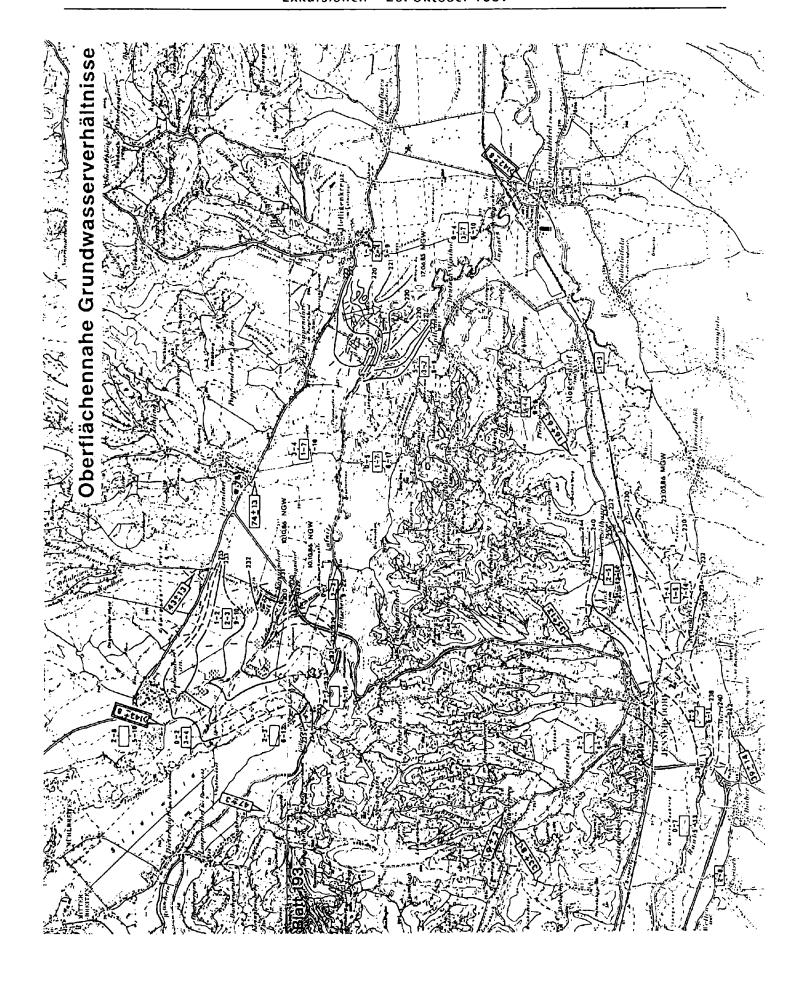
Ablagerungen in Form von Terrassensedimenten sind durchwegs geringmächtig und lagern dem Abtragungsrelief diskordant auf. Diese liegen als Kappen von bereits mehrmals umgelagerten tertiären Feinsedimenten mit wenigen Grobkomponenten aus vornehmlich Quarz des kristallinen Hinterlandes (Raabalpen-, Wechselkristallin) und nacheiszeitliches Erosionsrelikt vor.

Wegen der die Durchlässigkeit bestimmenden Feinkornmatrix unterscheiden sich diese Terrassenablagerungen im allgemeinen hydrogeologisch nicht von den ebenfalls geringdurchlässigen Sedimenten des unterlagernden Tertiärs. Die Korngrößenauswertung aus den Sedimenten am östlichen Talhang erbrachte für den äußerst schlecht sortierten schluffig-kiesigen Sand einen Durchlässigkeitsbeiwert k_r von etwa 10^{-4} m/s.

Ein je nach Niederschlagsereignis stark schwankender Oberflächenabfluß, der die geringe Wasseraufnahme- und Retentionsfähigkeit dieser Gesteine dokumentiert, trägt erst bei Erreichen des Talbodens infolge Versickerung zu deren Grundwasseranreicherung, als sogenanntes infiltriertes Hangwasser, bei.

Alluviale Talfüllung

Die Alluvialbereiche sind durch heterogene Sedimentfüllung hydrogeologisch äußerst unterschiedlich zu bewerten. Die holozäne Talfüllung ist gekennzeichnet durch einen kleinräumigen lateralen und vertikalen Fazieswechsel, der den Aufbau des oberflächennahen Sand-Kieskörpers bestimmt. Diese Ausbildung ist genetisch darauf zurückzuführen, daß mäandrierende Flüsse oftmals ihr eigenes Bett verlassen. Dies kann bei Durchschneidung einer Flußschlinge durch Seitenerosion zweier aneinanderliegender Prallhänge oder durch Flußanzapfung hervorgerufen werden. Die damit inaktivierten ehemaligen Flußrinnen sind bevorzugte Abzugswege für darin zirkulierendes Grundwasser. Gegen das Hangende sind diese Rinnen durch jüngste Akkumulationen, hauptsächlich Feinsedimente und Bodenbildungen, abgedeckt. Dadurch sind diese i.a. <10m breiten, wasserhöffigen Rinnen morphologisch kaum zu erkennen und können auch geophysikalisch nur schwer erfaßt werden.



Eine durch Hang- und seichtliegendes Grundwasser erfolgte Vergleyung der Böden führte zur Ausbildung ton- und schluffreicher Deckschichten. Deren geringe Mächtigkeit (0,5 - 3,8 m) kann bei stark schwankenden, jahreszeitlich bis zu GOK reichenden Grundwasserständen jedoch bereichsweise keinen entsprechenden Schutz vor Verunreinigungen gewährleisten. Die Verunreinigungsgefahr ist auch bedingt durch bereichsweise überhaupt fehlende bzw. künstlich abgetragene oder penetrierte Deckschichten.

Geringe Wasserwegsamkeit, seichtliegende Grundwasserspiegel, dünne Deckschichten und die Gefahr einer permanenten Verunreinigung tragen zur wasserwirtschaftlichen Problematik des Gebietes bei. Die Förderleistung pro Brunnen beträgt kaum mehr als 5 l/s. Nur in Bereichen, wo Uferfiltrat mitgefördert werden kann, sind höhere Ergiebigkeiten möglich.

Geohydrologische Ansätze

Zur Beurteilung des Grundwasserdurchflusses \mathbf{Q}_{GW} (Grundwasservolumenstrom) kann beim derzeitigen Kenntnisstand nur für das Gebiet unmittelbar nordwestlich Königsdorf folgender näherungsweiser Ansatz probiert werden:

Unter Annahme eines Standrohrspiegelgefälles von

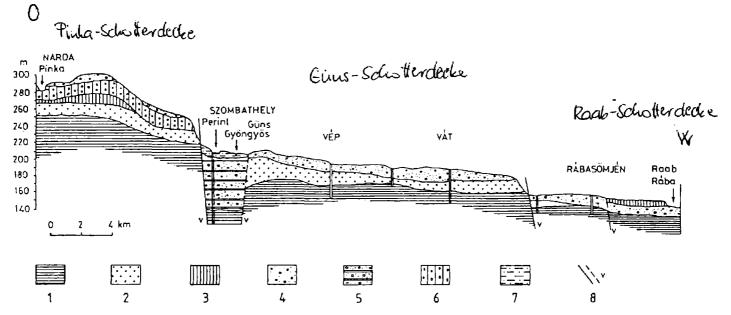
1 = 5 %0

und des dort ermittelten Durchlässigkeitsbeiwertes

 $k_r = 3 \times 10^{-4} \,\text{m/s}$

und einer mittleren Mächtigkeit des Aquifers

 $h_{GW} = 3 \text{ m}$



Geologisches Profil durch die mit Schotter bedeckte Ebene zwischen Pinka und Raab

Zeichenerklärung: 1 - oberpannonischer Ton. Sand. sandiger Ton: 2 - quergeschichteter oberpannonischer fluvialer Sand: 3 - bräunlichgraues. graues schluffiges. sandiges. tonhaltiges Sediment aus dem holozänen Überschwemmungsgebiet: 4 - Pleistozän-Schotterdecke: 5 - in tonhaltiges. schluffiges. sandiges Sediment gebetteter Pleistozän-Kies: 6 - brauner glazialer Ton gemischt mit durch Solifluktion versetztem Kies: 7 - schluffig-sandiges Sediment aus dem holozänen Überschwemmungsgebiet: 8 Geländefalte. hypothetische Geländefalte.

läßt sich der Grundwasserdurchfluß Q_{GW} durch eine maßgebende Breite von beispielsweise B = 3 km grob mit ca. 13 l/s abschätzen.

Es ist dabei zu beachten, daß durch den heterogenen Sedimentaufbau der Talfüllung dieser eine zur überschlägigen Berechnung herangezogene, für holozäne Sedimente eher niedrige k₁-Wert sicherlich nicht repräsentativ ist! Ebenso ist die Aquifermächtigkeit geologisch, aber auch jahreszeitlich bedingt, wegen der hohen Grundwasserspiegelschwankungen bis zu 2 m, äußerst unterschiedlich, was auch für das Standrohrspiegelgefälle gilt!

Für präzisere Aussagen, welche bei Rekultivierungsvorhaben und Folgenutzungen als Badeteiche unbedingt notwendig erscheinen, sind in erster Linie weitere Bohrungen, die den oberflächennahen Sand-Kieskörper vollkommen durchteufen, mit anschließenden Pumpversuchen und Grundwasserspiegelreihenbeobachtungen und nachfolgender Modellierung erforderlich.

Grundsätzliche wasserwirtschaftliche Aspekte für die Raumplanung

Nutzungskonflikte sollten die für die Allgemeinheit essentiellen Agenden der Wasserwirtschaft nicht in Frage stellen, gerade heute, wo die Probleme der Aus- und Wechselwirkungen einzelner Nutzungsansprüche erkennbar werden.

Es kann nicht länger darum gehen, Einzelinteressen zum Durchbruch zu verhelfen. Jeder Eingriff in den Wasserhaushalt muß nach seinen Auswirkungen beurteilt und als Bestandteil des Gesamtwasserhaushaltes gesehen werden. Das verlangt raumplanerische Vorsorgemaßnahmen. Die Sicherung der Trinkwasservorräte ist nur durch entsprechende Flächenvorsorge und Qualitätsansprüche an Oberflächengewässer zu gewährleisten.

Es ist somit notwendig, eine sorgfältige Abwägung und Bewertung der miteinander in Konflikt stehenden Interessen vorzunehmen – und zwar unter Bedachtnahme auf die Wahrung des öffentlichen Interesses.

WLV Unteres Lafnitztal Wasserwerk Heiligenkreuz Umweltgeologische Untersuchungen

G. BIEBER & W.F.H. KOLLMANN

Für die Erweiterung des Brunnenfeldes des Wasserverbandes "Unteres Lafnitztal" wurden im Gebiet um Heiligenkreuz i.L. intensive geophysikalische und hydrogeologische Untersuchungen durchgeführt.

Die in diesem Raum durch 23 Brunnen des Wasserverbandes "Unteres Lafnitztal" genutzten seichtliegenden und tieferen Grundwässer versorgen große Teile der Region Güssing und Jennersdorf mit einer Förderleistung von insgesamt ca. 50 l/s. Mehr als die doppelte Wassermenge ist durch Neuaufschließungen gesichert.

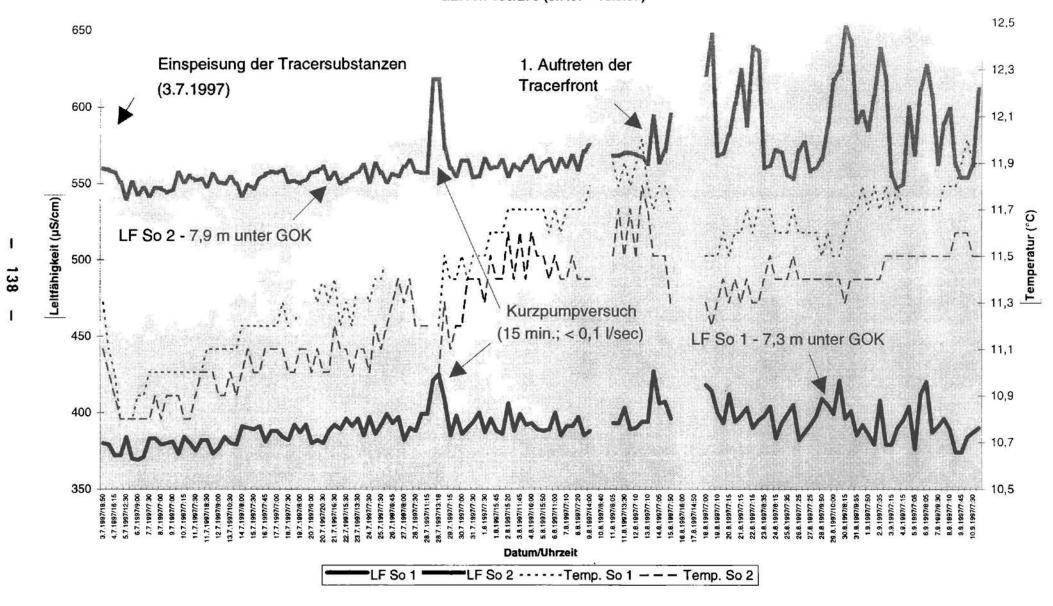
Das Brunnenfeld liegt an der linksufrigen Seite des nahezu 2 km breiten alluvialen Talbodens, der von Pleistozänterrassen begleitet wird. Der oberflächennahe Sand-Kieskörper in der Talfüllung reicht bis zu einer Tiefe von 6 bis 14 m unter GOK. Im Liegenden folgen wasserstauende Schluffe und Tone mit horizontweisen Einschaltungen gröberklastischer Aquifere des Pont (Arteser).

Die Nutzung von Uferfiltrat für die Trinkwassergewinnung wird wahrscheinlich in Zukunft bei steigendem Wasserbedarf zunehmen müssen. Uferfiltrat kann in noch größerem Maß aus flußnahen Bereichen des Rustenbaches gewonnen werden, wobei allerdings immer die Gefahr besteht, daß belastende Stoffe des Oberflächengewässers in dieses Grundwasser übertreten. Eine weitere Möglichkeit zur vermehrten Trinkwassergewinnung ist die künstliche Grundwasseranreicherung (Recharge). Dabei wird Oberflächenwasser versickert und dann in einem unterstromig gelegenen Brunnen entnommen. Wie bei der Uferfiltration spielt auch bei der künstlichen Grundwasseranreicherung die Reinhaltung der Dotationsgewässer eine ausschlaggebende Rolle. Regulierungen und Stauhaltungen können die dazu erforderlichen Kommunikationen zwischen Oberflächen- und Grundwasser ebenfalls beeinträchtigen.

Zum Schutz dieses überörtlich relevanten Grundwasservorkommens wurde eine Verordnung und Schongebietserklärung erlassen. Diese regeln die Anträge um eine wasserrechtliche Bewilligung für Eingriffe in den Untergrund von mehr als 2 m Tiefe, Wasserentnahmen und Einleitungen, Lagerungen von Problemstoffen und Anwendung von Pflanzenschutzmitteln.

Zur Beurteilung des Gefahrenpotentials durch die Landwirtschaft und insbesondere Bundesstraße für oberflächennahen Grundwasserleiter und damit für Brunnenfeld der Trinkwasserversorgungsanlage "Unteres Lafnitztal" Markierungsversuche ein wurde durch für Gegenmaßnahmen Unfallszenario nachgespielt. Damit sollen Informationen und Sanierungsmöglichkeiten nach Schadensfällen (wie bereits einmal geschehen durch einen Tankwagenunfall mit anschließender Toluolversickerung) gewonnen werden.

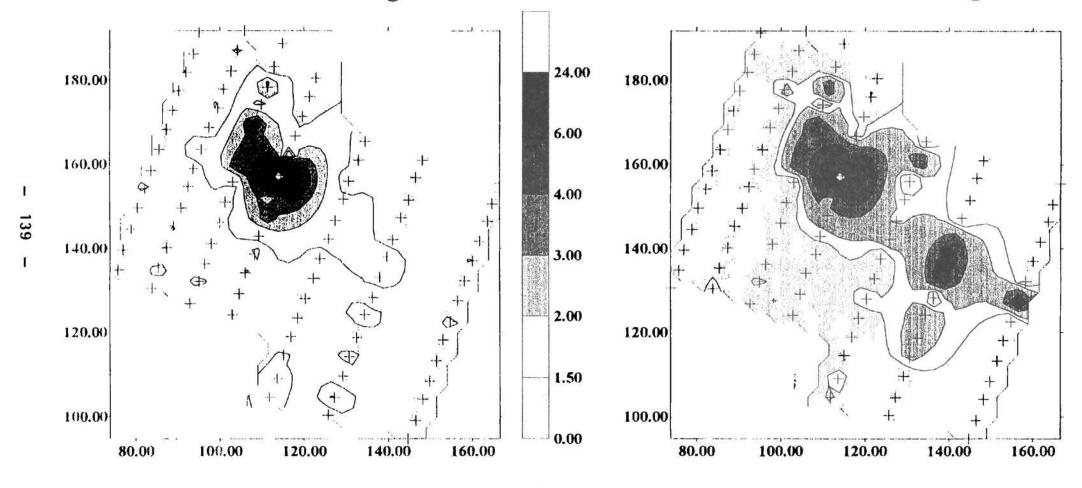
Temperatur- Leitfähigkeitsmesserie Plexisonde Wasserwerk Heiligenkreuz i. L. GBA-H: 193/279 (3.7.97 - 10.9.97)

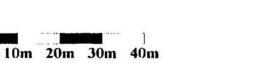


Differenzen zur Blindmessung (Blindm.-Folgem.) [Ohmm]

Abb.6.10: nach 8 Tagen

Abb.6.11: nach 16 Tagen





aus: R. SUPPER, BU 2 Endbericht für den Zeitraum Feb. 1995 bis Dez. 1996 -Umweltgeologie und Kontaminationsrisiko südburgenländischer Grundwasservorkommen, S. 294, 1997, Hydroarchiv der Geol.BA Um eine möglichst detaillierte Information über die Wirksamkeit der Deckschichten und der Grundwasserdynamik im Einzugsbereich zu erhalten, wurde 1997 wieder ein kombinierter Tracerversuch mit verschiedenen Salzen durchgeführt. Zu diesem Zweck sind an drei Stellen (beidseits der Bundesstraße und im Längsgraben beim Rohrdurchlaß) unterschiedliche Markierungsstoffe eingebracht worden. Für den Nachweis der fiktiven "Schadstoffwolke" wurde im Anströmbereich des Brunnenfeldes eine Plexiglassonde abgeteuft. Anhand des installierten On-Line-Meßverfahrens mittels Dataloggers erfolgt der Nachweis der Tracersubstanzen in situ durch die Änderung (Erhöhung) der elektrischen Leitfähigkeit. Gleichzeitig wurden täglich an den Brunnen 2 und 3 sowie an der Plexiglassonde Wasserproben für den chemischen Nachweis der Tracersubstanzen gezogen.

Die Einspeisung der Tracersubstanzen (Salze) erfolgte am 3.7.1997 um 20:00 Uhr. Dabei wurde besonders darauf geachtet, daß die Versickerung der verschiedenen Markierungsstoffe im Bereich der jeweiligen Einspeisstellen erfolgt.

Das erste Auftreten der Tracersubstanzen durch die deutliche Erhöhung der Leitfähigkeit (Datalogger mit 2 LF-Sonden in unterschiedlicher Tiefe) des GWL erfolgte in der Plexiglassonde (GBA-H:193/279) vor dem Wasserwerk am 13.8.1997. Der am 28.7.1997 festgestellte Peak (siehe Diagramm 1) ist auf veränderte dynamische GW-Verhältnisse infolge eines Kurzpumpversuches zurückzuführen. Demnach benötigte der "Schadstofftransport" in der ungesättigten und gesättigten Zone, von der Einspeisung bis zum Nachweis in der Plexiglassonde (Differenz etwa 50 m) vor dem Wasserwerk ca. 41 Tage.

Für die ungesättigte Zonem ergaben im vergangenen Sommer durchgeführte "In-Test" Tracerinfiltrationsversuche mit Salzen und on-line Registrierung der LF und Temp. an einer schräg eingebauten Sensorik im Nahbereich des Wasserwerkes Heiligenkreuz i. L. folgende Vertikalsickergeschwindigkeiten:

0 - 0,3 m	18 cm/h
0,3 - 0,55 m	3 cm/h
ab 0,55 m (Deckschichten)	1 cm/h

Die horizontale Migration in der gesättigten Zone wurde ca. 300 m westlich des Wasserwerkes im landwirtschaftlich genutzten Einzugsbereich mit 4.5 ± 1.25 m pro Tag (quasi als Abstandsgeschwindigkeit im Sommer 1995) in Richtung Südost durch einen Salzeinspeisversuch mit geoelektrischem Nachweis (Wennerkartierung; Dipol-Dipol Verfahren) ermittelt.

WLV Unteres Lafnitztal Wasserwerk Heiligenkreuz Wasser und Landesverteidigung

G. FASCHING

Folgende Aufgabenbereiche der Hydrogeologie sind von Bedeutung für Angelegenheiten der Umfassenden Landesverteidigung (= Gesamtverteidigung, in Österreich umfaßt sie die "Zivile Landesverteidigung", "Wirtschaftliche Landsverteidigung", "Militärische Landesverteidigung" und "Geistige Landesverteidigung"):

Trinkwassernotversorgung (TNV) für Menschen und Haustiere sowie Wasserversorgung für die Aufrechterhaltung der Hygiene und Versorgung (Kühl- und Bewässerungsanlagen) bei Ausfall der bestehenden Wasserleitungsnetze oder - Speicheranlagen durch mechanische Einwirkungen bei Kampfhandlungen bzw. Sabotage oder durch Kontamination durch ABC-Kampfstoffe bei einer atomaren, biologischen oder chemischen Kampfführung.

Wehrgeologische Arbeitsgebiete: Karten und Datenblätter der Siedlungswasserwirtschaft, Karten der Kontaminationsgefährdung von Quellen und Brunnen, Karten und Datenblätter der Tiefengrundwässer und artesischen Brunnen, Gletscherwasser-Erfassung.

Literatur: SCHIMON, Wilfied: Trinkwassernotversorgung.- Wien: BMLV 1985. ÖSTERREICHISCHER VERBAND FÜR DAS GAS- UND WASSERFACH: Symposium Trinkwassernotversorgung.- Wien 1989.

Wasserbautechnische Sperrmaßnahmen zur Erhöhung des Hinderniswertes des Geländes im Rahmen von Verteidigungsvorbereitungen.

Wehrgeologische Arbeitsgebiete:

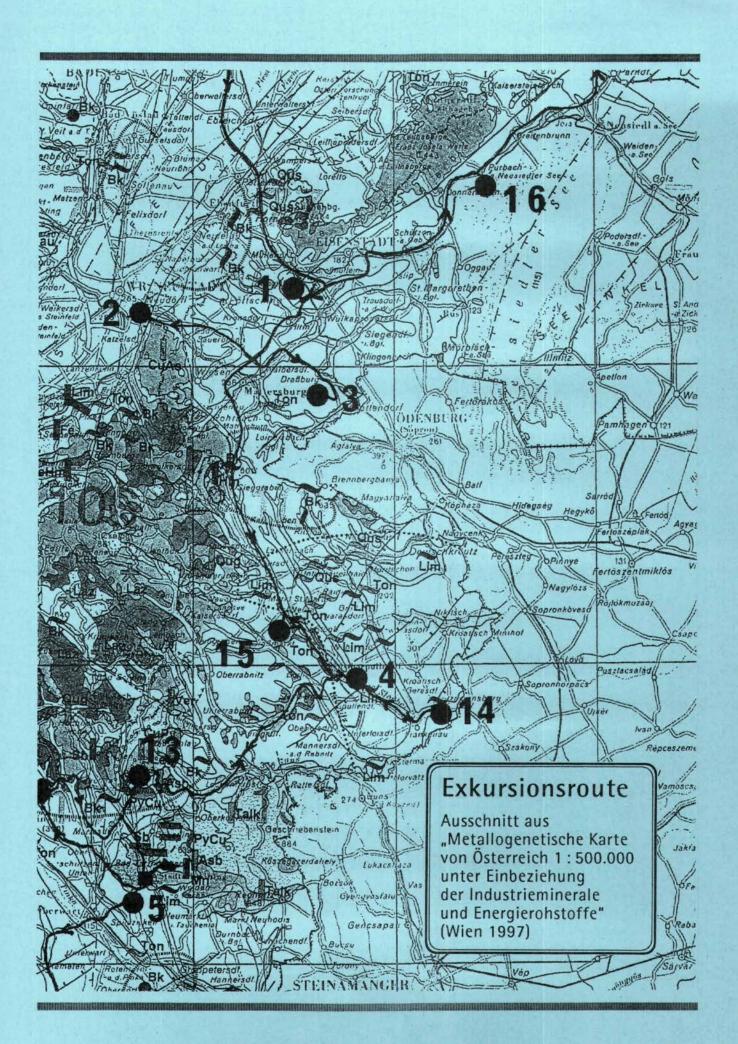
- = Annäherung: Geländebefahrbarkeit abseits der Straßen und Wege
- = Angelände: Untergrund für Stellungsbau, Baumaterialgewinnung (z. B. Schotter für Zerschellerschichten), Böden in Retensionsräumen bei Flutungen
- = Uferverhältnisse: Material und Gestaltung der Böschungen
- = Wasserangebot für Flutungen und Schwallbertieb.
- Staudämme für Bewässerung und Hydroenergieerzeugung sind durch kriegerische Ereignisse (Zerstörung der Möhnetal-Sperre/Ruhr 1943 durch britischen Bomberangriff) oder Sabotage (Jugoslawienkonflikt) gefährdet, wobei die Zahl der großen Staudämme von 5000 im Jahr 1950 auf mehr als 38 000 im April 1997 gestiegen ist.

Wehrgeologische Arbeitsgebiete: Beiträge "Untergrund" zur Flutwellenkartierung.

- Wasserversorgung als weltpolitischer Krisenfaktor, besonders im Mittleren Osten (z. B. Staudämme an Euphrat und Tigris in der Türkei!) und Südostasien, wobei bemerkenswert ist, daß weltweit 16 % des Ackerlandes künstlich bewässert wird, das 40 % der Welternte liefert. 80 Staaten der Erde leiden bereits heute unter Wasserknappheit.

Exkursionen

Donnerstag 30. Oktober 1997

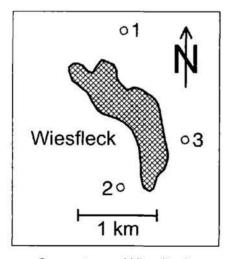


Haltepunkt 🔞

Korallenriff von Wiesfleck

P. HERRMANN

Das Liegende der Sandgrube N Wiesfleck bilden fossilleere, lagenweise geröllführende Quarzsande. Unter Einbeziehung der Sande, die weiter E in den Gruben am Fröscheraubach aufgeschlossen sind, ist für dieses Paket eine Mächtigkeit von etwa 50 m nachweisbar. N Wiesfleck siedelten sich auf diesem Sand Austern an und bildeten einen Hardground, auf dem Korallen ein kleines und geringmächtiges Riff bildeten. S und E des Korallenriffes wurden Algenkalkbänke gebildet, die in den Sandgruben am Fröscheraubach zeitweise aufgeschlossen sind und am Rücken E des Fröscheraubaches in Rollstücken nachweisbar sind. Mergelnester in den Korallen- und Algenkalken lieferten Mikrofaunen, die ein Alter von Oberer Lagenidenzone nahelegen; eine E des Fröscheraubaches abgeteufte hydrogeologische Bohrung durchfuhr 60 m Sedimente mit reichen Mikrofaunen dieser Zone.



Sarmat von Wiesfleck

Lageskizze der Aufschlüsse bei Wiesfleck

- 1 Sandgrube mit Korallenriff
- 2 Sandgrube mit Sarmatfossilien
- 3 Bohrung Wiesfleck 2

S Wiesfleck sind in einer Sandgrube Quarzsande, dazwischen Feinschotter- und Mergellagen aufgeschlossen. Einzelne Lagen führen reichlich sarmatische Mollusken wie Ervilia dissita (EICHWALD), Irus gregarius (PARTSCH) und Pirenella

sp. Aus den Mergeln konnten Mikrofaunen gewonnen werden, die durch das Vorkommen von Elphidium reginum (d'ORB) zweifelsfrei der untersten Zone des Sarmats zugeordnet werden konnten.

Diese Sedimente, die beckenwärts in tieferer Lage an die Sedimente der Oberen Lagenidenzone anschließen, enthalten außer der autochthonen Sarmatfauna auch in großer Menge Foraminiferen der Buliminen-Bolivinenzone, die in der Gegend von Wiesfleck anstehend nicht gefunden wurde, offenbar weil alle Sedimente dieses Alters (soweit sie nicht durch jüngere Schichten überlagert werden) durch jüngere Erosion zerstört wurden.

Lit.: BUDA, Gy.; Zur Geologie des Neogens der Friedberg-Pinkafelder Bucht zwischen Pinkafeld und Oberschützen (Burgenland). - Unveröff. Diss., Univ. Wien, 123 S., Wien 1979.

Haltepunkt 13

Serpentinitsteinbruch "Bienenhütte" E Bernstein

A. PAHR

Hier am Ostende der Zentralalpen (etwa 250 km östlich des Tauernfensters) kommt als tektonisch tiefste Einheit das Penninikum in der "Rechnitzer Fenstergruppe" mit den tektonischen Fenstern von Möltern-Bernstein-Rechnitz und Eisenberg zum Vorschein, überlagert vom Unterostalpin der Wechseleinheit (unten) und der tektonisch höheren Grobgneiseinheit. Große Teile des Rechnitzer Fensters grenzen an tertiäre Ablagerungen, das Eisenbergfenster z.T. auch an Grazer Paläozoikum. Die nach dem größten dieser Fenster als "Rechnitzer Serie" bezeichnete Gesteinsfolge besteht aus epizonal metamorphen, größtenteils marinen Sedimenten (Kalkphyllit-Quarzphyllit-Kalkserizitschiefern-Quarziten) und damit z.T. verzahnten Ophioliten (Ultramafitite-Metagabbros-Grünschiefer-Cloritphyllit). Diese Gesteinsfolge wurde zunächst von H.MOHR 1912 und A.ERICH 1954 der Grauwackenzone zugeteilt und erst von W.J.SCHMIDT 1951 als penninische Einheit erkannt. Diese Zuordneng konnte durch geologische Kartierung und schließlich auch durch Bohrungen bewiesen werden (PAHR 1975). Fossilfunde (Spicula) durch SCHÖNLAUB 1973 lieferten dazu auch den paläontologischen Beweis. Das Penninikum von Rechnitz bildet, zusammen mit dem Eisenbergfenster und den weiter gegen SSW folgenden Aufbrüchen von Grazer Paläozoikum die "Südburgenländische Schwelle", die das Steirische Becken von der Kleinen Ungarischen Tiefebene trennt und damit ein bedeutendes stratgraphisches und paläographisches Element bildet.

Die Grüngesteine der Rechnitzer Serie wurden in neuerer Zeit vor allem durch F.KOLLER eingehend untersucht. Alle magmatischen und vulkanischen Gesteine

fallen unter die Definition "Ophiolite" im Sinne der GSA-Penrose Konferenz 1972. Es sind dies: a) Ultramafitite (aus Peridotiten hervorgegangen, serpentinisiert).

- b) ein Gabbro-Komplex, z.T.metamorph.
- c) Grünschiefer
- d) ein Schwarm von Rodingiten in den Serpentiniten von Bernstein.
 Es ist also die komplette Ophiolitfolge (Gesteine des Ozeanbödens) mit Ausnahme
 von Pillow-Laven in der Rechnitzer Serie vorhanden.

Der Serpentinit im Steinbruch "Bienenhütte" ist wegen der nahen Überschiebung durch die Wechseleinheit besonders stark geschiefert (große Bereiche können ohne Sprengarbeiten abgebaut werden) und daher sind auch die auftretenden Rodingitgänge tektonisch verändert. Sie sind bis zu 1 Meter mächtig und besitzen (nach KOLLER und RICHTER 1980) metasomatische Zonierung, der Kernbereich besteht aus Hydrogrossular, Klinopyroxen und Leuchtenbergit. Sie sind immer vom Serpentinit durch eine monomineralische Chloritzone (10-20 cm breit) getrennt. Die Chloritzone ist gegen den Serpentinit scharf abgegrenzt, zum granatführenden Rodingitbereich ist sie oft diffus.

Der Chloritfels dieser Reaktionszonen wird hier als "Edelserpentin" bezeichnet und vor allem in Bernstein zu Schmuck und Ziergegenständen verarbeitet.

Haltepunkt (1)

Bohrung Lutzmannsburg Thermal 1

J.E. GOLDBRUNNER

Die Bohrung Lutzmannsburg Thermal 1 wurde im Übergangsbereich der Landseer Bucht (Randbucht des Pannonischen Beckens) zum eigentlichen Pannonischen Becken niedergebracht. Aufgrund von reflexionsseissmischen Untersuchungen konnte in den liegenden Anteilen der tertiären Beckenfüllung (Sande und Kiese des Karpat) in Teufen bis ca. 900 m mit Wegigkeiten für thermale Tiefengrundwässer gerechnet werden.

Nach Durchörterung der vorwiegend feinklastischen oberpannonen Schichtfolge wurden ab 458 m die kiesige Entwicklung des Unterpannon angetroffen, deren Mächtigkeit 13 m beträgt. In weiterer Folge wurde eine grobklastische Entwicklung in Form von Mittel - und Grobkiesen in toniger Matrix erschlossen, die dem Karpat zuzuordnen ist. Diese Sedimente und ein ca. 6 m mächtiger (u.U. ottnangischer) Verwitterungshorizont transgredieren über dem kristallinen Grundgebirge. Dieses wurde in Form von Grünschiefern des Penninikums in einer Teufe von 943,6 m erbohrt Die Endteufe der Bohrung beträgt 951 m.

Die Auswertung der geophysikalischen Bohrlochmessungen ergab eine Nettomächtigkeit der durchteuften Kiesentwicklung von 207,6 m.

Die Bohrung wurde mit einer Produktionskolonne (Filter- und Vollrorhre) und einer Ringraumverkiesung (Open Hole Gravelpack) zur Produktionssonde komplettiert.

Bei einem Pumpversuch wurde ein Volumenstrom von 15 1/s bei einer stationären Absenkung des dynamischen Spiegels von ca. 80 m erzielt. Die Auswertung der Aufspiegelungsmessungen ergab k_r , Werte zwischen 6.3×10^6 m/s (im sondennahen Bereich) und 6.3×10^6 m/s (im sondenfernen Bereich)

Es wurde eine ungestörte Temperatur von 43,7 °C bei Endteufe errechnet, was einer geothermischen Tiefenstufe von 28 m/°C entspricht. Am Sondenkopf wurde eine Temperatur von 33°C gemessen.

Die Summe der gelösten festen Stoffe beträgt 1.100 mg/l, der Gehalt an freiem gelöstem CO₂ liegt bei 630 mg/l. Bei dem geförderten Wasser handelt es sich um ein meteorisches Tiefengrundwasser (Wassertypus: Calcium - Natrium - Hydrogencarbonat - Mineral - Thermalsäuerling).

Unterlagen

BÖCHZELT, B. & J GOLDBRUNNER: Erfahrungen mit Geothermieaufschlüssen in Österreich. 1st International Geothermal Symposium, 29. - 31.10.1996, Bad Kleinkirchheim (Austria). GBA Wien, 1997 (in Vorbereitung)

GOLDBRUNNER, J & G. DOMBERGER: Abschlußbericht über die Bohrung Lutzmannsburg Thermal 1 und E1. Unveröff. Ber., Graz, 1991.

FOISNER, J. & K. PFLEGER: Therme Lutzmansburg, Große Heilwasseranalyse für die Anerkennung als Heilquelle. Unveröff. Ber. BA f. chem. & pharmazeut. Untersuchungen. Wien, 1997.

Haltepunkt 15

Straßenbaustelle Schnellstraße S31 Stoob – Nopplerberg Zur Geologie des Kristallins zwischen Stoob und Oberpullendorf

A. NOWOTNY

Für die Neuberabeitung des Kartenblattes ÖK 107 Mattersburg, wurde das Gebiet zwischen Stoob und Oberpullendorf im Hinblick auf die zu erwartenden Aufschlüsse durch den bevorstehenden Schnellstraßenbau S 31 begangen.

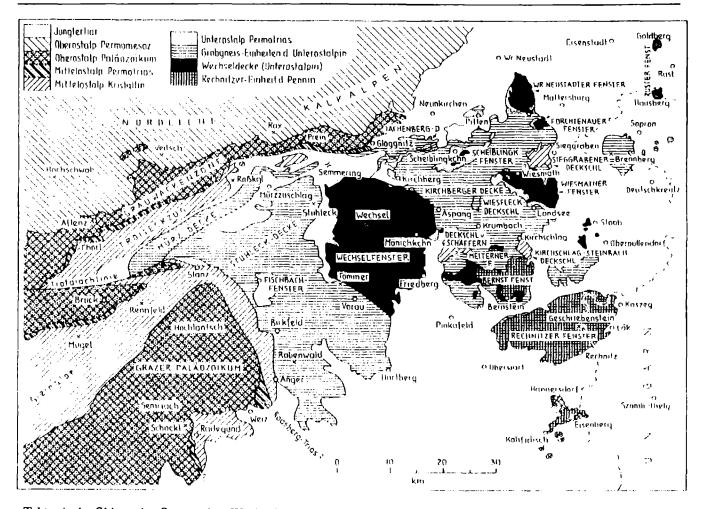
Das Gebiet des Nopplerberges, bereits in der Karte und den Erläuterungen zu Blatt Mattersburg - Deutschkreuz von K. Lechner auf Grund der Unterlagen von F. Kümel (zwischen 1930 und 1952 kartiert), nach H. Wieseneder (1971) und A.Tollmann (1976, 1977) und durch Neuaufnahmen in den Jahren 1992 von M. Putis und J. Madaras und A. Pahr wird der Wechseleinheit zugeordnet.

Wir befinden uns in der E Fortsetzung des unterostalpinen Semmering-Wechsel-Systems.

Die Siegrabener Einheit als mittelostalpine Deckscholle liegt N des bearbeiteten Gebietes zwischen Sieggraben, Schwarzenbach und Oberau. Der Gesteinsbestand der Sieggrabener Serie besteht aus katazonalen Gesteinen, welche dem Koralmkristallin vergleichbar sind (Ch. Milota 1983). Liegend folgt die Grobgneiseinheit, mit phyllitischen Glimmerschiefern und Einschaltungen von Amphibolit als altkristalline Hüllschiefer der Grobgneise. Das Gesamtgesteinsalter der Gobgneise ist durch Untersuchungen von H. Wieseneder und S. Schabert (1977) mit etwa 350 Millionen Jahren (Basis Karbon) gegeben.

Das Fenster von Wiesmath, im Bereich zwischen Wiesmath im W und Schwarzenbach und Kobersdorf im E, umfaßt das Zentrum einer Aufwölbung. Es treten hier Gesteine der Wechselserie mit einer ausgedehnten Masse von Aplitgneis, dem hellen plattigen Wiesmather Gneis, auf. Die Hüllschiefer des Gneises bestehen aus Bioititplagioklasgneis bis chloritreichem Paragneis, ferner aus Albitporphyroblastenschiefer, Hornblendeschiefer mit Albit, Hornblendeprasinit und aus Amphibolit.

Sowohl die Grobgneisserie als auch die Wechselserie haben eine ähnlich hohe voralpidische Metamorphose erlitten. Die Diaphthorese während der alpidischen Zeit wirkte im tieferliegenden Stockwerk, der Wechselserie, etwas stärker.



Tektonische Skizze des Semmering-Wechselsystems nach H. WIESENEDER (1971) und A. TOLLMANN (1976, 1977).

Im Bereich Landsee - Neudorf wird das Kristallin der Wechselserie durch aufrecht lagernde Permoskythserie gegenüber der Grobgneisserie klar begrenzt

Nach den bisher vorliegenden Arbeiten bilden die Gesteine des Nopplerberges die SE Fortsetzung des Fensters von Wiesmath. Dieses ist gekennzeichnet vor allem durch das Auftreten des Wiesmather Gneises, des Graphitquarzits und Albitchloritschiefers (nördlicher Hangfuß und im Bereich des Harlingbaches A. Pahr 1992).

Die neuen Aufschlüsse zeigen heute ein etwas anderes Bild. Sowohl NE von Stoob an der Bundesstraße als auch entlang der Bahntrasse treten Gesteine auf, welche eher dem Grobgneis entsprechen als dem typischen Wiesmather Gneis. Kennzeichnend für den Wiesmather Gneis ist: aplitischer feinkörniger Gneis mit rauhem "zuckerkörnigem" Bruch. Weiters ist der fast völlige Mangel an Biotit und daher das reinweiße Aussehen charakteristisch. Der Steinbruch am NE-Teil des Nopplerberges besteht großteils aus quarzreichem Muskowitgneis, dessen Zuordnung zur Grobgneis oder Wechseleinheit schwierig ist. Möglicherweise handelt es sich um einen stärker tektonisierten Bereich randlich des Grobgneiskomplexes. Ebenso finden sich innerhalb dieses

Komplexes (beziehungsweise randlich) Serizitquarzit (möglicherweise Weißschiefer) und mächtige Gangquarzlagen. Letztere bilden Härtlingsrücken im Bereich des Nopplerberges und lassen sich weithin durch das Auftreten größerer Blöcke verfolgen.

Die Hüllschiefer bestehen aus Biotitschiefer, Chloritschiefer und Einschaltungen von Amphibolit. Albitporphyroblastenschiefer konnten nicht aufgefunden werden. E des Basaltsteinbruches W von Oberpullendorf treten Graphitschiefer und Graphitquarzite auf, welche auf die Zugehörigkeit zur Wechseleinheit deuten.

Haltepunkt 16

Hydrogeologische Grundlagenuntersuchungen im Einzugsgebiet des Neusiedlersees

W.F.H. KOLLMANN

Nach der Erkenntnis, daß die oberflächennahen guartären Porengrundwässer keinen maßgebenden Beitrag zur unterirdischen Anspeisung des Neusiedler Sees leisten, konzentrieren sich die laufenden hydrogeologischen Arbeiten auf die Leithakalkformation des NE-Abschnitts. Die bewährte Erkundungsstrategie beginnend mit einer hydrogeologischen Kartierung nach modernen lithostratigraphischen Gesichtspunkten kam dabei zum Einsatz. Granulometrische, dünnschliffpetrographische und mikropaläontonologische Untersuchungen Aufschlüssen an und Bohraut waren Schwerpunkt Arbeiten. hydrogeologisch-sedimentologischen Aufschlußbohrungen Tiefe und Markierungsversuche konnten in enger Kooperation mit der Wasserhaushaltsstudie Neusiedler See und dem WLV Nördl. Burgenland als Nutznießer dieser Grundlagenuntersuchungen durchgeführt werden.

Als Fortsetzung der hydrogeologischen Bearbeitung des Leithagebirges wird der im NE anschließende Bereich bis Neusiedl/See, Parndorf und Bruck/Leitha behandelt. Dieser Nordostsporn war deshalb besonders interessant, da gerade in diesem Abschnitt an der Berandung der Parndorfer Platte, wo die Verschneidung der Seelängsstörung mit der Landoberfläche vorliegt, unter Vorraussetzung einer Zerrtektonik mit Trennfugendurchlässigkeit gerechnet werden kann. Ausgerechnet in dieser Schlüsselzone war durch die bisherigen Gebietsumgrenzungen ein Forschungsdefizit festzustellen.

Dabei kam wiederum die bewährte geohydrologische Erkundungsstrategie beginnend mit einer hydrogeologischen Kartierung nach modernen lithostratigraphischen Gesichtspunkten zum Einsatz. Granulometrische, dünnschliff-petrographische und mikropaläontologische Untersuchungen an Aufschlüssen und am Bohrgut waren der Schwerpunkt dieser hydrogeologisch-sedimentologischen Arbeiten. Hydrochemische und isotopenhydrologische Analysen konnten in enger Kooperation zu deren Routineprogramm durchgeführt werden.

Als Ergänzung zur hydrogeologischen und geophysikalischen Erkundung des Doktorbrunngrabens im Vorprojekt wurde eine Aufschlußtiefbohrung im Ackerlbachgraben nach öffentlicher Ausschreibung abgeteuft. An der Finanzierung des Ausbaues zu einem Beobachtungs- und Versuchsbrunnen beteiligte sich zu 50% der Wasserleitungsverband Nördliches Burgenland. Zweck dieser aufwendigen Investition war einerseits die Verifikation der bisherigen geophysikalischen Sondierungen und die Beurteilung der Wasserführung des Leithakalkarenites, andererseits sollte damit eine künstliche Probenahmestelle für einen Markierungsversuch geschaffen werden.

Die Wiederausbringung der an den Bachversickerungsstellen eingespeisten Tracer gelang tatsächlich an einer im Beobachtungsprogramm laufend analysierten Felddrainage unterhalb Purbach. Der Nachweis von unterirdischen Fließwegen konnte jedoch im Zuge der bisherigen

Analysen (in weiterer Folge führte das UBA einen Farbtracerversuch aus) noch nicht für alle in Betracht gezogenen Wiederaustrittsstellen erbracht werden.

Dies läßt als Schlußfolgerung zumindest die Aussage eines großen unterirdischen Speichervolumens im Kalkarenit zu, die ja auch durch die hohen Isotopenalter (> 100 Jahre) bestätigt wurde. Ob damit allerdings eine Aussage über die unterirdische Anspeisung oder Nichtanspeisung getroffen werden kann, ist noch unklar, da die Verweilzeit lediglich eine Funktion des Speichervolumens, des Fließweges und der Durchläßigkeit ist. Mengenmäßig und damit relevant für die Wasserbilanz dürfte der Karstgrundwasserzufluß zum See durch die Hangendüberdeckung im Sinne eines "Leaky Aquifers" nach überschlägigen Berechnungen in der Größenordnung von wenigen Hundertstel-Sekundenlitern (0,03 l/s durch den gesamten pannon-pontischen und quartären Seeuntergrund) unbedeutend sein. Diese Menge, die ausschließlich durch die durchflußwirksamen Poren sickert, ist jedenfalls wasserwirtschaftlich irrelevant, kann aber grundsätzlich entlang von offenen Zerrklüften stellenweise wesentlich größer sein. Durch die intensive Nutzung (Pumpförderung) der Karstwässer für Trink- und Nutzwasserversorgung bleibt netto für die potentielle Seeanspeisung wahrscheinlich nur ein unwesentlicher Betrag über.

Vom Standpunkt einer Schadstoffracht ist die Durchsickerungsmenge der Deckschichte im Ausmaß von immerhin 1000 cbm/a aber nicht mehr vernachlässigbar!

Generell muß dabei ein äußerst bedenklicher Trend in Hinblick auf stark zunehmende Nitrat-Verunreinigung des Karstaquifers festgestellt werden. Konsequenzen seitens der Entscheidungsträger sollten dahingehend gezogen werden, die Schutz- und Schongebietsabgrenzungen neu festzulegen und unter Beachtung der Immissionsgefahr insbesondere über den Ausstrich der Kalkarenite (Leithakalk) zu erweitern.

Literatur:

FERKL, R., KLEIN, P. und KOLLMANN, W.: Tracerversuche im Leithakalkarenit am Westufer des Neusiedler Sees. – BFB-Bericht, <u>7</u>7, S 109-125, Biologisches Forschungsinstitut für Burgenland, Illmitz 1991.

