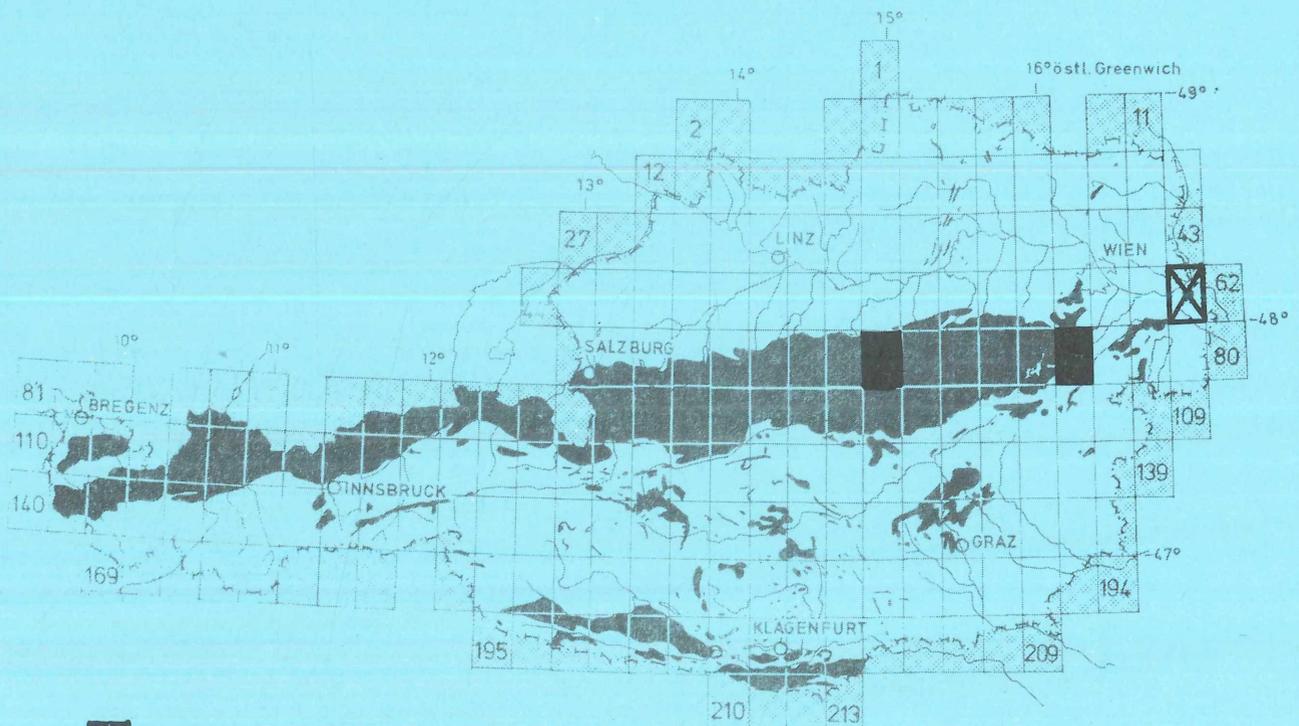


KARSTVERBREITUNGS- UND KARSTGEFÄHRDUNGSKARTEN ÖSTERREICHS 1:50 000

BLATT 61 - HAINBURG

von

Irene RIEDEL-TASCHNER
mit Beiträgen von Rudolf PAVUZA



erschienene Kartenblätter

Verband österreichischer Höhlenforscher
Wien 1992

KARSTVERBREITUNGS- UND KARSTGEFÄHRDUNGSKARTEN
ÖSTERREICHS IM MASSTAB 1:50 000

Blatt 61 - Hainburg

von

Irene RIEDEL - TASCHNER

mit Beiträgen von
Rudolf PAVUZA

Wien 1992

Herausgeber, Eigentümer und Verleger:
Verband österreichischer Höhlenforscher

INHALTSVERZEICHNIS

1. VORWORT	3
2. PHYSIOGEOGRAPHISCHER ÜBERBLICK	3
3. GEOLOGIE	4
4. KARSTMORPHOLOGISCHER ÜBERBLICK	6
5. HÖHLENVERZEICHNIS	7
5.1. Kurzbezeichnungen und Abkürzungen	8
5.2. Anmerkungen zu den Höhlen	9
5.3. Höhlenverzeichnis	10
6. KARSTHYDROGRAPHIE	11
6.1. Klimadaten	11
6.2. Oberirdische Entwässerung	13
6.3. Karstwässerverzeichnis mit Analysen	14
7. KARSTNUTZUNG UND POTENTIELLE GEFÄHRDUNG	16
7.1. Gesetzliche Schutzmaßnahmen	16
7.1.1. Geschützte Höhlen	16
7.1.2. Geschützte Landschaftsteile	16
7.2. Karstnutzung und -gefährdung	17
7.3. Die Gemeinden des Karstbereiches	18
8. ADMINISTRATIVE GLIEDERUNG DES KARSTBEREICHES	19
9. SPEZIELLE ERLÄUTERUNGEN	20
9.1. Die Heilquellen von Bad Deutsch Altenburg	20
9.2. Zur Problematik des Kraftwerksprojektes	20
9.3. Zur Gefährdung der Trockenrasenstandorte	21
9.5. Die Erstellung der Karte mittels GIS	23
10. LITERATUR	23
11. TEILUNG DES KARTENBLATTES	26
12. LEGENDE ZUR KARTE	27
13. KARSTVERBREITUNGS- UND KARSTGEFÄHRDUNGSKARTE (als Folien und als Farbkopie beiliegend)	Beilage

Die Bearbeitung und Herausgabe dieser Veröffentlichung wurde durch die Österreichische Gesellschaft für Natur- und Umweltschutz aus Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie gefördert



1. VORWORT

Das vierte Blatt der "Karstgefährdungskarten" ist in seiner Art wiederum eine Besonderheit. Zum einen wird nach dem Vor-alpenkarst des Blattes "Waidhofen" und dem Karst am Alpenost-rand (Blatt Wiener Neustadt) nun ein isoliertes Karstmassiv am Ostrand des Wiener Beckens dargestellt, zum anderen erfolgte hier erstmals die Anwendung eines geographischen Informations-systemes (GIS) bei der Erstellung und Bearbeitung der Karte. Dadurch können sowohl Punkt-, als auch Flächeninformationen rascher und bequemer zur Darstellung gebracht werden, die Hand-zeichnung entfällt. Schließlich wird auch jede Aktualisierung des Karteninhaltes wesentlich vereinfacht.

Die erforderlichen Geländeaufnahmen sowie die GIS-Bear-beitung erfolgten durch Irene RIEDEL-TASCHNER im Rahmen ihrer Diplomarbeit am Geographischen Institut der Universität Wien (Betreuung durch Prof.MAYER und Prof.TRIMMEL), die notwendigen Straffungen, Ergänzungen sowie einige kurze Kapitel besorgte der Fachbearbeiter für die Karstgefährdungskarten.

Für die Hilfe bei der Finalisierung sei wiederum Günter STUMMER (Karst- und höhlenkundliche Abteilung, Naturhistori-sches Museum Wien) gedankt.

2. PHYSIOGEOGRAPHISCHER ÜBERBLICK

Die "Hainburger Berge" stellen eine Erhebung am Westrand der kleinen Karpaten dar, die aber durch den Hainburger Donau-durchbruch von diesen getrennt ist und so als scheinbar völlig isoliertes, markantes Massiv das ansonst eher eintönige Land-schaftsbild dieses Raumes entscheidend prägt. Gleich wie das Leithagebirge trennen die Hainburger Berge das Wiener Becken von der Kleinen Ungarischen Tiefebene.

Das walddreiche Gebiet - mit zahlreichen pannonischen Floren- und Faunenelementen - setzt sich aus Hexen- und Pfaffenberg, Hundsheimer Berg, Schloß- und Braunsberg (allesamt im Westen des Gebietes) sowie dem Gebiet um die Königswarte (im Osten) zusammen. Etwas isoliert davon, doch geologisch dazugehörend ist der Spitzerberg bei Edelsthal.

Die höchste Erhebung ist der Hundsheimer Berg (480m), im Durchschnitt ragt das Massiv freilich nur etwa 200 m über sein Umland auf, durch die isolierte Lage erhält es aber wie gesagt ein überaus typisches Erscheinungsbild, das bei einigermaßen klarem Wetter auch vom 40 km entfernten Wien aus gut wahr-nehmbar ist.

Die Hainburger Berge liegen fast zur Gänze in Niederöster-reich, bei Edelsthal reicht ein schmaler burgenländischer Anteil etwas in den Bereich des Spitzer Berges, betrifft den Karstbereich praktisch nicht, jedoch die unmittelbare Umgebung der Römerquelle.

Der morphologische Unterschied zwischen den Karst- und Nichtkarstgebieten (letztere vor allem im Osten des Gebietes zu

finden) zeigt sich nicht nur primär durch die Dominanz der steppen- und Buschvegetation bei ersteren (im Kristallin überwiegt Wald), sondern auch sekundär durch zahlreiche aufgelassene und aktive Steinbrüche in den Karstbereichen. Der Eingriff in die Landschaft ist insbesondere im Bereich von Bad Deutsch Altenburg ein ungeheurer: von der Donaubrücke aus läßt sich erahnen, daß durch den "Hollitzersteinbruch" ein ganzer Hügel in einigen Jahrzehnten abgetragen wurde und an der Pfaffenberg-Westflanke ein gewaltige Bresche - weithin sichtbar - entstanden ist.

Im Umland der Hainburger Berge findet sich nach K.Schwarzecker (1980) eine dreistufige Gliederung der Bodentypen:

<u>Niederungen/Aubereich</u> :	grauer Auboden aus feinem Schwemmmaterial
<u>Terrassenbereich</u> :	Tschernosem aus Löß, tw. über Schotter sowie aus Schwemmmaterial
<u>Hügel- und Bergland</u> :	Tschernosem aus Löß, tw. über Kalkschutt, kalkigen Tertiärsande, Tegel; Kolluvium (kalkhaltig, tw. schwach vergleitet) Braunerde

Der Raum der Hainburger Berge war wenigstens seit der Bronzezeit besiedelt, neben Funden der Hallstattzeit wurden unter anderem Spuren der Illyrer, Kelten, vor allem aber natürlich der Römer (nicht zuletzt bedingt durch das nahe Lager Carnuntum) gefunden. Bedauerlicherweise ist durch den Steinbruchbetrieb vieles der Zerstörung anheimgefallen.

3. GEOLOGIE

Die Hainburger Berge, die sich wie erwähnt bereits morphologisch als Fortsetzung der Kleinen Karpaten zu erkennen geben, sind großtektonisch dem "Hochtatrikum", also einer tektonisch sehr "tiefen" Einheit zuzuordnen (TOLLMANN, 1977, Seite 93 f.). Freilich könnte man die Hainburger Berge auch als Fortsetzung der (unterostalpinen) Serien des Leithagebirges betrachten, doch wird von den meisten Autoren infolge fazieller Gemeinsamkeiten eher der ersteren Ansicht der Vorzug gegeben.

Die umfassendste Arbeit über die Gegend stammt von WESSELY (1961), der auch Bohrungen der ÖMV-A.G. in die Untersuchungen einbezog. Durch KRISTAN-TOLLMANN & SPENDLINGWIMMER (1977) erfolgte die Untersuchung der Kalke des Pfaffenberges, im Zuge der geowissenschaftlichen Vorarbeiten zum mittlerweile auf Eis gelegten Donaukraftwerk Hainburg wurden einige Bohrungen abgeteuft, die sehr fundierte geologische Bearbeitung von WESSELY aber weitgehend übernommen.

Die Hainburger Berge werden aus einem granitoiden Kern aufgebaut, der von einer altkristallinen Schieferhülle und einem paläozoischen Mantel umgeben ist, der ohne wesentliche Schichtlücke in die meozoischen Hüllgesteinsserien übergeht. Darüber lagern diskordant miozäne Gesteine von sehr unterschiedlicher Fazies. Zu beachten ist, daß es während bzw. nach dem Miozän zum Absinken der Gebirgsachse kam: Liegen im Bereich nördlich des Hexenberges in den aufgelassenen Steinbrüchen Sedimente des Baden in einer Seehöhe von 300 m (TRAINDL, 1979), so findet sich die Oberkante des granitgrusreichen Obersarmats von Wolfsthal in einer Seehöhe von 200 m (PAVUZA, 1979). Das Miozän ist gekennzeichnet durch einen Wechsel von Trans- und Regressionsphasen.

Durch Meeresspiegelschwankungen und Brandung entstanden im Gebiet der Hainburger Berge mehrere Terrassen- bzw. Flächensysteme, am auffälligsten ist die vermutlich oberpliozäne Fläche in einer Seehöhe von rund 300 m.

Die Urdonau schuf ihren Durchbruch bei Hainburg im jüngeren Quartär, bis dahin benutzte sie die Brucker Pforte.

Kristallin, Mesozoikum und Tertiär werden in weiten Bereichen von periglazialen Sedimenten überdeckt. Hier überwiegt Löß und Periglazialschutt.

Die wesentlichsten Karstgesteine der Hainburger Berge sind:

- * Mitteltriaskalke- und dolomite (vor allem im Gebiet Deutsch-Altenburg-Hundsheim sowie am Spitzerberg)
- * Leithakalk s.s. vor allem Bereich Pfaffenberg - Kirchenberg (v.a. Baden)
- * miozäne Konglomerate und Brekzien sowie feinklastika-
Kalke: Pfaffenberg - Kirchenberg (Baden-Sarmat), Wolfsthal (Ober-sarmat)

In der Karte der Karstverbreitung sind die meist eher mürben miozänen Karstgesteine zusammengefaßt dargestellt, da sie in ihrer Gesamtheit im Hinblick auf die Verkarstung ähnlich reagieren. Die mesozoischen, sehr harten Kalke und Dolomite sind freilich getrennt ausgeschieden worden.

Flächenmäßig allerdings untergeordnet können auch die Quarzite der Triasbasis sowie der Kalksilikatfels des Schloßberges als Karstgesteine im weiteren Sinne bezeichnet werden.

Die Küstennähe der Hainburger Berge im Miozän mit mehreren Trans- und Regressionsphasen sowie die spätere Überdeckung mit einzeitlichen, periglazialen Sedimenten begünstigte die Ausbildung mehrerer Verkarstungsphasen mit Stillständen und der Herausbildung eines heute plombierten Paläokarstes. Darüberhinaus deuten etliche Anzeichen auf einen ehemals recht wirksamen "Hydrothermalkarst" am Ostrand des Wiener Beckens -

zweifelsohne im Kontext mit den Thermalphänomenen - hin. So finden sich im Bereich zwischen Deutsch-Altenburg und Hundsheim in den Steinbrüchen in Klüften, aber auch Höhlen grobspatige, braune Calcitbänder (die beispielsweise im Obersarmat von Wolfsthal gänzlich fehlen) sowie Pyritvererzungen in Bohrungen im Bereich der mesozoischen Felssohle der Donau (mündl. Mitt. M.SCHUCH), die wohl durch das aufdringende schwefelwasserstoffreiche Thermalwasser entstanden sind. Nähere Untersuchungen - etwa der Flüssigkeitseinschlüsse im Calcit - stehen aber noch aus.

Hinsichtlich ihrer hydrogeologischen Wertigkeit sind alle Karbonatgesteine als gut durchlässig bzw. gut verkarstungsfähig zu bezeichnen. Freilich dominiert bei den Mitteltriaskalken und -dolomiten die Klüftigkeit, wogegen bei den Sedimenten des Miozän eine oft beträchtliche Matrixporosität dazutritt, die - so etwa im Bereich des Obersarmates von Wolfsthal - an hydrogeologischer Wirksamkeit die Klüftigkeit vermutlich noch übertrifft.

4. KARSTMORPHOLOGISCHER ÜBERBLICK

Gemessen am karstspezifischen Formenreichtum der meisten alpinen Karstgebiete (von den Dolomitgebieten einmal abgesehen) ist der oberirdische Formenschatz der Hainburger Berge auf den ersten Blick spärlich.

Höhlen indessen sind in überraschend großer Zahl zu finden (siehe Kapitel 5), Karstquellen wiederum sehr selten.

In einem kulturhistorisch alten Gebiet mit einer derartig intensiven Steinbruchtätigkeit und der Verwendung als Flakstellung im 2. Weltkrieg ist es naturgemäß nicht leicht zu entscheiden, ob geschlossene, kleine bis mittlere Hohlformen Dolinen, oder überwachsene, von der Natur in der Zwischenzeit nachbearbeitete Bombentrichter bzw. Sandgruben darstellen. Am Spitzerberg gibt es einige Objekte, die unter Umständen als Dolinen interpretiert werden können.

An einigen wenigen Flächen finden sich Ansätze zu Kamenitsas, in Form flacher Lösungswannen und -dellen. Ganz offensichtlich ist aber in diesem Klimabereich mit geringen Niederschlägen, hoher Verdunstung und im Durchschnitt hoher Temperatur (=geringere Lösung von CO₂ im Niederschlagswasser), aber auch starken Winden die Lösungskapazität zu gering für eine rasche Bildung dieser Phänomene. Überdies begünstigt die Kleinbrüchigkeit der mesozoischen Karbonate, die ja vornehmlich an der Oberfläche zu finden sind, eine rasche Zerstörung solcher Formen bereits in ihrer initialen Phase.

Im Bereich des Hexenberges sind einige quadratmetergroße Stellen mit typischen Kluftkarren zu finden. Ihre Bildung ist eine Funktion der Neigung der betreffenden Felsplatte, aber auch der Hauptkluftrichtung: weicht letztere zu stark von der

vertikalen ab, tritt ein eher flächenmäßiger Abtrag ein - die Klufftkarren sind als solche nicht zu erkennen. Bei steilem Einfallen und einem Streichen möglichst senkrecht zur Fläche entstehen parallele, deutlich ausgeprägte Rinnen (mit der deutlich erkennbaren Kluft in der Mitte) im Zentimeterabstand.

Ein morphologisches Charakteristikum der Hainburger Berge, das einigermaßen an den voralpinen Dolomitkarst erinnert, sind die vollkommen wasserlosen **Erosionstäler**, die - quer zur Schichtung - im Bereich des Hexenberges und Hundsheimer Berges in großer Zahl zu finden sind. In dieser Regelmäßigkeit sind sie in unseren Breiten eher als Rarität zu betrachten. Die Gräben enden am Hangfuß und finden in der Ebene keinerlei Fortsetzung. Ob nun die jungtertiären und pleistozänen Sedimente eine Fortsetzung dieser Täler verdecken, eventuelle Rinnen in der Ebene von Löß verfüllt sind oder die Rinnen im jüngsten Tertiärabschnitt in eine wassererfüllte Ebene entwässerte, läßt sich zur Zeit nicht beantworten. Damit bleibt auch die Frage nach der Altersstellung offen. Fest steht lediglich, daß zum betreffenden Zeitpunkt ein erheblich höheres Wasserangebot vorhanden gewesen sein muß. Demzufolge wird man die Entstehung mindestens bis in eine der wärmeren Zwischeneiszeiten zurücksetzen müssen.

Die heute meist verbuschten Gräben waren in der Vergangenheit oft Ausgangspunkt für Steinbrucharbeiten, die wichtigsten dieser Gräben sind in der Karstverbreitungskarte eingetragen.

5. HÖHLENVERZEICHNIS

Das vorliegende Höhlenverzeichnis entspricht dem Forschungsstand vom März 1992, alle hier angeführten Objekte finden sich in den Bänden 1 und 4 von "Die Höhlen Niederösterreichs" (Wissenschaftliche Beihefte zur Zeitschrift "Die Höhle", Nr. 28, 37) sowie den "Höhlenkundlichen Mitteilungen" des Landesvereins für Höhlenkunde in Wien und Niederösterreich.

Nur das "Kuhschellenloch" (Kat.Nr.2921/29) liegt im Burgenland, alle anderen Höhlen in Niederösterreich.

Für das Untersuchungsgebiet ist der Landesverein für Höhlenkunde in Wien und Niederösterreich, 1020 Wien, Obere Donaustraße 97/1/61 zuständig.

Umgrenzung des Katastergebietes 2921:

Petronell - Straße bis Schaffelhof - Bach bis Mündung in die Leitha - Leitha bis Staatsgrenze - Staatsgrenze gegen Ungarn - Staatsgrenze gegen Slowakei bis Marchmündung - Donau aufwärts bis Petronell. Die dazugehörigen ÖK 50 Blätter sind: 61,79,80.

Die Einmessung der Höhlen erfolgte zum Teil mittels eines GPS - (Global Positioning System) - Gerätes. Bei Höhlenanhäufungen wurde die Außenvermessung des Landesvereines verwendet.

5.1. Kurzbezeichnungen und Abkürzungen

a. Größenordnung der Höhle

Tiefe (T)	Größenordnung	Gesamtlänge (G)	Benennung
unbekannt	0	unbekannt	
< 50 m	1	< 50 m	Kleinhöhle
50 - 100 m	2	50 - 500 m	Mittelhöhle
100 - 200 m	3	500 - 5000 m	Großhöhle
> 200 m	4	>5000 m	Riesenhöhle

b. Höhlenarten (nur soweit das Kartenblatt betreffend)

H	HALBHÖHLE: Wandnischen, Felsdächer, Schichtausbrüche soweit sie Höhlencharakter haben, Uferhöhlen. 5 m Mindestlänge, die Eingangsbreite sollte größer sein als die Tiefe.
T	TROCKENHÖHLE: mehr oder minder horizontal verlaufende Höhle mit Schotter-, Sand-, Lehm- oder anderen Höhlensedimenten.
k	KÜNSTLICH veränderte Naturhöhle

Es kann sich freilich auch eine Buchstabenkombination ergeben.

c. Stand der Erforschung (s)

-	unerforscht
=	nur flüchtig erforscht (informativ befahren)
x	zum Großteil erforscht und teilweise vermessen
+	vollständig erforscht und vermessen (Plan, Bericht, Lage- und Zugangsbeschreibung)

d. Anmerkungen

kv	künstlich verändert
N	Naturdenkmal
v	versperrt
z	zerstört
Z	zoologisch bedeutsam

5.2. Anmerkungen zu den Höhlen

Die Höhlen der Hainburger Berge sind in mehrfacher Hinsicht von überregionaler Bedeutung. Bereits im Abschnitt über die Geologie wurde auf die vermutete Existenz eines Hydrothermal-karstes sowie auf Paläokarstphänomene hingewiesen. Letzter wurden zuerst im Bereich Güntherhöhle - Knochenspalte entdeckt. Diese Objekte wurden Anfang des 20. Jahrhundert bei Steinbrucharbeiten angefahren. Die Knochenspalte, die eine mittelpleistozäne Tierfalle darstellt, war (und ist zum Teil noch immer) zum Teil weitgehend mit Sedimenten erfüllt, durch (natürliche) Abtragung der Decke ist sie zur typische "Höhlenruine" geworden. Grabungen erbrachten eine reiche Fauna mit Großsäugern (Rhinozeros hundsheimensis, Wildziegen, Säbelzahlkatze, Streifenhyäne, sowie eine neue Art des Ustrorhinus deningeri, Pferd, Rotwolf, Marder etc.) sowie Reptilien, Amphibien, Vögel, Gastropoden, Kleinsäuger und anderes mehr.

Wenngleich der Forschungen am Pfaffenberg bei Deutsch Altenburg bereits vor 70 Jahren ihren Anfang nahmen (Ehrenberg bestimmte Höhlenbärenreste, übrigens das einzige jungpleistozäne Relikt in den Hainburger Bergen!). erfolgte doch erst in den 70-er Jahren eine ausgedehnte Bearbeitung der Karstspalten und -höhlen des Steinbruchs "Hollitzer" durch MAIS & RABEDER (siehe z.B. Publikationen der beiden Autoren von 1979 und 1984). Dabei ergab sich eine reichhaltige altpleistozän/pliozäne Kleinsäugerfauna. Die Ablagerungen weisen in sedimentologischer Hinsicht bei den älteren Schichten auf das Tertiär des Wiener Beckens, bei den jüngeren offensichtlich auf einen Donaeinfluß hin (NIEDERMAYR & SEEMANN, 1974). Die Höhlen beinhalte(te)n zum Teil einen beachtlichen - inaktiven - Sinterschmuck, zum Teil auch cm-große Calcitkristalle auf (-->Hydrothermalkarst). Das Faunenspektrum weist übrigens auf signifikant höhere Durchschnittstemperaturen hin.

Es erübrigt sich, zu betonen, daß durch die Abbautätigkeit eine stete Zerstörung - und Neuaufschließung - von Objekten erfolgt. Nutzen und Schaden scheinen sich in diesem Falle auf prekäre Art und Weise die Waage zu halten.

In den Höhlen gibt es interessanterweise kulturhistorisch nur neuzeitliche Reste. Der älteste Fund ist eine Münze von 1861 aus dem Zwerglloch bei Hundsheim. Dies mag damit zusammenhängen, daß zur Zeit, wo der vorzeitliche Mensch das Gebiet besiedelte, fast alle Höhlen unter Löß begraben waren bzw. natürlich auch noch keinerlei Steinbruchtätigkeit stattgefunden hat.

In jüngster Zeit erfolgte eine biospeläologische Bearbeitung der Güntherhöhle durch G. FRITSCH (1992), die auch höhlenklimatologische Aspekte miteinbezog.

5.3. Höhlenverzeichnis

Nr.	Name	Lage	Sh(m)	G	T	Typ	s	Anmerkung	Koordinaten im BMN	
									Rechtswert	Hochwert
001	Gelsenspalte	Südhang des Hexenberges	270m	1	1	T	+		794 786	331 565
002	Günterhöhle	Südhang des Hexenberges	270m	2	1	T	+	kv, v, N, Z	794 874	331 568
003	Hasenloch	Südhang des Hexenberges	270m	1	0	T	+		794 780	331 570
004	Pfarrerklammhöhle	Südhang des Hexenberges	270m	1	1	T	+	Z	794 775	331 570
005	Kristallhöhle	Steinbruch Hollitzer					-	z	unbekannt	
006	Rötelsteinhöhle	Südseite Braunsberg	338m	2	0	Tk	+	kv, Z	794 575	335 156
007	Felbernhöhle	Westhang Hexenberg	300m	1	0	H	+	südliche-	794 700	332 400
008	Felbernhöhle	Westhang Hexenberg	300m	1	0	H	+	nördliche-, z	794 700	332 400
009	Glaßbruchloch	SW-Hang Hundsheimer B.	310m	1	1	T	+		794 450	332 600
010	Kuruzzenloch	SW-Hang Hundsheimer B.	315m	1	0	H	+		794 450	332 600
011	Raßbruchloch	SW-Hang Hundsheimer B.		1	0		+	z	unbekannt	
012	Zwergloch	S-Hang Hexenberg	300m	2	1	T	+	Sage, Münzenfund	795 098	331 682
013	Knochenspalte	S-Hang Hexenberg	270m	1	1	T	+	Rhinoceros h.	794 878	331 569
014	Braunsberghöhle	Braunsberges-Süd	230m	1	0	T	+	nördliche Höhle	796 083	335 077
015	Braunsberghöhle	SE Nr. 014	230m	1	0	T	+	südliche Höhle	796 089	335 069
016	Braunsberg schluf	W Nr. 014	230m	1	1	T	+		796 065	335 073
017	Rötelsteinkluft	Braunsberges NW	145m	1	1	T	+		796 350	336 150
018	Höhlen im Steinbruch Hollitzer (D-Altenburg)		200m			T	-	z, kv	793 400	333 100
019	Höhle im Herrschaftssteinbruch	SW Wolfsthal	220m	1	0	T	+		799 296	332 603
020	Sportplatzhöhle	Deutsch-Altenburg	150m	1	1	T	+	N	792 671	333 555
021	Kehlenkluff	unweit Nr. 20	151m	2	1	T	+	N	792 675	333 563
022	Gabelkluff	unweit Nr. 20	151m	2	1	T	+	N	792 671	333 555
023	Altenburgerhöhle	Strombauamtsteinbruch	154m	2	1	T	+	rez. Sinter, N	792 750	333 602
024	Strombauamtshöhle	nördlich Nr. 23	156m	2	1	T	+	N	792 743	333 630
025	Sandvettelhöhle	Hexenberges - S	280m	1	0	T	+	Höhlenruine, Naturbrücke	794 780	331 570
026	Rieselkluff	oberhalb Nr.24	162m	1	1	T	+	N	792 743	333 615
027	Spitzerbergloch	Spitzerberg - S	214m	1	1	T	+	N, Tonscherben	795 567	328 657
028	Sentahöhle	NB Nr. 27	221m	1	0	T	+	N	795 585	328 675
029	Kuhschellenloch	Spitzerberg - E	285m	1	1	T	+		797 873	328 730
030	König-Stefan-Höhle	Tennisplatz D-Altenburg	145m	2	1	T	+	N	792 668	333 560
031	Steinbruchloch I	Strombauamtsteinbruch	156m	1	1	T	+	N	792 744	333 591
032	Steinbruchloch II	bei Nr. 31	150m	1	0	T	+		792 805	333 533
033	Gewölkammerl	oberhalb Nr. 21	161m	1	0	T	+	N, Z	792 675	333 562
034	Arche-Noah-Halbhöhle	südwestl. Ruine Röthelstein	142m	1	0	H	+		796 125	335 739

6. KARSTHYDROGRAPHIE

6.1. Klimadaten

Österreich gliedert sich (nach Zwittkovits 1983) in folgende Klimaprovinzen:

Alpine Klimaprovinz
Oberdeutsche Klimaprovinz
Pannonische Klimaprovinz
Illyrische Klimaprovinz
Mediterran beeinflusste Klimaprovinz

Das Untersuchungsgebiet "Hainburger Berge" liegt in der pannonisch geprägten Klimaprovinz von Österreich. Diese zeichnet sich durch ein eher kontinentales Klimaregime aus.

Das pannonische Klima reicht im Nordwesten bis zur Grenze des Wald- und Weinviertels (in tieferen Lagen) im Westen bis zur Weinbaugrenze (über die Wachau hinaus, im Alpenvorland bis zur Erlauf) im Wiener Becken bis an die niedrigen Bereiche der "Thermalalpen" und des Wiener Waldes und im Südosten bis zum Leithagebirge und den Ausläufern des Geschriebensteins.

H. Nagl (1984) unterteilt das pannonisch geprägte Klima in das pannonische Klima s.s. und das pannonisch geprägte Hochlandklima (Waldviertel).

Um die charakteristischen Werte des pannonischen Klimas zu verdeutlichen, wurden im folgenden die Temperaturen von Kittsee und die Niederschläge der Stationen Hainburg und Bad Deutsch Altenburg herangezogen.

6.1.1. Temperatur

	Pannon. Klima allg.	Kittsee (1961-1970)
Jännermittel:	- 1°C bis -3°C	-2.9°C
Julimittel :	über 19°C	19.1°C
Jahresmittel:	8°C bis 10°C	9.7°C

Tagesschwankung der Temperatur: ca. 10°C

thermische Kontinentalität: 20 bis unter 24°C

Als thermisch kontinental werden Gebiete bezeichnet, die eine Jahresschwankung von über 20°C haben. Die Jahresamplitude des pannonischen Klimas beträgt 20 - 22°C.

Frost kann zwischen Ende Oktober und Mitte April auftreten, im allgemeinen ist dieses Gebiet aber eher frostarm.

6.1.2. Niederschlag

Jahressumme des Niederschlags

pannon Klima allg. 600-700 mm	Hainburg 635 mm	Bad Deutsch-Altenburg 607 mm
----------------------------------	--------------------	---------------------------------

Der Niederschlag von Hainburg bezieht sich auf den Zeitraum 1901-1970, jener von Bad Deutsch-Altenburg auf den Zeitraum 1961-1970.

Die Stationen Hainburg und Bad Deutsch-Altenburg bestätigen die Zugehörigkeit zum pannonischen Klima. Die mittlere maximale Wasserrücklage beträgt 50-100 mm, die Evapotranspiration entsprechend hoch.

Es überwiegen Sommerregen, vor allem Gewitter, aber auch im Herbst ist eine hohe Niederschlagstätigkeit zu verzeichnen. Dennoch ist es möglich, daß es zu einer sommerlichen Trockenklemme kommt. Der Niederschlag wird von Südwest-Wetterlagen beeinflusst.

Das Niederschlagsmaximum fällt in den Zeitraum von Mai bis August.

monatlicher Niederschlag im langjährigen Mittel			
Hainburg		Bad Deutsch Altenburg	
Monat	NS in mm	Monat	NS in mm
I	36	I	29
II	38	II	40
III	39	III	39
IV	44	IV	47
V	67	V	62
VI	68	VI	70
VII	78	VII	68
VIII	62	VIII	67
IX	51	IX	35
X	53	X	53
XI	52	XI	57
XII	47	XII	40

Die Werte von Hainburg beziehen sich auf den Zeitraum 1901-1970, die von Bad Deutsch-Altenburg beziehen sich auf den Zeitraum 1961-1970.

In Hainburg entfallen 51 % des Niederschlages auf die Vegetationsperiode V - IX, in Bad Deutsch-Altenburg sind das 50 %.

Der Abflußfaktor, jener Anteil des Niederschlags der zum oberirdischen Abfluß kommt, beträgt 2-20%.

Die hygri sche Ozeanität (nach Gams) ist eine Maßzahl um Geofaktoren mit Klimafaktoren zu vereinen; im Untersuchungsgebiet beträgt die hygri sche Ozeanität 20 - unter 50. Sie wird ermittelt aus:

$$\alpha = \arctg \frac{Nmm}{SHm}$$

Nmm = Jahressumme des Niederschlages

SHm = Seehöhe in Meter

Ist der Niederschlag größer als die Seehöhe, so ist das Gebiet eher ozeanisch.

Die Häufigkeit von Trockenperioden mit einer Dauer von mehr als 10 Tagen in der Vegetationszeit V-IX betrug in Hainburg 2 (Messungen von 1971-1980).

Für das pannonische Klima gilt allgemein, daß an weniger als 100 Tagen im Jahr ein Niederschlag von mindestens 1 mm fällt. Die Jahresreihe 1971 - 1980 ergab in Hainburg an 222 Tagen keinen, bzw. keinen meßbaren Niederschlag.

In den Wintern 1970/71 bis 1979/80 sind 332,7 Tage ohne, bzw. ohne meßbare Schneehöhe auszuweisen. An 23,3 Tagen fiel Schnee in einer Höhe von 1 bis 14 cm. Aufgrund von Untersuchungen in den Wintern 1960/61 - 1969/70 konnte festgestellt werden, daß im Durchschnitt eine Schneedecke vom 27. 11. bis 13. 3. (= 60 Tage) vorhanden ist.

Diese Klimaprovinz zeichnet sich weiter durch Strahlungsreichtum - die tatsächliche Sonnenscheindauer liegt bei ca. 1700-1900 Stunden - und durch eine sommerliche Trockenklemme aus.

6.1.3. Windverhältnisse

Die Windgeschwindigkeiten liegen zwischen 14,4 km/h und 40 km/h. Die Hauptwindrichtungen sind West bis Nordwest, im Herbst und Frühjahr gibt es nicht selten Wind aus südöstlicher Richtung.

6.2. Oberirdische Entwässerung

Nach Norden zur Donau entwässert der (kanalisierte) Wildbach aus Hundsheim sowie der Sulzbach. Der Wildbach mündet auf der "Had" in den Sulzbach, welcher reguliert durch Bad Deutsch-Altenburg fließt. Im Kurpark mündet er in die Donau.

Nach Süden zur Leitha entwässert der Spitzerbach und die Hirschländerrinne. Beide Gerinne vereinigt werden als Wiesgraben (Leithakanal) bezeichnet.

Es gibt keinen Karstbach i.e.S., die alten Täler sind zu keiner Zeit mehr wasserführend.

6.3. Karstwasserverzeichnis mit Analysen

Es gibt einige - recht kleine - Quellen im Untersuchungsgebiet. Die meisten wurden schon vor langer Zeit gefaßt und, wie die des Wildbaches, und zur Wasserversorgung herangezogen. Am SW-Hang der Königswarte gibt es zwei Quellen, am N-Hang des Weißen Kreuzes die Teichtalquelle, auch diese ist gefaßt und wurde bereits 1890 zur Wasserversorgung von Hainburg herangezogen. Bei den genannten Quellen, abgesehen von der letzten, handelt es sich um keine Karstquellen, dies gilt auch für die Handlerbründelquelle bei Wolfsthal. Möglichkeiten, das Karstwasser zu beobachten bieten sich nur im Bereich der Thermalquelle von Deutsch-Altenburg und in der Donau (siehe Abschnitt 9.1.) sowie durch Tropfwasseruntersuchungen in den Höhlen, vor allem natürlich in der Güntherhöhle. Der Mangel an Quellen ist im Zusammenwirken von geringem Niederschlag, starkem Wind und nicht zuletzt deshalb hoher Evapotranspiration sowie guter Durchlässigkeit des Karstaquifers zu suchen. Die zur Versickerung gelangenden Mengen treten direkt in die gut durchlässigen Lockersedimentaquifere bzw. in die Donau über.

Im Folgenden wird eine Zusammenstellung verschiedener Wasseranalysen angeführt, die den Vergleich der vadosen Wässer aus den Höhlen mit dem Thermalwasser, dem Donauwasser sowie einiger anderer Quellen und Brunnen und einer Bohrung im Karstbereich erlauben.

- 1 Thermalquelle Deutsch-Altenburg/Kurhaus (eigene Analyse)
- 2 Thermalquelle Deutsch-Altenburg/Kurhaus (amtl.Analyse)
- 3 Mineralwasser Römerquelle (eigene Analyse)
- 4 Donau bei Haslau (eigene Analyse)
- 5 Donau bei Petronell (eigene Analyse)
- 6 Donau bei Deutsch-Altenburg (eigene Analyse)
- 7 Bohrung B9 Deutsch Altenburg (mündl.Mitt. W.Prohaska)
- 8+9 Teichtalquelle/Hainburg (mündl.Mitt. H.Traindl)
- 10 Tropfwasser Sentahöhle/Spitzerberg (eigene Analyse)
- 11-13 Tropfwasser Güntherhöhle/vor Sandteil (eigene Analyse)

NR.	DATUM	Ca	Mg	Na	HCO ₃	SO ₄	NO ₃	Cl	°dH
		----- in mg/l -----				-----			
1	14.04.85	321	91	730	942	386	<5	1127	66
2		277	75	630	652	540		940	56
3	8.82	125	60	37	488	202		20	37
4	15.09.83	44	13	13	172	<10		28	9
5	21.11.81				200	48			12
6	14.04.85	73	20	43	232	56	20	67	15
7	28.11.81				479	161			31
8	10.06.92	94	44		378	90	11	5	23
9	09.09.92	92	53		366	89	13	49	25
10	12.04.87				366				17
11	18.12.90	61	15		165	60	20	6	12
12	24.01.91	68	21		209	66	20	7	14
13	20.08.91	45	25		122	95	20	11	12

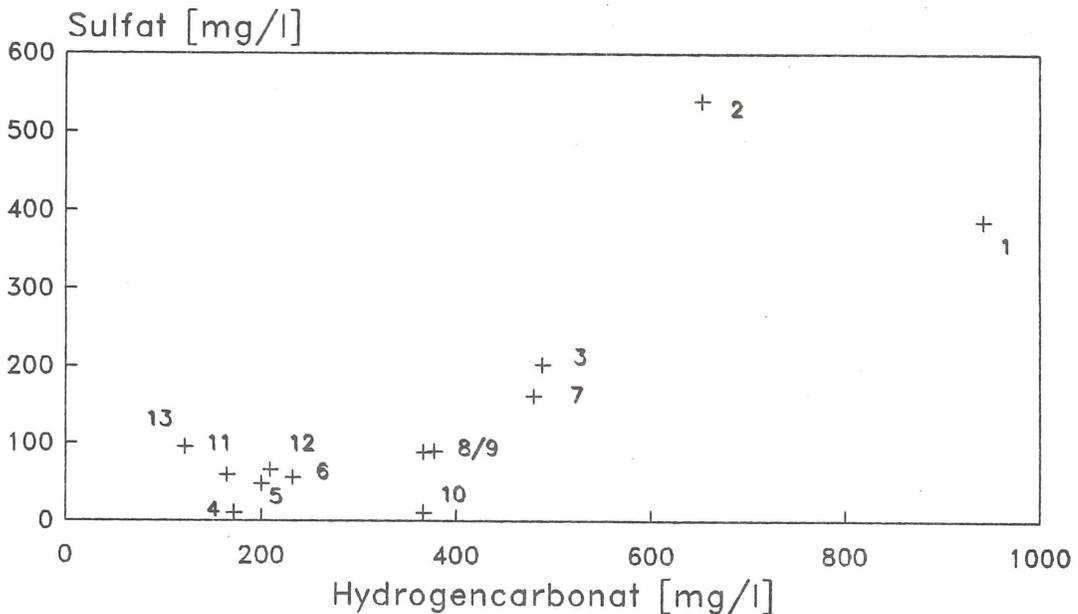


Abb. 1: Hydrochemische Faziestypen auf dem Kartenblatt

Das Diagramm zeigt, daß Sulfat- und Hydrogencarbonat miteinander korrelierbar ist. Es ist anzunehmen, daß die Tiefenwässer sulfatreich sind und die Grundwässer, die zum Teil ebenfalls durch Tiefenwässer alimentiert werden. Doch ergibt sich eine Komplikation durch die relativ hohen Gehalte an Sulfat in den vadosen Karstwässern der Güntherhöhle (aus den hier angeführten, sowie weiteren Analysen läßt sich ein Mittelwert von rund 75 mg/l angeben). Nun weist der Regen im Bereich des Wiener Beckens (siehe auch KUMMER & PAVUZA, 1992), sowie Schnee (Analyse aus dem Bereich der Höhle) selten Werte über 20 mg/l Sulfat auf. Im Rahmen eines Projektes wurde nun der Schwefel des Tropfwassers aus der Güntherhöhle auf das Isotopenverhältnis S^{32}/S^{34} untersucht: Es ergaben sich dabei folgende $\delta^{34}S$ - Werte (in %.)

Güntherhöhle	Dezember 1990	:	+ 5.1
- " -	August 1992	:	+ 5.0
Schneeprobe/Loretto		:	+ 6.6

Die Ähnlichkeit der Werte spricht demnach für eine atmosphärische Herkunft, noch dazu, wo nach den geologischen Verhältnissen keinerlei Schwefel zu erwarten ist. Die Tropfstellen der Güntherhöhle weisen allesamt eine nur sehr geringe Überdeckung auf, gipsführende Lagen sind nirgendwo zu beobachten, auch

Pyrit konnte nicht festgestellt werden. Es ist auch nicht sehr wahrscheinlich, daß allenfalls in Spuren vorhandener Pyrit dermaßen schnell verwittern und diese hohen Sulfatmengen auf kurzer Fließstrecke hervorrufen kann.

Möglicherweise kommt es aber durch die hohe Evapotranspiration im Felsbereich über der Höhle, vielleicht auch noch in den obersten Festgesteinsbereichen zu einer Anreicherung des Sulfates durch Verdunstung.

7. KASTNUTZUNG UND POTENTIELLE GEFÄHRDUNG

7.1. Gesetzliche Schutzmaßnahmen

7.1.1. Geschützte Höhlen

Die Güntherhöhle, die wohl bekannteste Höhle der Hainburger Berge ist ein Naturdenkmal nach dem Landesnaturschutzgesetz, dies gilt wohl auch für die benachbarte Knochenspalte.

Obschon das Betreten dieser "besonders geschützten Höhle" an einen Bescheid der BH gebunden ist, ist es dennoch möglich, den Schlüssel (die Höhle ist zur Zeit versperrt) in der Gemeinde zu entleihen. Regelmäßige Führungen durch geschultes Personal finden jedenfalls nicht statt.

Etliche Höhlen im Bereich des Strombauamtsteinbruches in Bad Deutsch Altenburg (Nr.20-24,26,30,31,33) liegen per Bescheid vom 16.12.1980 in einem zum Naturdenkmal erklärten Gebiet.

Spitzerbergloch und Sentahöhle liegen im Naturschutzgebiet Spitzerberg.

Neben der Güntherhöhle ist derzeit auch die zoologisch interessante Rötelsteinhöhle am Braunsberg versperrt.

7.1.2. Geschützte Landschaftsteile

Gegenwärtig sind mit dem Braunsberg (23 ha), Spitzerberg (138 ha) und dem Hexenberg (140 ha) drei Karstgebiete unter Naturschutz gestellt. Interessant ist, daß bei ersterem dies unter Ausklammerung der an Wochenenden vielfrequentierte Straße erfolgte und die Siedlungen bereits bis hart an den Rand dieses Gebietes reichen. Hingegen erscheinen Spitzerberg und Hexenberg gegenwärtig wenig gefährdet. Im Bereich der Güntherhöhle beginnt übrigens ein mit naturkundlichen Informationschildern versehener Wanderweg, der in das NSG führt.

Ein Teil des Strombauamtsteinbruches in Deutsch Altenburg ist seit 1989 ein "Naturdenkmal".

Als geschützter Landschaftsteil ist wohl auch das kleine, völlig inadequate Wasserschutzgebiet der Thermalquellen in Bad Deutsch-Altenburg (Quellschutzgebiet von 1924), dessen Grenzen nicht eruierbar waren. Auch um die Wolfsthaler Quellen gibt es ein (zu) kleines Wasserschutzgebiet (3 ha).

7.2. Karstnutzung und -gefährdung

In erster Linie ist der riesige Hollitzer-Steinbruch in Bad Deutsch Altenburg zu erwähnen, der wohl eine lokale arbeitsmarktpolitische Bedeutung hat, durch Lärm- und Staubeentwicklung aber den Kurort mit Sicherheit beeinträchtigt. Aus karstkundlicher Sicht ist die rege Abbautätigkeit mit einem lachenden und einem weinenden Auge zu betrachten: Ohne sie hätte man kaum Kenntnis der reichen Altpleistozänfundstellen, andererseits findet der Steinbruchbetrieb keine Fundstelle, ohne sie nicht in Bälde zu zerstören. Eine stete Forschungstätigkeit wäre hier angebracht, würde aber einen großen finanziellen und personellen Aufwand erfordern.

Leider wurden im Zuge des Steinbruchbetriebes auch bereits kulturhistorisch bedeutende Fundstellen vernichtet. Bedauerlich ist auch, daß große Mengen der abgebauten Gesteine nicht nur zur Herstellung von Bunen im Donauebett - was sinnvoll ist - sondern auch immer mehr zur Zerstörung der wenigen noch verbliebenen Schotterbänke der Donau verwendet wird. Bei dem mit Sicherheit wieder auftauchenden Kraftwerksprojekt Hainburg werden - so ist zu befürchten - derartige Mengen an Schüttmaterial benötigt werden, daß der Lieferant - mit Sicherheit der ortsansässige Steinbruchbetrieb - den Abbau intensivieren wird müssen, was in kurzer Zeit zu einem untragbaren Raubbau an der Landschaft führte.

Die touristische Nutzung im Bereich des Braunsberges wurde bereits erwähnt. Wenngleich die Freizeitbeschäftigung der Ausflügler dort vergleichsweise harmlos ist (Modellflug), so ist doch die Bergstraße als potentielle Gefahr - wenigstens für die Grundwasserbrunnen von Hainburg NE davon zu bewerten.

Im Bereich des Spitzerberges befindet sich - am Rande des Karstgebietes - der bekannte Segel- und Motorflugplatz. Sicherlich gefährlicher für den Karst ist aber das Motocrossgelände am NW Hang des Spitzerberges am Rande des Naturschutzgebietes. Hier stehen Karstgesteine an. Neben der Gefahr der Versickerung von Kohlenwasserstoffen (bei dieser Sportart ist die Möglichkeit sicher nicht ganz an den Haaren herbeigezogen) ist vor allem die Vernichtung von Bodenkrume und Vegetation zu kritisieren.

Das Karstgebiet östlich des Hexenberges wird von einer Gasleitung des regionalen Versorgungsunternehmens gequert.

7.3. Die Gemeinden am Rande der Karstgebiete

Deutsch-Altenburg

Wasserversorgung: durch die NÖSIWAG (Grundwasserbrunnen bei Petronell), Nutzwasserbrunnen im Aubereich, die alten Reservoirs am Kirchenberg werden nicht mehr benutzt

Abwasser: Gemeinschaftskläranlage (mechanisch-biologisch) mit Hainburg und Hundsheim

Müllentsorgung: Transport auf Deponie Mannersdorf

Hainburg

Wasserversorgung: Brunnen im GW-Begleitstrom der Donau NE des Braunsberges (hier Golfplatz)

Abwasser: siehe Deutsch - Altenburg, 20 % des Ortes nicht angeschlossen

Müllentsorgung: auf die Deponie Fischamend, 1 Bauschuttdeponie

Wolfsthal - Berg

Wasserversorgung: Brunnen beim Zollamt Berg, 2 Quellen (im Kristallin) bei Wolfsthal

Abwasser: mechanisch - biologische Kläranlage, ab 1993 jedoch Anschluß an die Kläranlage in Bratislava (!)

Müllentsorgung: Wiederverwertbares durch Abfallverband Bruck Hausmüll auf die Deponie Mannersdorf, Bauschuttdeponie 1992 geschlossen

Hundsheim

Wasserversorgung: durch NÖSIWAG-Fernleitung, die beiden alten Brunnen im Ortsgebiet wurden vor einigen Jahren stillgelegt

Abwasser: siehe Bad Deutsch Altenburg (Überlauf bei Hochwasser geht allerdings in den Bach)

Müllentsorgung: auf die Deponie Mannersdorf, eine genehmigte Bauschuttdeponie

Prellenkirchen

Wasserversorgung: durch NÖSIWAG

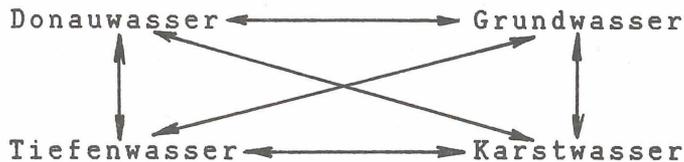
Abwasser: Kläranlage

Müllentsorgung: private Entsorger, ab 1993 durch den Abfallverband Bruck/Leitha

9. SPEZIELLE ERLÄUTERUNGEN

9.1. Die Heilquellen von Bad Deutsch Altenburg

Die Thermen von am Fuße des Pfaffenberges waren - wie auch ganz offensichtlich die "Römerquelle bei Edelsthal" (heute ein Brunnen) - bereits den Römern bekannt. Dies wurde bei Ausgrabungen der Lagerstadt rund um den heutigen Ort Deutsch Altenburg festgestellt. Zuz Zeit gibt es 3 Fassungen des Thermalwassers, zwei davon im Kurhaus Ludwigstorff (in 8 und 140 m Tiefe), eine im Kaiserbad (20 m Tiefe), in allen drei Fällen muß gepumpt werden. Der sich daraus ergebende Abfluß konnte nicht eruiert werden, liegt aber kaum über 10 l/s, die Temperatur beträgt zwischen 20 und 30°C. Balneologisch ist das Wasser als Natrium-Calcium-Chlorid-Hydrogencarbonat-Sulfat-Jod-Schwefel-Thermalwasser zu bezeichnen. Verschiedene Untersuchungen deuten auf eine Wechselwirkung



hin und unterstreichen so die Komplexität der hydrogeologischen Verhältnisse am Ostrand des Wiener Beckens.

Rechnerisch ergibt sich für das Thermalwasser ein Karstwasseranteil von 4 % (Untersuchungen der BVFA Arsenal, siehe auch MAURIN 1988), der Rest ist "thermales Tiefengrundwasser", der Karstwasserkörper wird zum Teil aus der Donau angespeist.

Eigene Beobachtungen sowie Messungen in der Donau (mündliche Mitteilung M.Schuch) ergaben eine zumindest zeitweise Einspeisung des Thermalwassers in die Donau bei Niedrigwasser.

9.3. Zur Problematik des Kraftwerksprojektes

1984 stand das beschriebene Gebiet im Zentrum der Tagespolitik, da hier erstmals in der zweiten Republik Volk und Obrigkeit angesichts des drohenden/erwünschten Baues eines grundlaststützenden Laufkraftwerkes aufeinanderprallten. Die Vor- und Nachteile eines solchen Mammutprojektes können und sollen aber nicht an dieser Stelle diskutiert werden. Aus den zur Verfügung stehenden Gutachten soll in einer knapp gehaltenen Synthese lediglich eine Aussage über die doch dem Karst verbundenen Thermalquellen versucht werden.

Es ist interessant, daß in der pro-Argumentation immer wieder von der Erosion der Felsschwelle im Bereich der Heil-

quellen die Rede war, kaum aber von der Erosion im Unterwasser eines eventuellen Kraftwerkes im Bereich des Braunsberges, die weit über das heutige Maß hinausginge. Freilich schließt man aber einen Zusammenhang der Quellen selbst mit den Kleinen Karpaten nicht aus (Maurin, 1988, Seite 262 ff.)

Für die Quellen sieht MAURIN (1988) bei der Variante Hainburg allerdings keine Gefahr, da das Kraftwerk weitab des Fels-spornes läge und die konstante Wasserhaltung im Altarm - der heutigen Donau- für die Quellen positiv sei. Anders sei dies bei den stromaufwärts liegenden Varianten, deren Eintiefung im Unterwasser ohne eine Umleitung einen Einfluß auf die Quellen haben könnte. BOROVIČZENY (1983) sieht bei Beeinflussung des derzeitig eingestellten "Gleichgewichtszustandes" eine Gefahr mit "nicht allzu großem Spielraum".

Für den Hydrogeologen bleiben die Fragen offen, wieweit im Altarm ein "Mittelwasser" - auch bei in jeder Richtung extremen Wasserständen - im Altarm einzuhalten ist (ein Absinken könnte auf die Quellen drainagierend wirken), ob nicht die Ableitung diverser Zubringer im Hochwasserfall in den Altarm mit seinen Querschwelen eine Kontaminationsgefahr mit sich bringen kann und ob nicht die großräumig geänderten Grundwasserhältnisse im Umland des Riesenkraftwerkes das Grundwasserregime nachhaltig verändert. Dieses steht aber wenigstens im mittelbaren Zusammenhang mit dem hydrologischen Gesamtsystem der Thermalquellen.

9.4. Zur Gefährdung der Trockenrasenstandorte

Trockenrasen sind bedeutende Biotope, die sich durch Artenreichtum auszeichnen. Sie sind wichtige Bienenweiden, können Schutz für Wild darstellen und als Hutweiden genutzt werden.

Es gibt zwei Vegetationstypen von Trockenrasen:

A) primärer Trockenrasen, jener, der sich auf natürlichen, gehölzfreien Standorten nach der Eiszeit entwickelte. Er ist durch Kleinflächigkeit, durch die Verzahnung mit anderen Vegetationseinheiten, Reichtum an seltenen Arten gekennzeichnet. Die primären Felstrockenrasen des Hundsheimer Berges setzen sich aus Bleichschwingel-Felsfluren (*Festucetum pallentis moravicum*) an den trockensten und heißesten Stellen, und aus Blaugras-Erdseggen-Fluren (*Diantho-Seslerietum caricetosum humilis*) in S- bis SW-Exposition zusammen. Am Braunsberg findet man Blaugrashalden (*Diantho-Seslerietum hylacomietosum*) an steilen N-Hängen.

B) sekundärer Trockenrasen: entstanden durch Rodung, Mahd und Beweidung. Er ist weniger artenreich, jedoch kann es zum Auftreten von Monokulturen seltener Arten kommen. Die Böden sind meist tiefgründiger. Der sekundäre Trockenrasen des Hundsheimer Berges besteht aus Walliserschwingel (*Festuca vaesiaca*) und Furchenschwingel mit Duft-Schöterich (*Erysimum odoratum*), klei-

nem Mädesüß (*Filipéndula vulgaris*) und Knack-Erdbeere (*Fragária viridis*). Im Naturschutzgebiet Spitzer Berg findet man noch zusätzlich Goldbart Rasen oder Trespen-Halbtrockenrasen. Durch standortfremde Aufforstung sind die Trockenrasen bedroht. Außerdem wurden durch Siedlungserweiterung die Trockenrasen am Fuß des Hexenberges zerstört.

Die wichtigsten Trockenrasenstandorte sind (außer den in der Karte verzeichneten):

1. Pfaffenberg - Hundsheimer Berg - Hexenberg

Sie liegen teilweise im Naturschutzgebiet, jedoch ist durch Bautätigkeit ("Neue Siedlung" am S-Fuß des Hexenberges) eine Zerstörung zu befürchten. Dieser Rasen ist auf Grund seiner Ausdehnung (über 100 ha) und der Artenzusammensetzung von internationaler Bedeutung.

2. Spitzerberg

Der Trockenrasen befindet sich am S-Hang im Naturschutzgebiet. Er wächst über Kalk und ist wie jener des Gebietes Pfaffenberg - Hundsheimer Berg - Hexenberg von internationaler Bedeutung, aber durch Bautätigkeit und das sich dort befindende Moto-Cross-Gelände gefährdet.

3. Braunsberg

Der Trockenrasen reicht in das Naturschutzgebiet hinein, ist jedoch durch intensive Erholungsnutzung und Bautätigkeit gefährdet. Auch dieser Rasen ist wegen seiner Artenzusammensetzung von internationaler Bedeutung.

4. Königswarte - Hindlerberg

Es gibt dort einen seltenen Rasentyp, dessen Zerstörung durch Bautätigkeit wahrscheinlich ist. Seine auffallenden Weidezeiger (Zypressen-Wolfsmilch *Euphórbia cyparíssias*, Knack-Erdbeere *Fragária viridis*, Nickende Distel *Cárduus nútans*) läßt auf führe Nutzung als Hutweide schließen. Dieser Trockenrasen sollte unter Naturschutz gestellt werden, da es in Österreich kaum vergleichbare Silikat-Trockenrasen gibt.

Bei einer Geländebegehung wurde festgestellt, daß der Trockenrasen bei Wolfsthal, der in der Literatur Holzner, W. et al. 1986 folgendermaßen zitiert wird:

"Schafberg W-Fuß (180m) 0.2km E Kote 164 (Bildstock) Trespen-(Halb-)Trockenrasen; gut erhaltener, typisch ausgeprägter Rasen, der in der weiteren Umgebung selten ist (regionale Bedeutung); Zerstörung unmittelbar drohend durch Bautätigkeit und Robinien."

nicht mehr zu finden war, da er offensichtlich überbaut wurde.

9.5. Die Erstellung der Karte mittels GIS

Im Rahmen der Diplomarbeit ergab sich die Möglichkeit, an der Lehrkanzel für Kartographie der Universität Wien den Kartenteil mittels eines "Geographischen Informationssystems" (GIS) zu erstellen. Dafür stand das System ARC/INFO zur Verfügung. Die Dateneingabe erfolgt in digitaler Form - etwa über Datenbanken oder durch Digitalisieren. Abgesehen von den Positionsdaten der Höhlen wurden alle punkt- und linien- und flächenbezogene Daten aus der Karte 1:25 000 digitalisiert. Die geographischen Koordinaten der Höhlen wurden mittels GPS (Global Positioning System, System ENSIGN) mit einer Genauigkeit von ca. 15-25 m ermittelt und am PC in Gauss-Krüger Koordinaten umgerechnet.

10. LITERATUR

Besiedelung

- GOLLOB, H. (1966): Führer durch Karnuntum. Wien. S 5.
JOBST, W. (1983): Provinzhauptstadt Carnuntum. Wien. 207 S.
KUSTERING, A. (1987): Bergbau in Niederösterreich. In: Studien und Forschungen aus dem Niederösterreichischen Institut für Landeskunde, Bd 10, Wien. S 88, 147, 171.
MORENT, R. (1991): Hundsheim einst und jetzt. Ein historischer Streifzug. 2. ergänzte Auflage, Hundsheim. S 73 - 79.
URBAN, O. H. (1989): Die Ausgrabungen am Braunsberg bei Hainburg/Donau, Niederösterreich (Stand 1989), mit einem Beitrag von Reinhold Nikitsch. In: Carnuntum Jahrbuch 1989, Wien. Seite 145-178.
VORBECK, E., BECKEL, L. (1973): Carnuntum. Salzburg. 114 S.
SCHAFFRAN, E. (1960): Die Porta Hungarica. In: Österreich-Reihe, Bd. 116/117, Wien. S 47.

Boden

- SCHWARZECKER, K. (1980): Kartierungsbereich Hainburg an der Donau. Karte mit Erläuterungen. Wien. S 27-41, 47-51, 52-57.

Geologie

- BECK, H., VETTERS, H. (1904): Zur Geologie der Kleinen Karpaten. Eine stratigraphische Studie. Wien. 1 Kt., Fig. 16, S 37, 46, 47.
Geologische Karte der Republik Österreich: Bl 61 Hainburg-/Donau, Bl 62 Preßburg Maßstab 1:50 000
KULLMANOVA, A. (1991): Addition to stratigraphy of Borinka Limestone in the Hainburg Mountains.- in: MINARIKOVA, D. & LOBIT-

- ZER, H.: 30 years of geological cooperation between Austria and Czechoslovakia, Vienna - Prague (Geol. Surv.), p 124-125.
- KRISTAN-TOLLMANN, E. & SPENDLINGWIMMER, R.(1978): Crinoiden im Anis (Mitteltrias) der Tatriden der Hainburger Berge (Niederösterreich).- Mitt. Österr. Geol.Ges. (Wien), 68:59-77
- KÜPPER, H.(1955): Abschnitt Wien - Neusiedler See. Exkursion im Wiener Becken südlich der Donau mit Ausblicken in den pannonischen Raum.- Verh. Geol. Bundesanst. (Wien) 1955 Sd.heft D., S. 127-136, 1 Taf., 2 Abb.
- OBERHAUSER, R. (1980): Der geologische Aufbau Österreichs. Hrsg: Geologische Bundesanstalt, Wien. S 326-331
- PAVUZA, R.(1979): Das Obersarmat im Herrschaftssteinbruch bei Wolfsthal (Hainburger Berge, Niederösterreich).- Unveröff. Manuskript Geol. Inst. Univ Wien 26 Seiten
- STUR, D. (1894): Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte der Umgebung von Wien 1:75 000, Wien. Karte mit Erläuterungen. 59 S.
- THENIUS, E. (1974): Niederösterreich. Verhandlungen der geologischen Bundesanstalt, Bundesländerserie Heft Niederösterreich. Wien, S 168-172.
- TOLLMANN, A. (1977): Das Hochtatrikum (Tatriden) in Österreich. In: Geologie von Österreich, Bd 1 (Zentralalpen), Wien. S 93-97
- TRAINDL, H.(1979): Miozän und Pliozän am SE-Hang des Pfaffenberges (Hainburger Berge, Niederösterreich).- Unveröff. Manuskript Geol. Inst. Univ. Wien, 28 Seiten
- TURNOVSKY, K. (1976): Quellen, Grundwasser, Thermen. In: Naturgeschichte Österreichs, Wien. S 40 ff.
- WESSELY, G. (1961): Geologie der Hainburger Berge. In: Jahrbuch der geologischen Bundesanstalt, Bd 104, Wien. S 273-349.

Hydrogeologie

- Archäologischer Park Carnuntum. Die Ausgrabungen, Band 1: Das antike Stadtviertel bei Schloß Petronell. Mit Beiträgen von GÖBEL, R., GOLLMANN, K.F., HUMER, F., JOBST, W., RAUCHENWALD, A. BOROVICZENY, F.(1983): Donaukraftwerk Hainburg, Geologische Begutachtung im Bezug auf die Heilquellen Bad Deutsch-Altenburg.- Unveröff. Bericht Geol.Bundesanstalt (Wien)
- BURGERSTEIN, L. (1881): Vorläufige Mittheilung über die Therme von Deutsch-Altenburg und die Chancen einer Tiefbohrung dasselbst. In: Vh. geolog. R.A. 1881, Wien .
- BURGERSTEIN, L. (1882): Geologische Studie über die Therme von Deutsch-Altenburg an der Donau. In: Denkschr. Akad. Wiss., math.-nat. Cl. 45, Wien.
- BREINER, H. (1982): Untersuchung Petronell - Wolfsthal.- Grundsatzkonzept Wasserreserven Donau, Bericht 10, Unveröff. Bericht, 19 Seiten + Beilagen
- GANGL, G. (1990): Hydrogeologische Untersuchungen an den Heilquellen von Bad Deutsch Altenburg (Niederösterreich) im Rahmen der Vorarbeiten für das Donaukraftwerk Hainburg. In: Österreichische Wasserwirtschaft Jg 42, Wien Januar/Februar, Heft 1/2.
- INGERLE, K. (1989): Gestaltung des Donauraumes östlich von Wien. Nationalpark mit Zweistufenlösung Haslau-Braunsberg. In: Österreichische Ingenieur- und Architekten-Zeitschrift (ÖIAZ), 134. Jg. Heft 9/1989, Wien. S 463-467, 5 Abb.

- KÜPPER, H. (1961): Geologie der Heilquelle Deutsch Altenburg (NÖ). In: Jb. geolog. B.A. 104, Wien. S 351 ff
- KÜPPER, H. (1975): Österreichisches Heilbäder- und Kurortebuch. (Mit Heilwasser-analyse von Bad Deutsch-Altenburg, A. Stehlik, 1974, S 25), Wien.
- MAURIN, V. (1988): Hydrogeologische Stellungnahme zur Frage einer möglichen Beeinflussung der thermalen Mineralquellen in Bad Deutsch Altenburg durch den Bau der Kraftwerksstufe Hainburg.- In WELAN, M. & WEDL, K. (1988): Der Streit um Hainburg in Verwaltungs- und Gerichtsakten.- Sonderdruck aus "Niederösterreich-Reihe" Band 5, Laxenburg (Akademie für Umwelt und Energie).

Karst und Höhlen

- FINK, H. HARTMANN, H. und W. (1979): Die Höhlen Niederösterreichs, Band 1. Südöstliches Niederösterreich und Randgebiete. Wissenschaftliche Beihefte zur Zeitschrift "Die Höhle". Wien. S 283 - 291.
- HARTMANN, H. und W. (1990): Die Höhlen Niederösterreichs, Band 4. Wissenschaftliche Beihefte zur Zeitschrift "Die Höhle". Wien. S 501 - 509.
- MAIS, K. (1978): Neue Ergebnisse speläologischer Untersuchungen in den Hainburger Bergen (NÖ) und ihre wissenschaftliche Bedeutung. In: International Journal of Speleology 10 (1978). S 167 - 178. Milano
- MAIS, K., RABEDER G. (1984): Das große Höhlensystem im Pfaffenberg bei Deutsch-Atlenburg (NÖ) und seine fossilen Faunen. In: Die Höhle Band 35, 3/4 (= Festschrift Hubert Trimmel). Wien. S 213 ff.

Kartographie

- ANONYM (1992): Elektronischer Magellan findet jede Position am Globus. In: Elektronik aktuell. S 16, 17.
- ANONYM: Some Commonly Asked Questions About The Magellan NAV 1000 PRO. ASC Scientific. 3 S
- CHRIST, F. (1988): Der Laser-Rasterplotter - ein leistungsfähiges Ausgabemedium für die Kartographie. In: Mayer, F. (Hrsg.): Digitale Technologie in der Kartographie. Wiener Symposium 1988 (= Wiener Schriften zur Geographie und Kartographie Band 2). S 169-175
- CHRIST, F. (1988): Glossar. Begriffe der rechnergestützten Kartographie. In: Mayer, F. (Hrsg.): Digitale Technologie in der Kartographie. Wiener Symposium 1988 (=Wiener Schriften zur Geographie und Kartographie Band 2). S 241 - 261
- HAKE, G. (1982): Kartographie II. Sammlung Göschen, Berlin, W. de Gryter. S 28, 40, 41.
- JUNIUS, H.(1991): Kartographische Darstellungsmöglichkeiten bei ARC/INFO. In: Kartographische Nachrichten, 41. Jhg, Hft 4. Bonn. S 136 -144
- SCHESSER, R., Fricker, P. (1986): GPS das Vermessungs-system der Zukunft. In: Separatdruck aus "Wild Reporter 24". 5 S

Klima

Hydrographischer Dienst in Österreich (1973): Die Niederschläge, Schneeverhältnisse, Luft- und Wassertemperaturen in Österreich im Zeitraum 1961 - 1970. In: Beiträge zur Hydrographie Österreichs, H 43, Wien.

Hydrographischer Dienst in Österreich (1982): Die Häufigkeiten der Niederschläge, Schneehöhen, Lufttemperaturen und Trockenperioden in Österreich im Zeitraum 1971 - 1980. In: Beiträge zur Hydrogeographie Österreichs, H 47, Wien.

NAGL, H. (1981): Klima- und Wasserbilanztypen Österreichs - Versuch einer regionalen Gliederung mit besonderer Berücksichtigung des außeralpinen Raumes. In: Geographischer Jahresbericht 1981. Wien. S 50-72

NAGL, H. (1984): Die Klimagliederung Österreichs in neuer Sicht und die Folge für die Wasserbilanztypen. In: Wissenschaftliche Nachrichten, Wien 1984. S 48-51.

STEINHAUSER, F. (1973): Tages- und Jahresgang der Sonnenscheindauer in Österreich (1929 - 1968). In: Arbeiten aus der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Heft 12, Wien.

STEINHAUSER, F. (1982): Verteilung der Häufigkeiten der Windrichtungen und der Windstärken in Österreich zu verschiedenen Tages- und Jahreszeiten. In: Arbeiten aus der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Heft 53, Wien.

ZWITTKOVITS, F. (1983): Klimatypen - Klimabereiche - Klimafacetten. Erläuterungen zur Klimatypenkarte von Österreich. In: Beiträge zur Regionalforschung, Band 5; Wien. 3 Karten; S 28 - 31.

Vegetation/Naturschutz

FISCHER, M. (1976): Naturnahe Vegetation im pannonischen Raum. In: Naturgeschichte Österreich, Wien. S 243 ff

HOLZNER, W. et. al. (1986): Österreichischer Trockenrasenkatalog. In: Grüne Reihe BMfGuU, 6, Wien, 380 S, 84 Abb. 86-89 46-49 142-144 312

KAINEDER, H. (1990): Naturschutzgebiet Hundsheimer Berg. Begleitbroschüre zum Naturlehrpfad, Melk. 70 S.

Naturschutzbericht 1988/89, Amt der NÖ Landesregierung, Wien 1990.

WAITZBAUER, W. (1990): Die Naturschutzgebiete der Hundsheimer Berge in Niederösterreich. In: Abhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Österreich, Bd 24, Wien.

11. TEILUNG DES KARTENBLATTES

Das vorliegende Kartenblatt, das nur das Karstgebiet der Hainburger Berge und sein näheres Umland umfaßt, ist dieser Arbeit in 2 Varianten beigegeben. Zum einen liegen die transparenten Overlays der Folien A und B (Karstverbreitung bzw. Karstnutzung und -gefährdung) als jeweils 2 Folien im Maßstab 1:25 000 bei, zum anderen konnte infolge der leichten Realisierbarkeit mittels Plotter auch eine kombinierte farbige Falt-

karte produziert werden. Ob der kompilierte Karteninhalt dieser Beilage zur Überladung derselben führt, möge der Leser selbst entscheiden.

12 . LEGENDE ZUR KARTE

1. Untergrund

a) Karstgebiet

 Kalk und Dolomit

b) Nichtkarstgebiet

 Feinklastische Sedimente

 Kristallin

— geologische Grenze

2. Formen der Karstgebiete

a) oberirdisch

 Trockental

b) unterirdisch

Höhle mit horizontalem Eingang

△ Ganglänge bis unter 50m

△ Ganglänge 50m - unter 500m

★ geschützte Höhle

▲ gefährdete Höhle

△ Höhlenkomplex

2921/007 Katasternummer der Höhle

3. Hydrographie

—— perennierende Flüsse

---- periodische Flüsse

4. Anlagen und Einrichtung mit Gefährdung bzw.

potentieller Umweltbelastung

a) Wasserversorgungsanlagen

■ Wasserreservoir

⊙ Trinkwasserquelle im Nichtkarstgebiet

⊕ Thermalquelle

⊙ Brunnen für Trinkwasser

b) Müll- und Fäkalienablagerungen

▢ Mülldeponie geordnet

▴ Mülldeponie ungeordnet

S Sondermülldeponie geplant

⊙ bewohnte (bewohnbare) Einzelgebäude ohne Kanalisation bzw
ohne Fäkalien- und Müllabfuhr

▣ geschlossene Siedlungsgebiete ohne Kanalisation bzw ohne
Müll- und Fäkalienabfuhr

c) Kanalisation

☒ Kläranlage

▼ Einleitungsstelle in den Vorfluter

d) Friedhof

☒ Friedhof

e) Industrie- und Gewerbebetriebe mit potentieller
Umweltbelastung

▼ Steinbruch aktiv

■ Industrie und Gewerbe

St Steinbruch aufgelassen

K Steinbruchkomplex

Ch Chemischer Betrieb

N Nahrungs- und Genußmittelindustrie

R Maschinen- und Fahrzeugreparatur

f) Einrichtungen der Energieversorgung und
des Transportes

■ Tankstelle

●—●—● Erdgas

g) Einrichtungen des Tourismus und der Rekreation,
Naturschutz

- Ungrenzung touristischer Einrichtung
- Bergstraße im Karst
- Naturschutzgebiet
-  Trockenrasen
-  Golfplatz
-  Segelflugplatz
-  Motocrossgelände

5. Grenzen

- + — Staatsgrenze
- + + + Landesgrenze
- Gemeindegrenze
- Siedlungsgrenze
- Grenze des Untersuchungsgebietes

6. Siedlung

-  Hainburg-Altstadt
-  sonstige Siedlung

VERBAND ÖSTERREICHISCHER HÖHLENFORSCHER

Veröffentlichungen

1. FACHZEITSCHRIFT „DIE HÖHLE“

2. AKTEN DES DRITTEN INTERNATIONALEN KONGRESSES FÜR SPELÄOLOGIE (1961)

3. WISSENSCHAFTLICHE BEIHEFTE ZU „DIE HÖHLE“

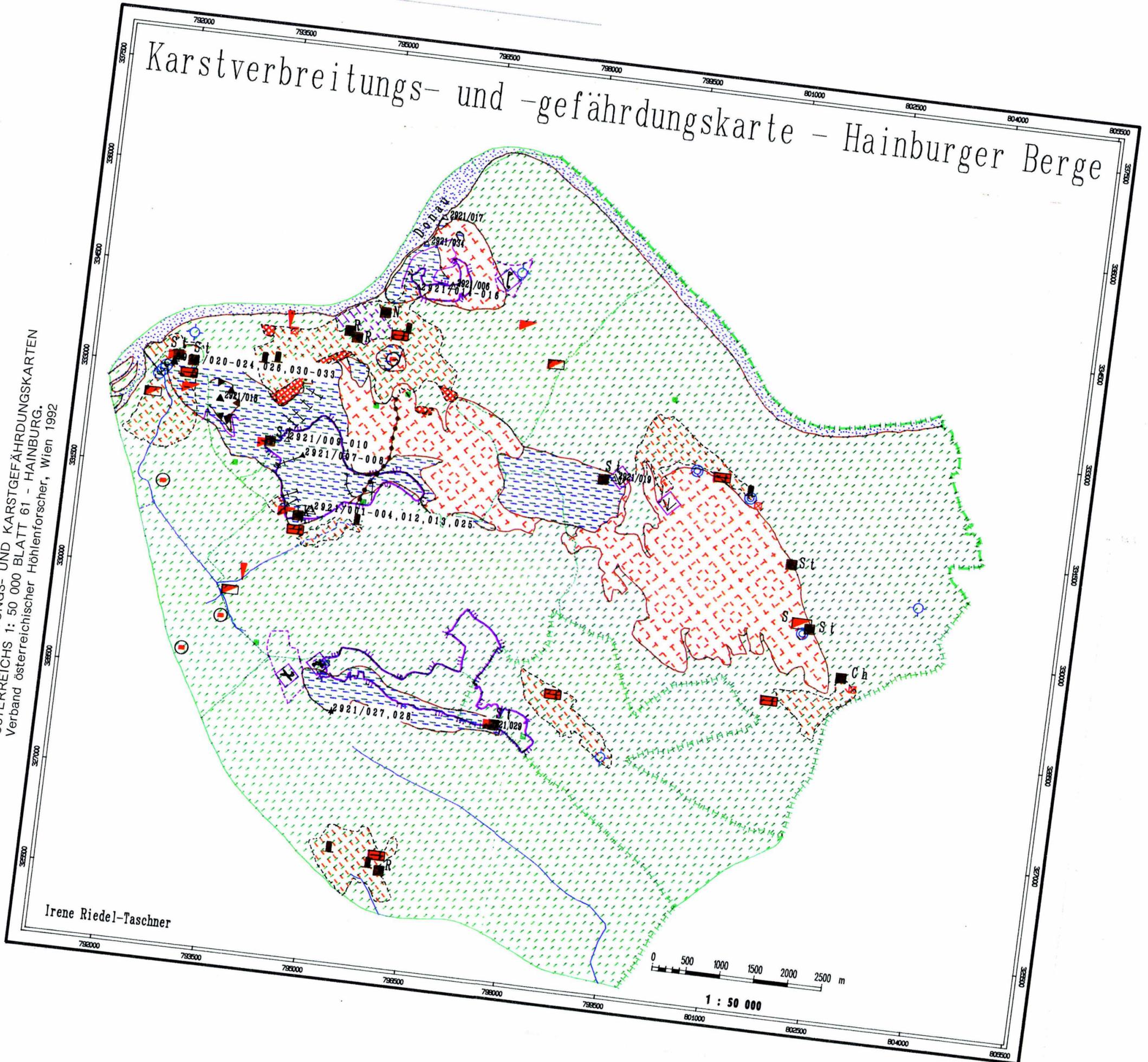
Heft 1: G. Kyrle, Die Höhlen der Insel Capri, 48 S., Wien 1953	S 10,— (DM 2,30, sfr. 2,30)
Heft 2: H. Trimmel, Internationale Bibliographie für Speläologie, Jahr 1950, 62 S., Wien 1955	S 25,— (DM 5,—, sfr. 5,—)
Heft 3: do., Jahr 1951, 72 S., Wien 1956	S 25,— (DM 5,—, sfr. 5,—)
Heft 4: do., Jahr 1952, 72 S., Wien 1958	S 30,— (DM 6,—, sfr. 6,—)
Heft 5: do., Jahr 1953, 80 S., Wien 1958	S 30,— (DM 6,—, sfr. 6,—)
Heft 6: do., Jahr 1954, 96 S., Wien 1960	S 30,— (DM 6,—, sfr. 6,—)
Heft 7: do., Jahr 1955, 92 S., Wien 1962	S 30,— (DM 6,—, sfr. 6,—)
Heft 8: do., Jahr 1956, 126 S., Wien 1963	S 50,— (DM 8,50, sfr. 8,50)
Heft 9: do., Jahr 1957, 112 S., Wien 1963	S 50,— (DM 8,50, sfr. 8,50)
Heft 10: do., Jahr 1958, 128 S., Wien 1964	S 50,— (DM 8,50, sfr. 8,50)
Heft 11: M. H. Fink, Tektonik und Höhlenbildung in den niederösterreichischen Voralpen, Wien 1967	S 60,— (DM 10,—, sfr. 10,50)
Heft 12: H. Fielhauer, Sagegebundene Höhlennamen in Österreich, Wien 1968	S 60,— (DM 10,—, sfr. 10,50)
Heft 13: R. Saar - R. Pirker, Geschichte der Höhlenforschung in Österreich, 120 S., Wien 1979	S 130,— (DM 20,—, sfr. 18,—)
Heft 15: H. Trimmel, Internationale Bibliographie für Speläologie, Jahr 1959, 148 S., Wien 1967	S 50,— (DM 8,50, sfr. 8,50)
Heft 16: do., Jahr 1960, 132 S., Wien 1970	S 80,— (DM 12,50, sfr. 14,—)
Heft 17 bis 20	in Vorbereitung
Heft 24: H. Strouhal † und J. Vornatscher, Katalog der rezenten Höhlentiere Österreichs, 142 S., Wien 1975	S 120,— (DM 18,—, sfr. 22,—)
Heft 26: Die Höhle beim Spannagelhaus und ihre Umgebung (Tuxer Alpen, Tirol), Wien 1992	S 180,— (DM 26,—, sfr. 24,—)
Heft 27: G. Bardolf, M. H. Fink, G. Stummer und Hubert Trimmel, Die Karstverbreitungs- und Karstgefährdungskarten Österreichs im Maßstab 1:50.000, Wien 1978	S 100,— (DM 15,—, sfr. 15,—)
Heft 28: M. H. Fink, H. und W. Hartmann (Redaktion), Die Höhlen Niederösterreichs, Band I, 320 S. + 16 S. Bildteil, Wien 1979	S 290,— (DM 42,—, sfr. 38,—)
Heft 29: H. und W. Hartmann (Redaktion), Die Höhlen Niederösterreichs, Band II, 368 S. + 24 S. Bildteil, 2 Faltpläne, Wien 1982	S 350,— (DM 50,—, sfr. 44,—)
Heft 30: H. und W. Hartmann (Redaktion), Die Höhlen Niederösterreichs, Band 3, 432 S. + 32 S. Bildteil, 3 Faltpläne, Wien 1985	S 390,— (DM 56,—, sfr. 50,—)
Heft 31: K. Mais, H. Mrkos und R. Seemann (Redaktion), Akten des Internationalen Symposiums zur Geschichte der Höhlenforschung Wien 1979. — Wien 1983	S 100,— (DM 15,—, sfr. 12,—)
Heft 32: G. Stummer, Atlas der Dachstein-Mammuthöhle, 100 S., Wien 1980	S 130,— (DM 20,—, sfr. 18,—)
Heft 34: K. Mais und R. Schaudy (Redaktion), Höhlen in Baden und Umgebung, 135 S., Seibersdorf 1985	S 130,— (DM 20,—, sfr. 18,—)
Heft 35: Th. Pfarr und G. Stummer, Die längsten und tiefsten Höhlen Österreichs, ca. 220 Seiten, zahlreiche Pläne, Wien 1988	S 280,— (DM 42,—, sfr. 38,—)
Heft 36: G. Stummer und H. Trimmel Höhlenführerskriptum. 186 Seiten, zahlreiche Abbildungen, Wien 1990	S 180,— (DM 26,—, sfr. 24,—)
Heft 37: H. und W. Hartmann (Red.), Die Höhlen Niederösterreichs, Band 4, 624 Seiten, 32 Bildtafeln, Planbeilagen, Wien 1990	S 450,— (DM 65,—, sfr. 56,—)
Heft 38: H. Holzmann (Red.), Höhlengedichte, 123 Seiten Federzeichnungen, Wien 1990	S 130,— (DM 19,—, sfr. 17,—)
Heft 39: R. Pavuza (Red.), Akten des Symposiums über Ökologie und Schutz alpiner Karstlandschaften Bad Mitterndorf 1988, Wien 1991	S 180,— (DM 26,—, sfr. 24,—)
Heft 40: H. Holzmann et al., Höhlenansichtskarten Niederösterreichs, Band 1, 279 S., zahlr. Abb., Wien 1992	S 320,— (DM 48,—, sfr. 43,—)
Heft 41: W. Wenzel, Bibliographie für Karst- und Höhlenkunde aus ÖTK-Schriften, 1. Teil, 115 S., Wien 1992	S 130,— (DM 19,—, sfr. 17,—)

Die Hefte 14, 21, 22, 23, 25 und 33 sind vergriffen.

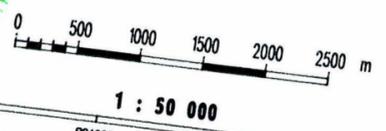
Bestellungen sind zu richten an den Verband österreichischer Höhlenforscher, A-1020 Wien, Obere Donaustraße 97/1/61, Österreich, aus der Bundesrepublik Deutschland an die Fr. Mangold'sche Buchhandlung, D-7902 Blaubeuren, Karlstraße 6.

Karstverbreitungs- und -gefährdungskarte - Hainburger Berge

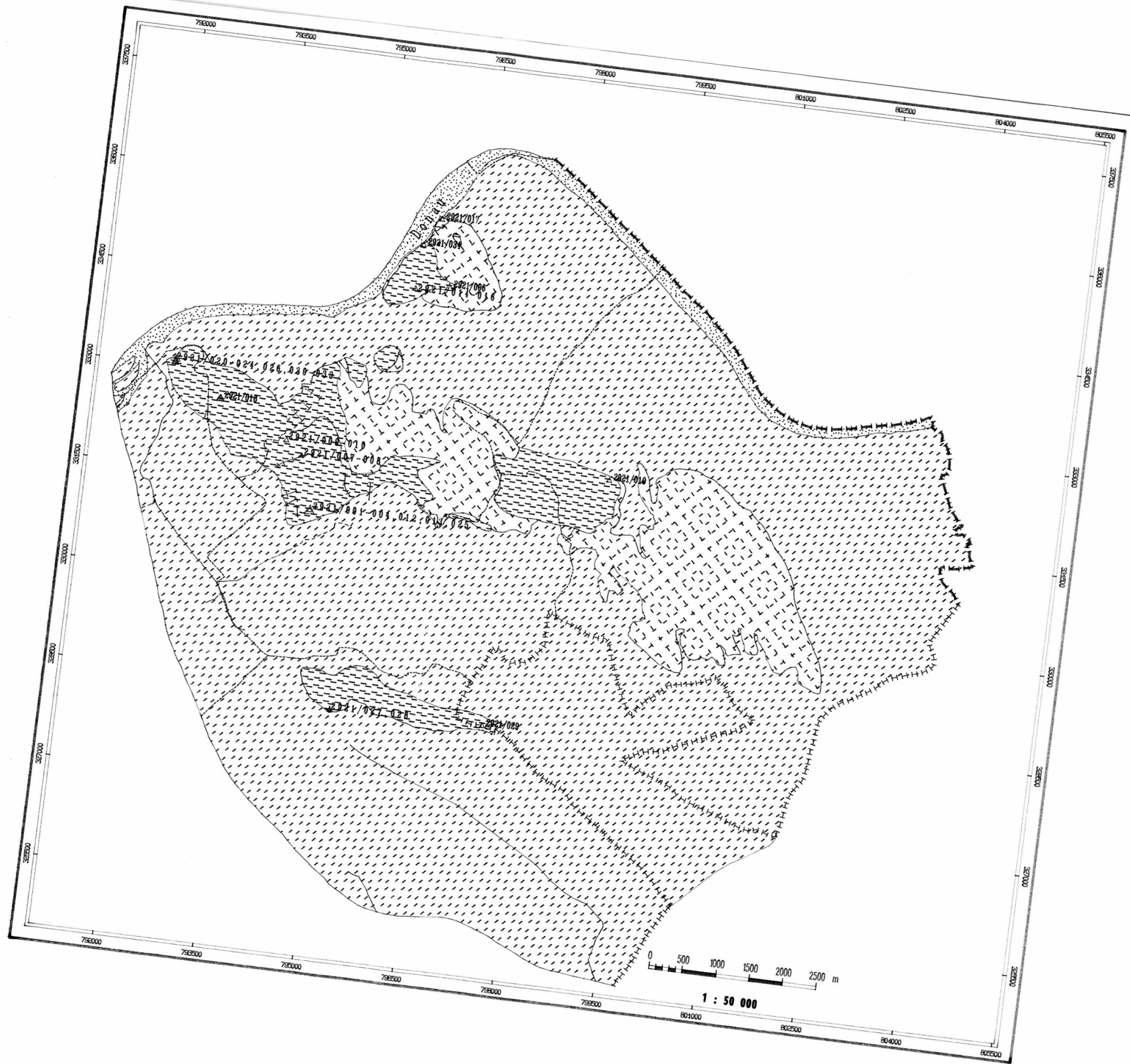
Beilage zu: KARSTVERBREITUNGS- UND KARSTGEFÄHRDUNGSKARTEN
ÖSTERREICHS 1: 50 000 BLATT 61 - HAINBURG.
Verband österreichischer Höhlenforscher, Wien 1992



Irene Riedel-Taschner







Legende

Geologie

-  Feinklastische Sedimente
-  Kalk und Dolomit
-  Kristallin
-  geologische Grenze

Karstformen

-  Höhle mit horizontalem Eingang
-  geschützte Höhle
-  gefährdete Höhle
-  Höhlenkomplex
-  Trockental

Hydrographie

-  perennierende Flüsse
-  periodische Flüsse

Grenzen

-  Staatsgrenze
-  Landesgrenze
-  Gemeindegrenze
-  Siedlungsgrenze
-  Grenze des Untersuchungsgebietes

Siedlung

-  Hainburg-Altstadt
-  sonstige Siedlungen

Anlagen und Einrichtung mit Gefährdung

-  Wasserreservoir
-  Trinkwasserquelle im Nichtkarstgebiet
-  Thermalquelle
-  Brunnen für Trinkwasser
-  Mülldeponie geordnet
-  Mülldeponie ungeordnet
-  S Sondermülldeponie geplant
-  Einzelgebäude ohne Kanal
-  geschlossene Siedlung ohne Kanal
-  Kläranlage
-  Einleitungsstelle
-  Friedhof
-  Steinbruch aktiv
-  Industrie und Gewerbe
-  St Steinbruch aufgelassen
-  K Steinbruchkomplex
-  Ch Chemischer Betrieb
-  N Nahrungs- und Genußmittelindustrie
-  R Maschinen- und Fahrzeugreparatur
-  Tankstelle
-  Erdgas
-  Umgrenzung touristischer Einrichtung
-  Bergstraße im Karst
-  Naturschutzgebiet
-  Trockenrasen
-  Golfplatz
-  Segelflugplatz
-  Motocrossgelände

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Karstverbreitungs- und Karstgefährdungskarten Österreichs](#)

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: [61_1992](#)

Autor(en)/Author(s): Riedel-Taschner Irene

Artikel/Article: [Karstverbreitungs- und Karstgefährdungskarten Österreichs 1:50000; Blatt 61 - Hainburg 1-30](#)