

# Die Kluftabhängigkeit der fossilführenden Höhlen und Spalten im Karstgebiet der Hainburger Berge (Niederösterreich)

Von Spiros Verginis und Gernot Rabeder (Wien)

## Vorwort

Die westlichen Teile der Hainburger Berge etwa 50 km östlich von Wien sind im wesentlichen aus mitteltriadischen Kalken und Dolomiten aufgebaut (G. WESSELY, 1961), die sich als sehr karstfreudig erwiesen haben. Unter den unzähligen Karsthohlräumen, von denen diese Karbonatgesteine stellenweise völlig durchlöchert erscheinen, gibt es eine beträchtliche Anzahl fossilführender Spalten und Höhlen, die in den letzten Jahren Gegenstand zahlreicher Publikationen waren (Literatur in MAIS & RABEDER, 1984). Zu den schon seit der Jahrhundertwende bekannten Fundstellen fossiler Wirbeltiere in Hundsheim und Bad Deutsch-Altenburg kamen in den letzten 15 Jahren fünfzig weitere Fossilfundstätten, sodaß die Hainburger Berge heute zu den fossilreichsten Karstgebieten Europas zu zählen sind.

Die vorliegende Studie wurde durch Beobachtungen initiiert, daß die meisten Höhlen und Spalten im Steinbruch Hollitzer nach bevorzugten Kluftsystemen angelegt sind. Es sollte untersucht werden, wie weit eine solche Kluftabhängigkeit in verschiedenen Teilen der Hainburger Berge existiert und ob an den 50 Fossilfundstellen von Deutsch-Altenburg eine Altersabhängigkeit der bevorzugten Kluftscharen zu erkennen ist.

## Methodik

Klüfte, auch Diaklasen oder Lithoklasen genannt, sind feine, kaum geöffnete Fugen, die das Gestein nach einer mehr oder weniger ebenen Fläche durchsetzen. Die Kluftflächen haben verschiedenes Streichen und Fallen. Um den Einfluß des Kluftnetzes auf das Relief und auf den Verlauf von Höhlen und Spalten erkennen zu können, ist eine statistisch repräsentative Anzahl (300–400) von Kluftmessungen notwendig.

Die dafür verwendeten Meßmethoden und Darstellungsarten sind in Lehrbüchern der Allgemeinen Geologie und der Tektonik (z. B. ADLER, FENCHEL & PILGER, 1961) ausführlich beschrieben, sodaß hier nur die drei Darstellungsformen kurz skizziert werden.

An *Kluftdiagrammen* (Kluftrosen, Abb. 1 A, 2 A, 3 A, 4 A) lassen sich die Häufigkeiten der Streichrichtungen ablesen. Dominante Richtungen sind als radiale Vorsprünge der Kluftrose zu erkennen.

Für die *Stereographie der Flächenpole* (Abb. 1 B, 2 B, 3 B, 4 B) wird das Schmidtsche Netz, eine flächentreue Azimutprojektion, verwendet. Jede Kluftfläche wird entsprechend ihren Meßwerten in den Mittelpunkt einer Halbkugel bzw. des Schmidt'schen Netzes gestellt; die Flächennormale durch-

stößt die Halbkugel in einem Polpunkt (=Flächenpol). Bei der Eintragung zahlreicher Polpunkte entstehen Polanhäufungen, die durch Auszählen pro Flächeneinheit quantitativ erfaßt werden. Felder gleicher (prozentueller) Häufigkeit werden durch Linien abgegrenzt und durch Signaturen hervorgehoben. Wir erhalten so Häufigkeitsmaxima oder Polzentren.

Jedem Polzentrum entspricht eine Fläche, die als *Durchschnittsfläche* (Abb. 1 C, 2 C, 3 C, 4 C) oder Maximumfläche bezeichnet wird und einen statistischen Mittelwert einer Kluftchar darstellt. Von ihrer Darstellung im Schmidtschen Netz sind sowohl Streichrichtung als auch Fallrichtung und Fallwinkel abzulesen.

### *Meßstellen und Meßergebnisse*

Für die Kluftmessungen wurden fünf Meßstellen ausgewählt, zwei im Steinbruch Hollitzer bei Bad Deutsch-Altenburg und je eine bei der Güntherhöhle in Hundsheim, auf dem Schloßberg von Hainburg und auf dem Braunsberg.

#### *1. Steinbruch Hollitzer, Etage 255 m ü. NN (Abb. 1)*

Im Bereich der Fundstelle „Deutsch-Altenburg 2“ wurden ca. 350 Kluftmessungen durchgeführt. An der Kluftrose (Abb. 1 A) sind drei dominante Klufttrichtungen zu erkennen. Die dazugehörigen Flächenpole sind in ihrer stereographischen Darstellung (Abb. 1 B) gut ausgeprägt, sodaß sich drei Durchschnittsflächen (Abb. 1 C) mit folgenden Daten ergeben:

##### A. Fläche 1. Ordnung: N 31° W/74° NE

Dieser Durchschnittsfläche entsprechen nicht nur die meisten Kluftflächen, sie ist auch am stärksten ausgeprägt, d. h., die zu ihr gehörigen Polpunkte sind am wenigsten gestreut. Dies läßt sich dahingehend deuten, daß diese Kluftchar geologisch jünger ist als die beiden anderen mittleren Klufttrichtungen. Die NW-SE streichenden und steil nach NE einfallenden Klüfte waren während verschiedener Abbauphasen des Steinbruchs immer wieder durch große Harnischflächen aufgefallen. Die Höhle der Fundstelle „Deutsch-Altenburg 2“ war in dieser Kluftchar angelegt (vgl. MAIS, 1978).

##### B. Fläche 2. Ordnung: N 16° E/74° W

Die steil nach W fallenden Klüfte dieser Kluftchar haben stärker streuende Polpunkte (Abb. 2 B), was auf ein höheres Alter schließen läßt. Im Steinbruch sind diese Klüfte schwierig zu erkennen, weil beim Vortrieb versucht wird, nach dieser Klufttrichtung das Gestein abzusprennen. Gelingt dies, dann zeigt die Abbruchwand an vielen Stellen schöne, glatte Harnischflächen.

##### C. Fläche 3. Ordnung: N 76° E/60° SSE

Die zu dieser Durchschnittsfläche gehörende Kluftchar ist schichtgebunden. Die Schichtung ist fast immer deutlich zu sehen, und es gibt viele kleine Höhlen, die an Schichtflächen angelegt sind.

Um den Vergleich mit anderen Meßstellen zu erleichtern, bezeichnen wir die Durchschnittsflächen bzw. die dazugehörigen Kluftscharen mit den Buchstaben A, B und C.

## II. Steinbruch Hollitzer, Etage 280 m ü. NN (Abb. 2)

In der Umgebung der Schachtfüllung „Deutsch-Altenburg 4“ ergaben ca. 420 Messungen folgende Mittelwerte:

Fläche 1. Ordnung: N 16° W, 54 E

Diese Durchschnittsfläche entspricht wohl der Richtung A der ersten Meßstelle, die sich etwa 50 m südlich der zweiten befand. Man beachte im Vergleich dazu die Drehung nach N und den kleineren Fallwinkel.

Fläche 2. Ordnung: N 76° E/74 SSE

Die zweithäufigste Kluftchar zeigt die an die Schichtung gebundene Richtung und entspricht daher der Kluftchar C.

Für die dritte Richtung hat sich kein Flächenpol (Abb. 2 B) ausgeprägt, weshalb auch keine Fläche 3. Ordnung aufsteht. Daß die Richtung B jedoch vertreten ist, zeigt am deutlichsten die Kluftrose (Abb. 2 A).

## III. Güntherhöhle und Hundsheimer Spalte, 270 m ü. d. M. (Abb. 3)

Der Hauptgang der Güntherhöhle ist nach derselben Kluftfrichtung angelegt wie die beiden Äste der Hundsheimer Spalte, beide Karstobjekte bilden also genetisch eine Ein-

Abb 1 Steinbruch Hollitzer bei Bad Deutsch Altenburg (Etage-255)

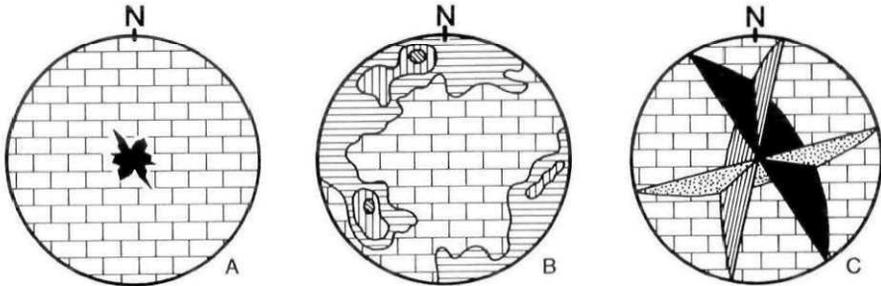


Abb 2 Steinbruch Hollitzer bei Bad Deutsch Altenburg (Etage-280)

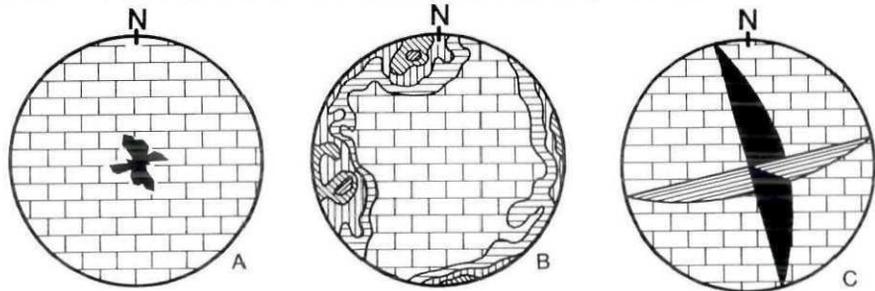


Abb 3 Güntherhöhle

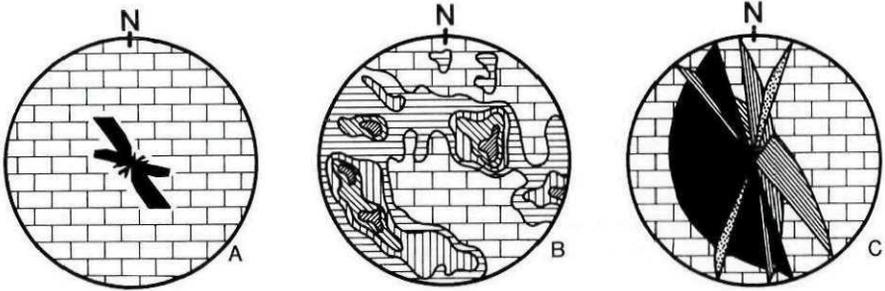


Abb 4 Schlossberg



Abb 5 Braunsberg

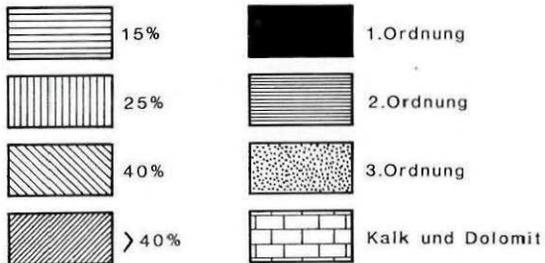
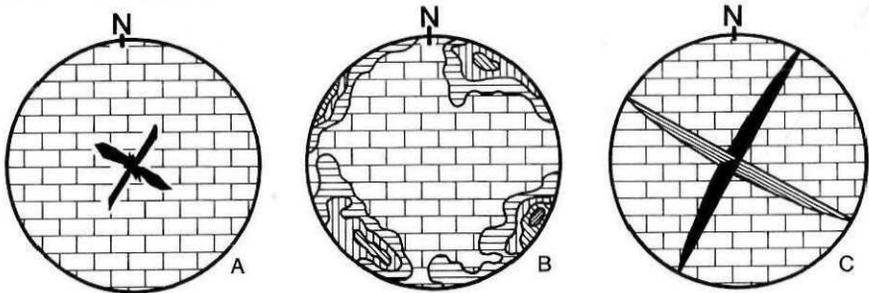


Abb. 1–5: Kluftdiagramme von fünf Meßstellen in den Hainburger Bergen. A Kluftrose, B Stereographie der Flächenpole, C Maximalflächen

heit (vgl. FINK & HARTMANN, 1979). Das völlige Fehlen von Fossilien in der Güntherhöhle kann damit erklärt werden, daß diese Hohlräume nicht durch Erosionsvorgänge nach außen geöffnet wurden wie die Hundsheimer Spalte. 350 Messungen im Eingangsbereich der Höhle und Spalte sowie an der westlichen Wand des Steinbruches lassen drei häufige Kluftrichtungen erkennen, die bei der Darstellung als Kluftröse zusammenfallen, weil ihre Streichrichtungen dicht beieinander liegen:

Fläche 1. Ordnung: N 16° W/32° SW

Der stärkste Flächenpol gehört zur Schichtung, die hier nach SW einfällt und die Neigung der Südflanke des Hundsheimer Kogels bzw. des Hexenberges bestimmt. Auch in dem um die Jahrhundertwende hier betriebenen Steinbruch wurde nach den Schichtflächen abgesprengt.

Flächen 2. Ordnung: N 8° W/70° E und N 40° W/68° NE

Zwei weitere Flächen-Maxima gehören wahrscheinlich genetisch zu einer Kluftschar, welche die querverlaufenden Erweiterungen der Hundsheimer Spalte und der Güntherhöhle geprägt hat; sie stimmt ungefähr mit der Gruppe A im Steinbruch Hollitzer überein.

Fläche 3. Ordnung: N 18° E/84° NW

Die Klüfte, nach denen der Hauptgang der Güntherhöhle sowie die beiden parallelen Äste der Hundsheimer Spalte (N 43 E/82 E und N 46 E/45 E) angelegt sind, gehören zu einer Kluftschar, die im Gelände deutlich erkennbar ist, aber in der Statistik kaum hervortritt. Das liegt daran, daß die zu dieser Störung gehörenden Klufflächen durch Korrosionsvorgänge und Übersinterung zerstört sind. Diese Klufflächen verlaufen annähernd parallel zur Kluftschar B im Steinbruch Hollitzer, sodaß ein genetischer Zusammenhang vermutet werden kann.

#### *IV. und V. Schloßberg und Braunsberg (Abb. 4 und 5)*

Zum Vergleich wurden auch an Schloßberg und Braunsberg, isolierten Kalkbergen bei Hainburg, Kluftmessungen durchgeführt. Als Übereinstimmung mit dem Pfaffenberg und der Güntherhöhle sind steile NE-SW streichende Klüfte anzusehen, während die Klüfte nach der Schichtung statistisch nur am Schloßberg erfaßbar waren. Die dominante Kluftrichtung am Braunsberg (N 28° E/84° NW) stimmt mit der Maximalfläche 3. Ordnung bei der Hundsheimer Spalte überein, sodaß an einen genetischen Zusammenhang gedacht werden muß. Wir fassen daher die Kluftschar dieser Richtung unter B zusammen (vgl. Tab. 1).

#### *Kluftrichtung und Fossilführung*

Nach dem geologischen Alter der fossilführenden Füllungen läßt sich der Zeitpunkt eruieren, zu dem sich die Spalten und Höhlen nach außen geöffnet haben. In der Zusammenstellung der fossilführenden Höhlen- und Spaltenfüllungen (Tab. 1), soweit eine Anlage an bestimmten Kluftrichtungen erkennbar ist, wird die zeitliche Abhängigkeit der bevorzugten Kluftrichtungen

Tabelle 1: Die Klufthängigkeit der wichtigsten Fossilfundstellen der Hainburger Berge: DA = Deutsch-Allenburg

		abs. Alter in MJ	Fundstellen	Kluftrichtungen			
				A	B	C	andere
P L E I S T O Z Ä N	Mittel- Pleistozän	ca 0,5	Hundsheimer Spalte		+	+	
			DA 31, 37 etc.				+
			DA 5, 6, 8, 36	+			+
			DA 4, 7	+	?		+
			DA 16	+	+		+
	Biharium	ca 1,0	DA 2, 12, 22, 15	+			+
			DA 30	+	?		+
			DA 10		+		?
			DA 3	+			
			DA 17, 19		+		
P L I O Z Ä N	Villanyium	1,7	DA 33, 35		+		
			DA 14, 21				+
	Csarnotium	2,5	DA 9, 20		+		+
			DA 26		+		

deutlich. Während die pliozänen Höhlenfüllungen hauptsächlich nach der Kluftrichtung B, also N-S, orientiert sind, zeigen alle biharischen Fundstellen eine Prägung durch die Richtung A (NW-SE), sofern sie nicht nur an die Klüftung (C) längs der Schichtung gebunden sind. Der Übergang von den pliozänen N-S ziehenden Spaltenrichtungen zu den NW-NE ziehenden Klüften erfolgt im Jungvillanyium, also etwa in der Nähe der Plio/Pleistozän-Grenze.

Die Klüfte der Gruppe B wirken aber im Biharium noch weiter; sie waren wahrscheinlich wesentlich an der Entstehung des Systems DA 2-4-16-30 (vgl. MAIS & RABEDER, 1984) beteiligt. Besonders bemerkenswert ist die Tatsache, daß es sogar noch im Mittelpleistozän zur Öffnung und Verfüllung derartig orientierter Spalten kam (Hundsheimer Spalte).

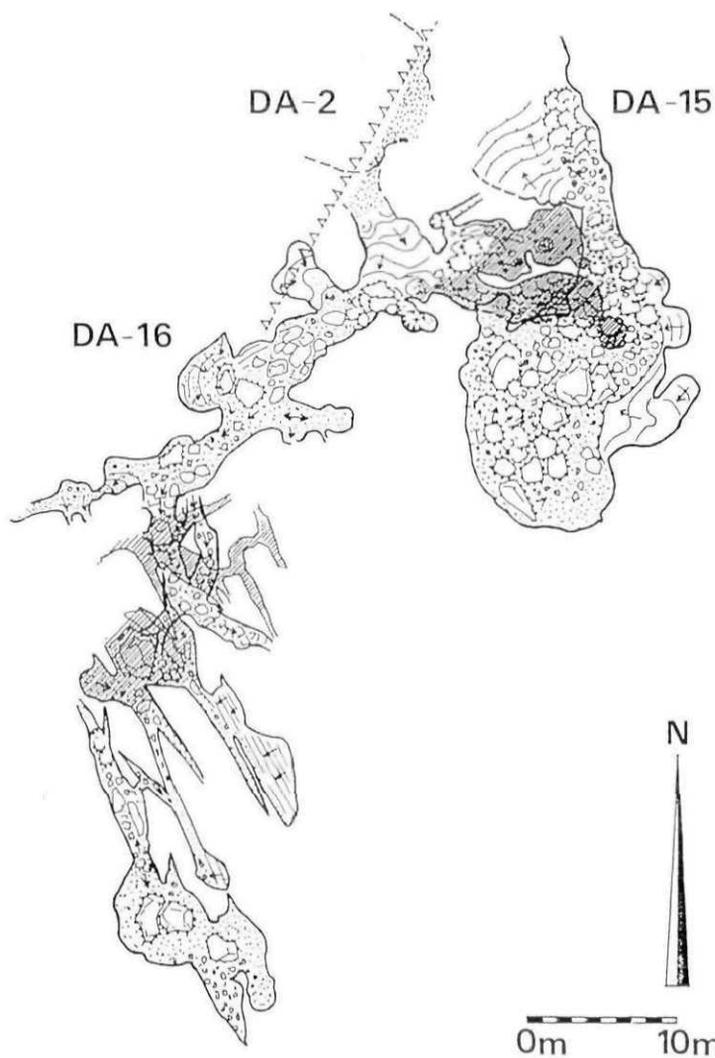


Abb. 6: Grundriß der fossilführenden Höhlen „Deutsch-Altenburg 2, 16 und 15“, die nach der Kluftstrichtung A (NW-SE streichend) angelegt sind (n. MAIS, 1978)

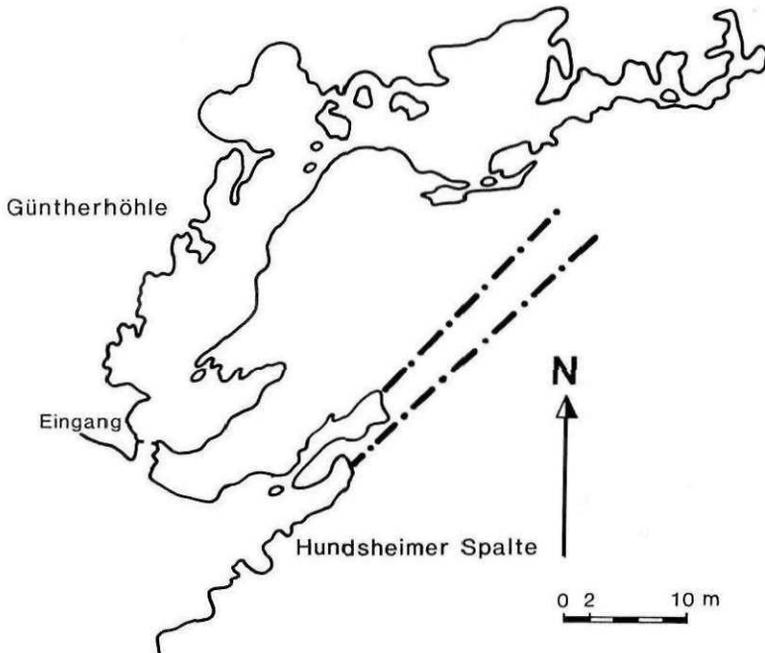


Abb. 7: Grundriß der Hundsheimer Spalte und der Güntherhöhle (n. FINK & HARTMANN, 1979). Die Spalte ist nach NE-SW streichenden Klüften angelegt

### Ergebnis

Durch die Anwendung statistisch-tektonischer Kluftrmessungen im Zusammenhang mit chronologisch einstuftbaren Höhlen- und Spaltenfüllungen hat sich herausgestellt, daß auch in den Hainburger Bergen eine zeitlich gebundene Kluftabhängigkeit der Fossilfundstellen beobachtbar ist: Im Pliozän sind es vor allem N-S verlaufende Spalten, die fast ausschließlich mit Produkten der Bodenerosion, u. a. mit Terra rossa, gefüllt wurden. Im Pleistozän wurden vorwiegend NW-SE verlaufende Spalten hauptsächlich mit fluviatilen Sanden (Donau?) verfüllt. Im Mittelpleistozän kam es nochmals zur Öffnung und Verfüllung zweier N-S streichender Spalten (Hundsheimer Spalte).

Geologisch wesentlich jüngere Höhlenfüllungen mit einer jungpleistozänen Fauna („Deutsch-Altenburg 1“) wurden um 1900 im Steinbruch Holitzer entdeckt. Da seither so junge Füllungen nicht mehr zutage kamen, ist auch nicht abzuschätzen, nach welchen Klüften jene Räume angelegt waren.

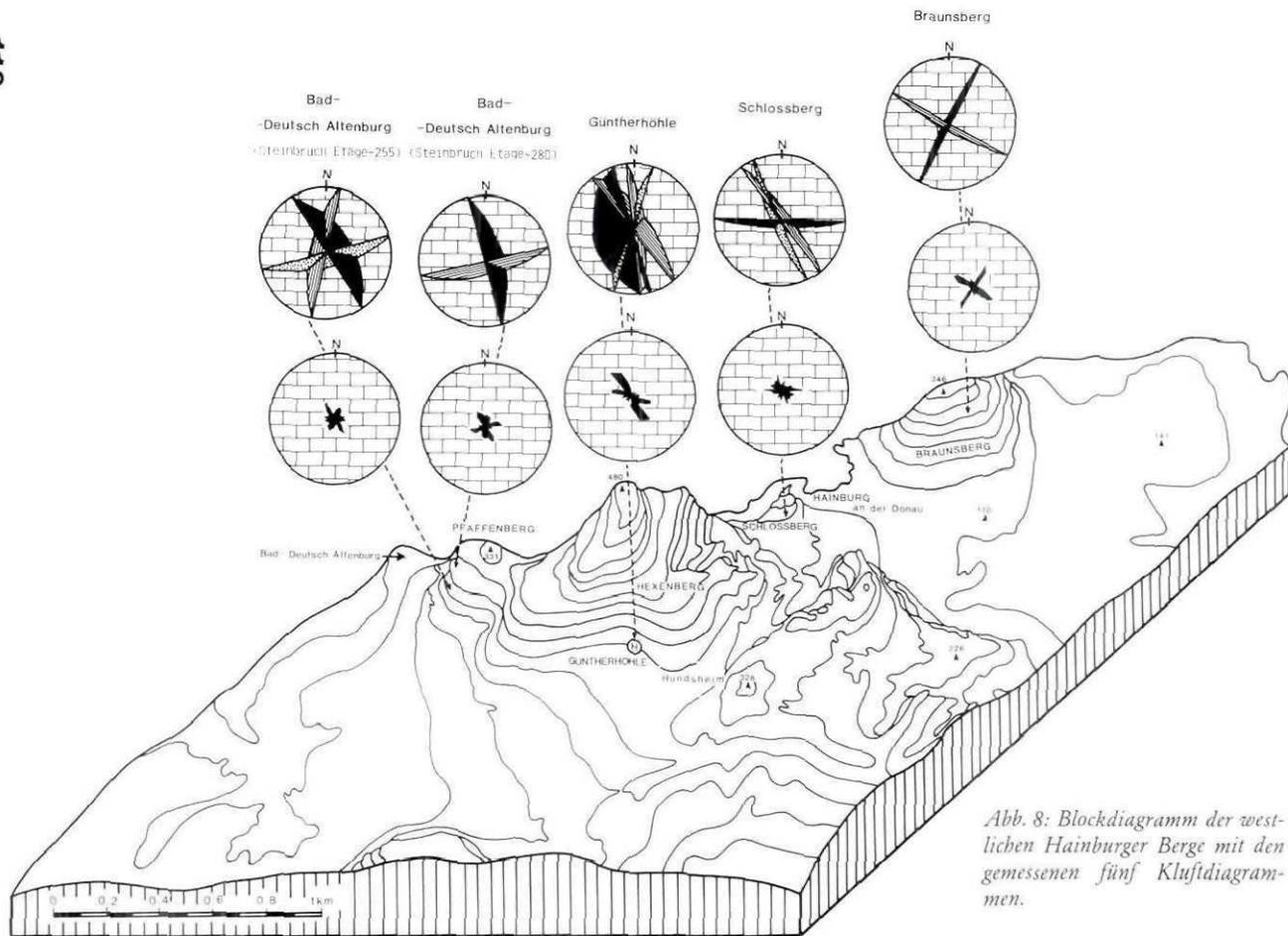


Abb. 8: Blockdiagramm der westlichen Hainburger Berge mit den gemessenen fünf Kluftdiagrammen.

### Literatur:

- Adler, R., Fenchel, W., & Pilger, A. (1961): Statistische Methoden in der Tektonik I und II. — Clausthaler Tektonische Hefte, 2 und 4, Clausthal-Zellerfeld.
- Fink, J., & Hartmann, H. W. (1979): Die Höhlen Niederösterreichs, Bd. 1. Südöstliches Niederösterreich und Randgebiete. — Wissenschaftliche Beihefte zur Zeitschrift Die Höhle, 28, S. 320, Wien.
- Mais, K. (1978): Neue Ergebnisse speläologischer Untersuchungen in den Hainburger Bergen (NÖ) und ihre wissenschaftliche Bedeutung. — Int. Journal of Speleology 10 (2): 167–178, Milano.
- Mais, K., & Rabeder, G. (1984): Das große Höhlensystem im Pfaffenberg bei Bad Deutsch-Altenburg (Niederösterreich) und seine fossilen Faunen. — Die Höhle, 35, 3/4 (Trimmel-Festschrift): 213–230, Wien.
- Wessely, G. (1961): Geologie der Hainburger Berge. — Jb. Geol. Bundesanst., 104: 273–349, Wien.

## Zum Stand der Höhlenforschung in der Türkei

Von Nuri Güldali (Ankara)

Ein Sechstel bis ein Fünftel der Fläche der Türkei (777.000 km<sup>2</sup>) wird von verkarstungsfähigem Gestein eingenommen. Am weitesten verbreitet und zugleich am mächtigsten sind die Kalke des Taurusgebirges, besonders im Mittel- und Westtaurus. Im Mittel sind sie 800 bis 1000 Meter mächtig. Die Kalke sind sehr rein und stark gefaltet. Ihr Alter reicht vom Karbon über den Jura bis zur Kreide, aus der die Hauptmasse der Kalke stammt. Dementsprechend beherrschen charakteristische Karstformen, wie Karren, Trockentäler, Dolinen und Poljen, das Landschaftsbild des West- und Mitteltaurus (Abb. 1).

Die südliche Flanke des Taurus zwischen Silifke und Adana wird von den ungefalteten Kalken des Miozäns eingenommen. Auch diese sind rein und folglich stark verkarstet.

Im Bereich Konya und Tuz Gölü in Zentralanatolien stehen ebenfalls ungefaltete Miozänkalke an. Es handelt sich um tonige und mergelige Kalke, die weniger stark verkarstet sind wie jene im Süden; ihre charakteristische Karstform sind runde, tiefe Einsturzdolinen, in dieser Gegend „obruk“ genannt. In großer Zahl finden sie sich im Gebiet des großen Salzsees Tuz Gölü. Der Boden einiger Obruks ist von Wasser bedeckt.

Neben diesen geschlossenen und ausgedehnten Karstregionen kommen kleinere Karstareale in West- und Nordanatolien sowie in Thrakien in großer Zahl vor.

Mächtige und ausgedehnte Gipsvorkommen liegen im Gebiet zwischen der Provinzstadt Sivas und Zara. Sie sind oligozänen Alters und liegen im Wechsel zwischen Mergel- und Sandsteinschichten. Ihre charakteristischen Karstformen sind Dolinen und Uvalas (ALAGÖZ, 1967).

In allen oben erwähnten Kalkformationen, abgesehen von den mergeligen Kalken des Miozäns um Konya und Tuz Gölü, sind Höhlen entwickelt. Am häufigsten kommen die Höhlen natürlich im stark verkarsteten Mitteltaurus vor; dieses Gebiet ist deshalb seit

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Die Höhle](#)

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: [036](#)

Autor(en)/Author(s): Verginis Spiros, Rabeder Gernot

Artikel/Article: [Die Kluftabhängigkeit der fossiführenden Höhlen und Spalten im Karstgebiet der Hainburger Berge \(Niederösterreich\) 110-119](#)