



## “Inselberge“ im Umfeld von Wien

Adrian E. Scheidegger <sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Abt. Geophysik, Technische Universität Wien, Gusshausstraße 27-29/128-2, A-1040 WIEN, Österreich*

VGI – Österreichische Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation **90** (1), S. 13–22  
2002

Bib<sub>T</sub>E<sub>X</sub>:

```
@ARTICLE{Scheidegger_VGI_200202,  
Title = {‘‘Inselberge‘‘ im Umfeld von Wien},  
Author = {Scheidegger, Adrian E.},  
Journal = {VGI -- {"0}sterreichische Zeitschrift f{"u}r Vermessung und  
    Geoinformation},  
Pages = {13--22},  
Number = {1},  
Year = {2002},  
Volume = {90}  
}
```





## „Inselberge“ im Umfeld von Wien

Adrian E. Scheidegger, Wien

### Zusammenfassung

Die vorliegende Studie ist ein Beitrag zur Klärung der Entstehung einiger bekannter, ziemlich isolierter Kögel („Inselberge“), die sich im Umfeld von Wien befinden, nämlich des Kaltbründlbergs mit der Hubertuswarte im Lainzer Tiergarten, des Bisambergs am Stadtrand, der Klosterhügel von Göttweig und Melk, sowie des Hundsheimer Bergs und des Braunsbergs bei Hainburg a.D. Unsere Vermutung ist, dass ihre markante Formen mit der Neotektonik zusammenhängen, was wir an Hand von Vergleichen zwischen Richtungen von Klüften, Bächen und anderen morphologischen Elementen zu verifizieren versuchen. Es ergibt sich als zusammenfassendes Resultat, dass die Kluftrichtungen in allen Fällen mit wenigstens einer der lokalen morphologischen Richtungen übereinstimmen, was bestätigt, dass die Morphologie, da der tektonische Ursprung der Klüfte außer Frage steht, ebenfalls durch die Tektonik mitverursacht wurde. In den ersten fünf Fällen entsprechen die Kluftrichtungen den „(zentral-)europäischen“ (ungefähr N-S und E-W) Richtungen, und damit der rezenten Plattentektonik. Am Braunsberg stimmen die Kluftrichtungen mit den Richtungen der Donau daselbst überein, nicht aber mit den „europäischen“ Richtungen, und entsprechen daher wohl einer älteren tektonischen Phase, in der die Brüche entstanden, denen die Donau heutzutage folgt. In jedem Falle sind so die Inselberge durch Bruch-/Kluftektonik entstanden: vorwiegend durch rezente, gelegentlich aber auch durch frühere tektonische Aktivität.

### Abstract

The present study aims at an explanation of the genesis of some unusual „inselbergs“ in the vicinity of Vienna, viz. the Kaltbründlberg in the Lainzer Tiergarten, the Bisamberg just beyond the city limits, the monastery-hills of Göttweig and Melk, and finally the Hundsheimer Berg and the Braunsberg near Hainburg. Our conjecture is that the unusual forms of these features have been codesigned by tectonics; an attempt is made to verify this conjecture by a comparison of the directions of the joints on these features with the directions of other geomorphological elements, such as creeks, gullies and hill-trends: The general result of such comparisons is that the joint strikes agree with at least one of the morphological directions in the same area; inasmuch as the tectonic origin of joints is beyond question, this confirms that the morphology has been codesigned by tectonics. In the first five instances, the joint strikes correspond with (central) European plate tectonic expectations (approximately NS and EW), and thus with recent global plate tectonics. In the case of the Braunsberg, the joint strikes agree with the trends of the Danube before and after a sharp corner, but not with the „European“ joint orientations; they probably correspond to an earlier tectonic phase which created the faults now followed by the river. In any case, the „Inselbergs“ have been caused by tectonics: primarily by recent, but occasionally also by earlier tectonic activity.

### Einleitung

Im Umfeld von Wien (Karte in Abb.1) befinden sich einige markante, mehr oder weniger allein-stehende Erhebungen, die wir als „Inselberge“ bezeichnen möchten. Wir setzen das Wort in Anführungszeichen, weil es sich nicht um übliche Inselberge handelt, wie man ihnen vor allem in der trockenen Sahelzone Afrikas begegnet, sondern eben um markante, ziemlich isolierte Kögel in feucht-gemäßigtem Klima. Solche finden sich schon im Stadtgebiet und am Rande von Wien mit dem Kaltbründlberg im Lainzer Tiergarten und dem Bisamberg, aber auch im weiteren Umfeld, bequem in Tagesausflügen erreichbar: wie die Klosterhügel von Göttweig und Melk, oder der Hundsheimer Berg und der Braunsberg bei Hainburg a.D. Die vorliegende Studie ist als Bei-

trag zur Klärung der Entstehung der erwähnten „Inselberge“ gedacht.

### Geologie

Das Gebiet um Wien liegt in verschiedenen geologischen Bereichen. So befinden sich der Lainzer Tiergarten und der Bisamberg in der Flysch-Zone des Wienerwaldes. Göttweig liegt auf einem kristallinen Hügel des Moldanubikums und Melk auf Mauthausner Granit, der als Pluton das umgebende Moldanubikum durchschlagen hat; darüber liegen jüngere Sande. Beim Hundsheimer Berg und beim Braunsberg handelt es sich um Ausläufer der Kleinen Karpathen, in denen um einen mächtigen kristallinen Kern herum lückenhaft sedimentäre Gesteine auftreten (The-

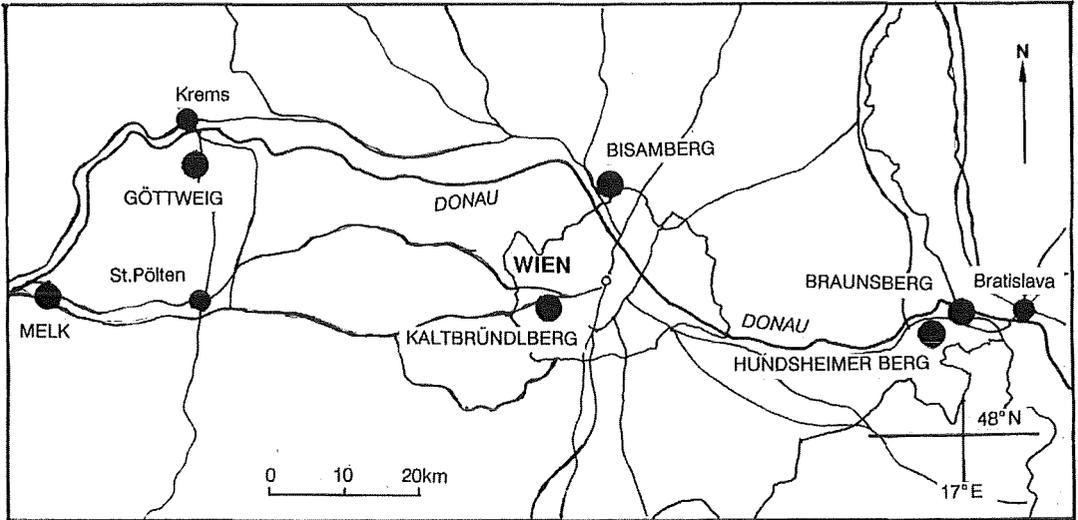


Abb.1: Das Umfeld von Wien mit den untersuchten Objekten

nius [14]). Genaueres wird in der Beschreibung der einzelnen Objekte angegeben werden.

## Methode

### Aufgabenstellung

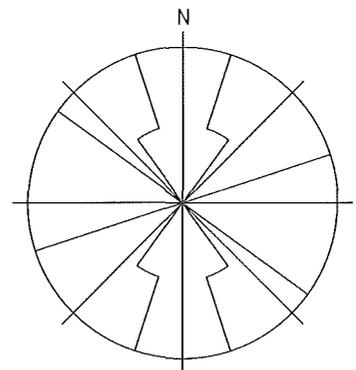
Unsere Vermutung ist, dass die markante Isolierung der erwähnten „Inselberge“ vor allem mit der Neotektonik zusammenhängt, was an Hand von Vergleichen zwischen Richtungen von Klüften, Bächen und anderen morphologischen Elementen untersucht werden kann.

### Klüfte

Klüfte sind als kleine Spalten im Fels allgegenwärtig. Am Aufschluss scheinen sie zunächst einen Wirrwarr darzustellen; bei genauerem Hinsehen zeigen sich aber meist drei Scharen, von denen eine „subhorizontale“ flach liegt, die zwei anderen „subvertikalen“ mehr oder weniger steil und ungefähr im rechten Winkel („konjugiert“) zu einander stehen. Dabei entspricht die subhorizontale Schar der Gesteinsschichtung; die subvertikalen sind aber, außer jeglicher Frage, durch ein tektonisches Spannungsfeld erzeugt worden. Welcher Natur die Beziehung der Kluftrichtungen zu denen des Spannungsfeldes ist, ist allerdings etwas kontroversiell: Einerseits deuten viele fraktographische Beobachtungen (Bahat [1]) darauf hin, dass die subvertikalen Klüfte am Aufschluss lokale Dehnungsbrüche sind und lassen somit vermuten, dass Klüftstreichrichtungen die Hauptrichtungen des tektonischen Spannungs-

feldes anzeigen, andererseits widerspricht eine derartige Interpretation der Tatsache, dass viele Klüfte in konjugierten, 90° zu einander stehenden Scharen vorkommen, was eher zu Scherbrüchen passen würde. Obendrein zeigt die Erfahrung, dass die Streichrichtungen der subvertikalen Klüfte meistens mit den von der Plattentektonik zu erwartenden Scherrichtungen zusammenfallen. Scheidegger [12] hat gezeigt, wie diese sich widersprechenden Tatsachen in Einklang gebracht werden können: Die lokalen Aspekte der Klüftflächen müssen nicht unbedingt direkt mit ihrer Orientierung dem großräumigen Spannungsfeld entsprechen, die lokalen Aspekte könnten im letzten Moment der Klüftbildung entstanden sein; ein Mechanismus dafür wurde vorgeschlagen.

Wenn die Klüfte in der Tat die Scherlinien des großräumigen Spannungsfeldes anzeigen, dann werden dessen Hauptrichtungen (nach Mohr [7]) durch die Bisektrizes der Streichrichtungen der konjugierten sub-



ZENTRALEUROPA KLUEFTE 1995

INTERVALL 18.0 MAXIMUM= 17 %

Abb.2: Streichrose der zentraleuropäischen Klüfte (gemittelt über 6 Regionen aufgelistet in [10])

vertikalen Klufscharen, und nicht durch die letzteren selbst, angezeigt. So gilt für Zentraleuropa und damit auch für Österreich, dass die Klüfte generell mehr oder weniger N-S and E-W streichen: man erhält durch eine Mittelung der Werte von Kiel bis zu den französischen Alpen (cf. Scheidegger [10]) für deren generelles Streichen nämlich  $N176S^\circ$  und  $N96^\circ E$  (Streichrose in Abb.2) und für die Bisektrizes  $N46^\circ E$  und  $N136^\circ E$ , was gut zu einer NW-SE gerichteten neotektonischen Hauptdruckrichtung NW-SE passt, wie sie den gängigen Vorstellungen der rezenten Plattentektonik entspricht.

### Statistische Analyse

Die Regelmäßigkeiten der Orientierung der Klüfte und der anderen geomorphologisch bedeutsamen Elemente werden am besten statistisch erfasst; sie zeigen sich optisch in einer Häufung der Klüftelepole an bestimmten Stellen in einem Poldichtediagramm. Genauere Analysen werden durch die von Kohlbeck und Scheidegger [5,6] entwickelte numerisch-statistische Methode ermöglicht, die auf der Annahme beruht, dass die Klüftelepole von Klufscharen auf der Lagekugel Dimroth [4]- Watson [15]- Verteilungen entsprechen. Letztere werden durch Parameter festgelegt, die durch ein Näherungsverfahren bestimmt werden können: Für drei Klufscharen (3 Distributionen, „3di“) werden 11, für zwei („2di“; meist interessieren nur die zwei subvertikalen „tektonischen“ Scharen, weil nur sie mit der Tektonik korrelieren) 7, und für eine Klufschär („1di“) 3 Parameter benötigt. Für die Auswertungen muss man Polrichtungen verwenden; geologisch anschaulicher (und in dieser Arbeit angegeben) sind aber Streichrichtungen und Streichrosen. Alle Azimute verstehen sich in Altgrad von N nach E. Messungen von Orientierungen an Klüften und geomorphologisch bedeutsamen Elementen erlauben somit zu untersuchen, ob

die Kluftrichtungen mit anderen geomorphologisch bedeutsamen Richtungen korrelieren. Trifft dies zu, dann sind die geomorphologischen Richtungen, wie jene der Klüfte, tektonisch vorgezeichnet. Durch einen Vergleich der Kluftrichtungen mit den Richtungen anderer geomorphologischer Elemente (Täler, Kämmen) kann somit ein Beitrag zur Entscheidung in der Frage der Genese der „Inselberge“ versucht werden.

## KALTBRÜNDLBERG mit HUBERTUSWARTE im Lainzer Tiergarten

### Einleitung

Am Westrand von Wien befindet sich ein großes ( $26 \text{ km}^2$ ), geschlossenes ehemaliges kaiserliches Jagdgebiet, der „Lainzer Tiergarten“, Abb.3). Es erstreckt sich vom Wiental (ca. 210m ü.M.) bis ins (reiche) Liesingtal (ca. 250m ü.M.). Ziemlich in der Mitte befindet sich eine markante Erhebung, der Kaltenbründlberg, mit einem doppelten Gipfel (504m und 508m); auf dem höheren, östlichen, steht die „Hubertuswarte“. Der Kaltenbründlberg bildet eine geomorphologische Kleinform, deren mögliche Beziehung zur Tektonik von Interesse wäre. Dazu werden die Klufstellungen an Aufschlüssen mit Bachrichtungen und dem Streichen des Höhenzuges statistisch verglichen.

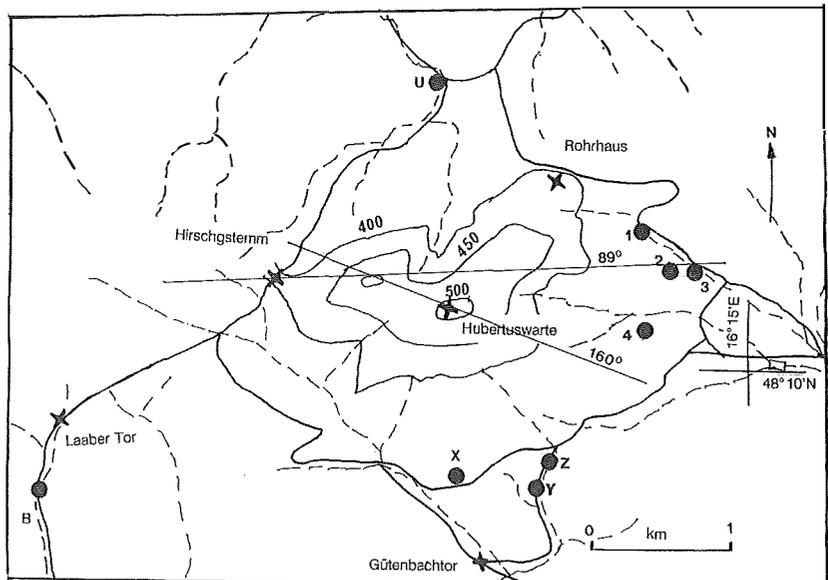


Abb.3: Planskizze des Lainzer Tiergartens mit Klufmessstellen (schwarze Punkte) und Bächen (gestrichelt)

## Geologie

Der Lainzer Tiergarten liegt in der Flysch-Südzone des Wienerwaldes. Es handelt sich dabei um Gesteine der tieferen Oberkreide. Diese Gesteine werden von Brix [2] der Kreide zugerechnet. Die Gesteinsstreifen gehören mehreren deutlich trennbaren Serien an, deren Grenzziehung noch nicht überall klar ist. Dazu treten im Lainzer Tiergarten „Klippen“ aus Trias- bis Unterkreidegesteinen auf. Der Südteil des Gebietes, z.B. der Katzensgraben, liegt nach Plöching und Prey [8] vollständig in Flysch; und zwar in Kahlenberger Schichten (Santon-Campan), sowie in rotem Tonschiefer (mit Sandsteinlagen) des Cenomans (Brix [3] S.101). Bezüglich der Großtektonik ist wesentlich, dass die Flyschzonen als Decken weit über die Molasse des Alpenvorlandes überschoben sind: Die Mechanismen der Bewegungen wird man am besten als Schweregleitungen deuten (Plöching und Prey [8]).

## Kluftstellungsmessungen

Kluftstellungsmessungen wurden bei verschiedenen Gelegenheiten im Umfeld des Kaltbründlberges gemacht. Die Stellen sind in der Karte (Abb.3) durch schwarze Punkte markiert: So wurde bei Laab im Walde in einem Seitengraben des Laaber Baches zwischen Hochquellenleitung und Bussstation östlich der Tiergartenstraße an einem Aufschluss mit schiefriigen Gestein (Loc.B) Kluftstellungen eingemessen.

Weiters wurden im „Rotwasser“-graben nördlich der Abzweigung der Straße zum Pulverstampftor von der Hauptstraße Nikolaitor-Hirschgstemm (Loc.U) Messungen vorgenommen. Weitere Messungen erfolgten im Zusammenhang mit dem Wiener-Becken-Projekt (Scheidegger [11]) in den Zuflussgräben des Lainzer Baches. Da daselbst der Flysch des Untergrundes meistens nur aus Mergel und Schlamm, mit ganz seltenen Sandsteinlagen, bestand, war es schwierig, Aufschlüsse zu Kluftmessungen zu finden, und letztere lieferten je nur wenige Messwerte: Loc.1 befand sich etwa in der Mitte des Katzensgrabens, Locus 2 bei einer Reuse, und Locus 3 im Bachbett etwas weiter unten. Schließlich wurde noch ein Locus 4 an einem Seitenbach, - dem Vöslauer Graben, an einem bemoosten Muegel gefunden. Abschließend erfolgten Messungen an der Straße zwischen Gütenbachtor und Lainzertor

(Loc.Z ob dem Gütenbachtor in Lehm, Loc.Y nahe der Abzweigung der Straße nach dem Hirschgstemm in Kalk und am Ostrand der Fasslwiese (Loc.X) in schiefriigem Gestein.

## Bachrichtungen

Die Bäche wurden auf der Karte (gestrichelt in Abb.3) identifiziert und in Segmente von 250m (in Natura) unterteilt. Die Richtungen der Segmente wurden gemessen und weiters wie die Klüfte behandelt.

## Auswertungen

Die Messwerte sowohl für die Klüfte als auch für die Bachrichtungen wurden nach der Methode von Kohlbeck und Scheidegger [5,6] ausgewer-

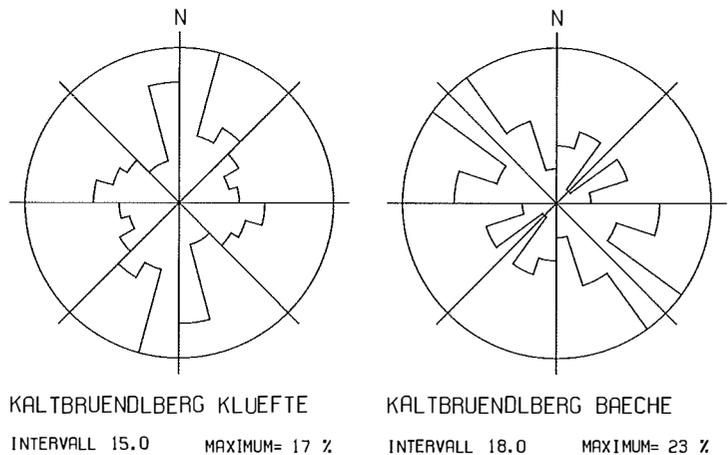


Abb.4: Streichrosen (a) der Klüfte und (b) der Bäche (gestrichelt) im Lainzer Tiergarten

tet; Abb.4a,b geben einen Vergleich der entsprechenden Streichrosen; man sieht, dass für die Bäche eigentlich nur eine Richtungsdistibution vorhanden ist. Die Resultate sind im Detail in Tabelle 1 dargestellt. Als das Streichen des Höhenzuges kann die Richtung der größten Achse der 400m-Isophyse (89°) oder der Verbindungslinie der beiden Höchsterhebungen (110°), oder der Mittelwert davon (100°), genommen werden.

## Interpretation

Man sieht, dass die Streichrichtungen der Klüfte mehr oder weniger, die der Bisektrizes (= Hauptspannungsrichtungen) des neotektonischen Spannungsfeldes recht genau den „europäischen“ entsprechen. Die mittlere Streichrichtung des Höhenzuges passt auch recht gut in dieses Schema, so dass man annehmen wird,

	#	Max.1	Max.2	Winkel	Bisektrizes	
Kaltbründlberg						
Klüfte	106	98±04	9±17	89	54	143
Bäche 1di	122	129±11				
2di	122	128±08	35±00	88	82	172
Hügelzug	2	100±10				
Bisamberg						
Klüfte	89	91±11	176±06	84	43	134
Tobel 2di	32	80±14	159±14	79	29	119
3di	32	1:91±18	2:159±11	3:48±08		
Göttweig						
Klüfte 2di	108	97±04	162±21	82	36	137
3di	108	1:99±06	2:159±13	3:37±10		
Brüche	2	52	140	88	6	96
Hügel-Trend	1		162			
Melk						
Klüfte	63	98±16	6±12	89	52	142
Donau/Pielach	2	60	145	85	12	102
Hügel-Trend	1	80				
Hundsheimer Bg.						
Klüfte	83	91±18	174±11	83	43	133
Berg	1		0			
Brüche	3	57	140			
Braunsberg						
Klüfte	114	119±05	37±11	83	78	168
Donau	2	126	30	84	78	168
Z-EUROPA						
Klüfte	6 reg.	96±17	176±13	80	46	136

Tabelle 1: Streichrichtungen

dass die morphologische Form desselben auch durch die Neotektonik bedingt wurde. Dagegen passen die Bäche nicht in dieses Schema, sondern folgen vermutlich den Deckenrändern oder stehen quer dazu; ihre Richtung muss daher anderweitig, z.B. durch die Platznahme der Decken bestimmt worden sein.

## BISAMBERG

### Einleitung

Als nächstes wurden am Bisamberg bei Wien Kluftrmessungen ausgeführt. Eine Karte des Gebietes ist in Abb.5 gezeigt.

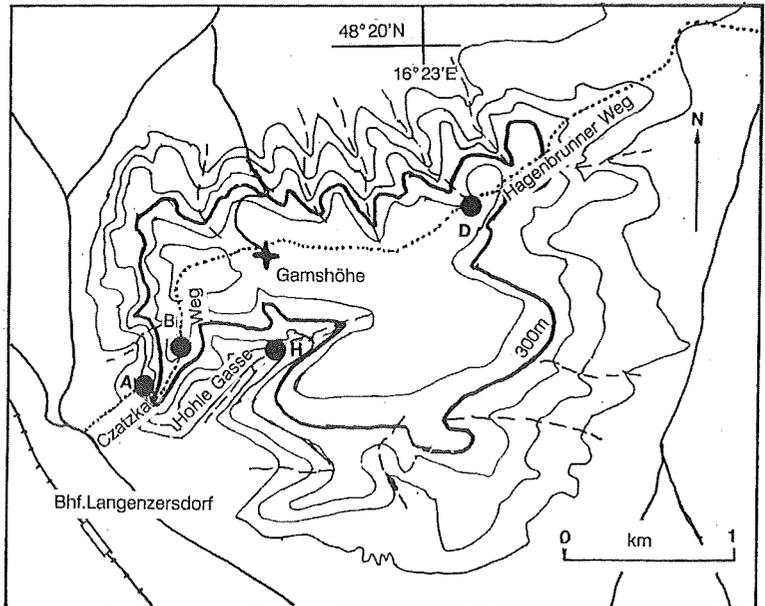


Abb.5: Planskizze des Bisamberges mit Kluftrmessstellen (schwarze Punkte) und Tobeln (gestrichelt)

## Geologie

Geologisch befindet sich das Gebiet in der Flyschzone (Pennin) des östlichen Wienerwaldes, mit Lehm und verschiefertem Kalksandstein. Der Berg ist zum Teil in Terrassen bis zu einem ziemlich ausgedehnten Höhenplateau aufgebaut.

## Kluftmessungen

Aufschlüsse fanden sich in den Wegen, wenn sie über die Plateaustufen führten, so Loc.A und Loc.B im Czatzkaweg, sowie Loc.D am Hagenbrunner Weg. Schließlich fand sich noch ein aufgelassener Steinbruch in der „Hohlen Gasse“ (Loc.H).- An den erwähnten Aufschlüssen wurden Kluftstellungen gemessen. Für die Auswertung wurde die Methode von Kohlbeck und Scheidegger angewandt; die numerischen Resultate sind in der Tabelle 1 und die Streichrose in Abb.6a gezeigt.

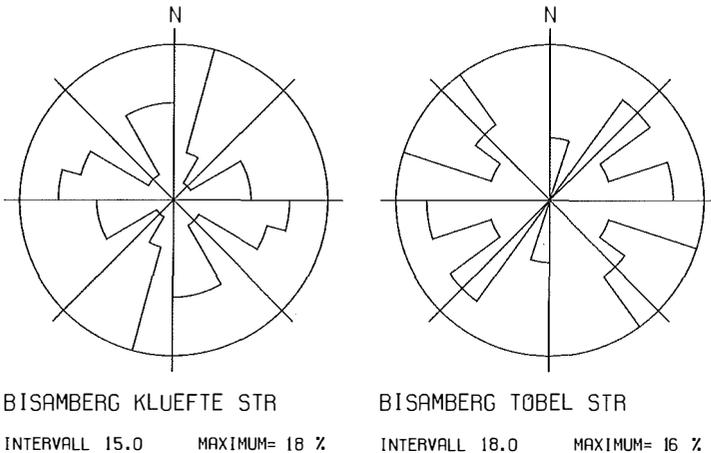


Abb.6: Streichrosen (a) der Klüfte und (b) der Tobel am Bisamberg

## Richtungen der Tobel

Am Abfall des Bisamberges befinden sich viele Gräben oder Tobel. Um deren Richtungsverteilung(en) zu untersuchen, wurden die Tallinien digitalisiert (250m Segmente) und der üblichen statistischen Methode unterworfen (Tabelle 1; Streichrose in Abb.6b).

## Interpretation

Man sieht, dass die bevorzugten Kluftstreichrichtungen am Bisamberg ( $91^{\circ} \pm 11^{\circ}$  und  $176^{\circ} \pm 06^{\circ}$ ) ziemlich den „europäischen“ (ca. N-S und E-W) entsprechen. Dasselbe trifft auch für die Richtungen der Tobel ungefähr zu; die

„Hohle Gasse“ scheint aber einem älteren tektonischen Bruch zu folgen. Diese Interpretation wird durch die numerische Auswertung der Tobelrichtungen bestätigt: Man erkennt dies am besten in der Auswertung für 3 Verteilungen: zwei sind etwa N-S ( $159^{\circ}$ ) und fast ganz genau E-W ( $91^{\circ}$ ) gerichtet, die dritte zeigt das zusätzliche, NW-SE ( $48^{\circ}$ ) gerichtete, der Hohlen Gasse entsprechende, Richtungsmaximum.

## GÖTTWEIG

### Einleitung/Geologie

Kluftmessungen wurden am Stiftshügel von Melk schon vor 25 Jahren im Zuge einer Arbeit über die Diendorfer Störung (Scheidegger [9], [13]) getätigt. Nunmehr konnten diese Werte im Zuge des unserer Studie von „Inselbergen“ wieder verwendet werden. Geologisch handelt es sich um einen kristallinen Hügel der Dunkelsteiner Wald Formation des Moldanubikums.

### Kluftmessungen

Am Göttweiger Stiftshügel wurden sieben Aufschlüsse untersucht. Abb.7 zeigt eine Karte des Gebietes der Exkursionen. So befanden sich

- Loc.A unterhalb des Stifts Göttweig, am Weg nach Kleinwien, in Orthogneis-Granulit;
- Loc.B Oberhalb Kleinwiens, am Weg nach Göttweig in Gföhlergneis-Granulit;
- Loc.C 20m weiter oben
- Loc.D 25m weiter unten
- Loc.E 7m weiter unten
- Loc.F 50m oberhalb des Restaurants bei der ÖBB Haltestelle „Kleinwien“;
- Loc.G an der Bahnlinie Kleinwien-Furth bei Distanztafel „14.3 km“, 250m vor Tunnel.

### Morphologische Elemente

Als weitere morphologische Elemente lassen sich folgende erkennen: zwei offensichtliche Brüche, der eine (in der Karte Abb.7) von 50m südlich der ÖBB Haltestelle „Kleinwien“ bis zur Stelle „Panholz“ ( $52^{\circ}$ ) und der andere von Loc.G zur ÖBB Haltestelle „Furth-Göttweig“ ( $140^{\circ}$ ); sowie das „Streichen“ ( $162^{\circ}$ ) des Stifthügels (Abb.7).

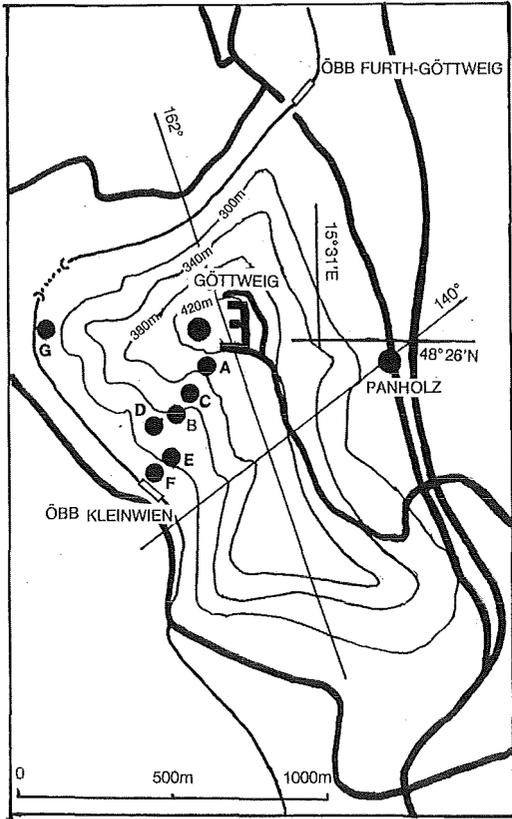


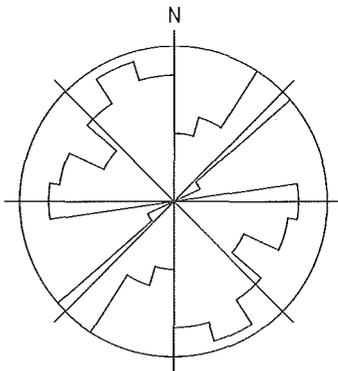
Abb.7: Planskizze der Gegend um das Stift Göttweig mit Kluftrichtungen (schwarze Punkte)

**Auswertung/Interpretation**

Abb.7a zeigt die Streichrose der Klüfte. Man erkennt drei Scharen, die auch durch die numerische Auswertung bestätigt werden. Die Streichrichtungen bei Göttweig sind:

- 1:99 ± 06
- 2:159 ± 13
- 3:37 ± 10

Dabei bilden sowohl die Maxima 1 & 2 als auch die Maxima 2 & 3 konjugierte Scharen, doch gibt die Rechnung mit nur



GÖTTWEIG KLUEFTE STR

INTERVALL 16.4      MAXIMUM= 15 %  
 Abb. 7a: Streichrose der Klüfte um Göttweig

2 Maxima für Göttweig Streichrichtungen von (siehe Tab.1)

$$1:99 \pm 04 \quad 2:162 \pm 21$$

was offensichtlich den Maxima (1,2) bei der Dreier-Auswertung entspricht. Dies sind auch die „normalen“ Richtungen von Zentraleuropa; eine der Klufscharenrichtungen entspricht auch genau dem Streichen des Stiftshügels, der somit als durch neotektonische Klüfte begrenzt erscheint. Das dritte Maximum (37°) der Dreier-Auswertung wird daher als zusätzlich identifiziert; die Richtungen der Brüche passen auch nicht in das österreichische normale neotektonische Schema; sie müssen früher im Zusammenhang mit der Diendorfer Störung entstanden sein (cf.Scheidegger [9]).

**STIFTSHÜGEL BEI MELK**

*Einleitung*

Weiters wurde im Zusammenhange mit der vorliegenden Studie die Umgebung des Stiftshügels von Melk untersucht (Karte in Abb.8): Der Hügel wurde vom ÖBB Bahnhof aus gegen den Uhrzeigersinn via die Aufschlüsse 1,2 und 3 wieder bis zum Bahnhof zu umrundet.

*Geologie*

Geologisch besteht der Sockel des Gebietes aus Mauthausner Granit, der als jüngeres Intrusivum (Pluton) das umgebende, viel ältere Moldanubikum etwa im Karbon (Alter 246–312 Ma) synorogen während der variszischen Gebirgsbildung durchschlagen hat. Darüber liegen Melker Sande aus dem „Egerien“ (= Chattien & Aquitan) aus dem obersten Oligozän (Thenius [14]).

*Kluftrichtungen*

Zum Behufe von Kluftrichtungen wurden die erwähnten drei Aufschlüsse besucht. Davon befanden sich Loc.1 in den Melker Sanden, die übrigen Locs. (2 und 3) in Mauthausner Granit. An ihnen wurden Kluftrichtungen gemessen, die dann nach Kohlbeck und Scheidegger ausgewertet wurden. Die numerischen Auswertungen sind in Tabelle 1, die Streichrose in Abb.8a dargestellt.

*Geomorphologische Vergleichselemente*

Als weitere geomorphologische Vergleichselemente können die Richtungen des Donaulaufes (60°) sowie die des Pielachtales (145°) beigezogen werden (cf. Karte in Abb.8). Dazu kann man auch noch die Streichrichtung des Stiftshügels (Rich-

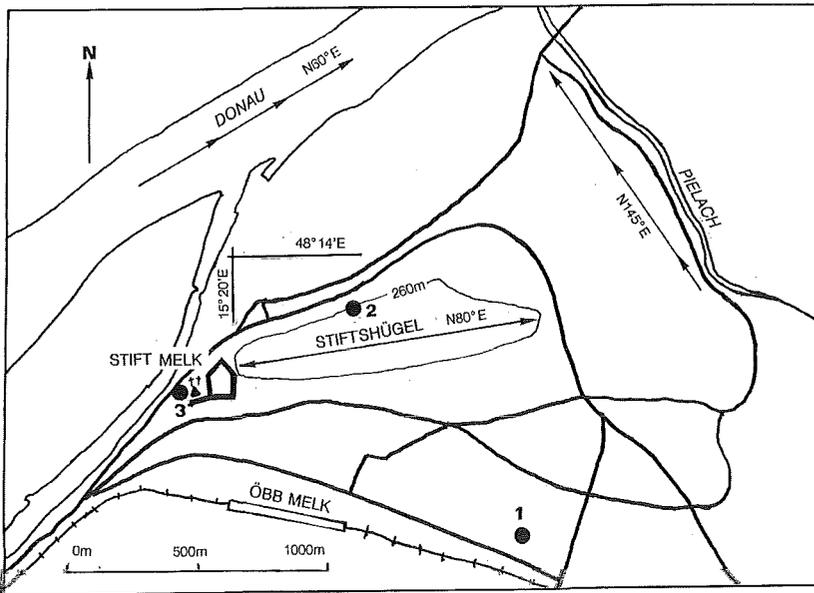
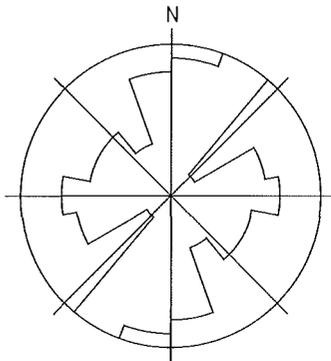


Abb.8: Planskizze der Gegend um das Stift Melk mit Kluftrmessstellen (schwarze Punkte)

tung der größten Achse der 260m-Isopyse, 80°) beigezogen werden.

**Interpretation**

Man ersieht, dass die Klüfte am Melker Stiftshügel ganz der „europäischen Norm“ (i.e. N-S und E-W) entsprechen, während die Fließrichtungen von Donau und Pielach nicht in das Schema passen. Man würde daraus schließen, dass, wie bei Göttweig, der Stiftshügel durch neotektonische Klüfte bedingt wurde, die Flussrichtungen aber einer viel älteren Tektonik, die auch den Wachauer Donaudurchbruch und die Dindorfer Störung verursacht hat, entsprechen.



MELK STIFTSHUEGEL KLUEFTE  
INTERVALL 20.0    MAXIMUM= 18 %  
Abb.8a: Streichrose der Klüfte um Melk

**HUNDSHEIMER BERG BEI BAD DEUTSCH-ALTENBURG NÖ**

**Einleitung**

Im Verlaufe unserer Studie wurde die Gegend um Deutsch Altenburg besucht. Die Aufschlüsse

sind auf der Karte Abb.9 eingetragen und mit S, H, X, und G bezeichnet.

**Geologie**

Geologisch befindet man sich in dieser Gegend auf einem Ausläufer der Kleinen Karpathen, in Kalk und Dolomit. Aufschluss S befand sich in einem alten aufgelassenen Steinbruch, Loc.H zeigte Dolomit am Hundsheimer Berg, und die Stelle X befand sich am Hexenberg. Zum Teil war das Gelände gar verkarstet, mit

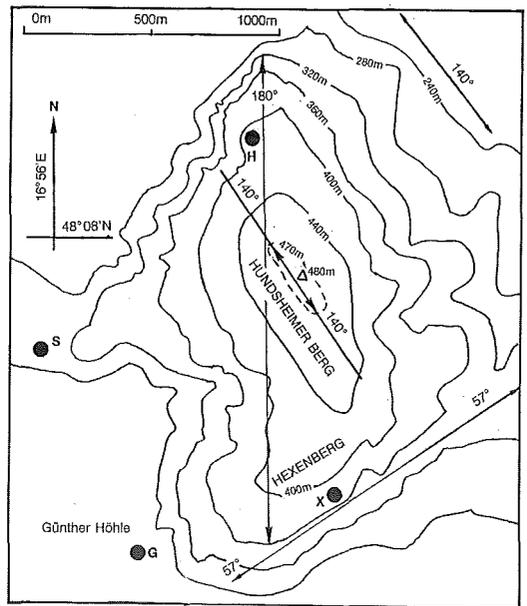


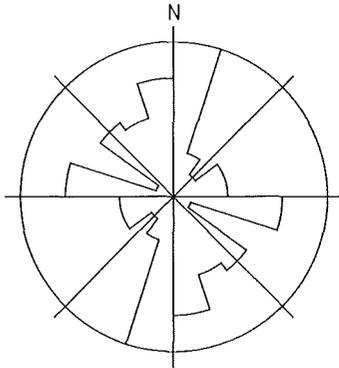
Abb.9: Planskizze des Hundsheimer Berges mit Kluftrmessstellen (schwarze Punkte)

typischen Dolinen und Höhlen; am Eingang einer solchen (Günther Höhle) befand sich Loc.G.

**Kluftrmessungen**

Kluftrstellungs-messungen wurden an den oben erwähnten vier Aufschlüssen ausgeführt. Sie er-

gaben Häufungen von NS und EW gerichteten Vertikal-Klüften (numerische Auswertungen in der Tabelle 1, die Streichrose in Abb.9a), was der europäischen Norm entspricht.



HUNDSHEIMER BERG KLUEFTE

INTERVALL 18.0      MAXIMUM= 21 %

**Interpretation**

Auch der „Trend“ des Hundsheimer Berges (längste Achse der 320m-Isohypse; siehe Karte in Abb.9) liegt in der N-S Richtung ( $0^\circ=180^\circ$ ), was anzeigen mag, dass die generelle Morphologie der Region durch das neotektonische Spannungsfeld bewirkt wurde. Die Gipfelkuppe selbst ist allerdings dazu verdreht (Trend  $140^\circ$ ); das mag mit wohl älteren Brüchen zusammenhängen, die auch die Richtung des SW-Abhanges (ca. $57^\circ$ ) des Hexenberg-Vorsprungs und die Richtung NE-Abhanges des Hundsheimer Berges ( $140^\circ$ ) bestimmen.

Abb.9a: Streichrose der Klüfte am Hundsheimer Berg

**BRAUNSBURG**

*Einleitung*

Schließlich wurde noch die Umgebung des Braunsberges bei Hainburg a.D. in Niederösterreich untersucht (Karte in Abb.10), der als einsamer „Kogel“ als ein „Inselberg“ betrachtet werden kann.

*Geologie*

Der Braunsberg ist einer der Hainburger Berge, die nach Thenius ([14], p.168) als Ausläufer der Kleinen Karpathen gelten, in denen um einen mächtigen kristallinen Kern herum lückenhaft sedimentäre Gesteine auftreten. Letzere scheinen mesozoisch zu sein, mit darüberliegenden sarmatischen und pannonischen (d.h. Grenze Miozän/Pliozän) Ablagerungen, welche vor allem zwischen Hainburg und Wolfsthal (d.h. also am/um den Braunsberg) auftreten.

*Kluftmessungen*

Die Kluftmessstellen sind in Abb.10 markiert. Es handelte sich durchweg um Kalkstein oder Kalbrekzien. Im Detail befand sich Loc.A gleich bei Hainburg am Uferweg nach Wolfsthal vor dem Eingang des ersten Tunnels, Loc. F am Fuß einer Felswand am Donauufer bei der Abzweigung des Altarmes, Loc.R unterhalb der Ruine Röthelstein, Loc.B am Braunsberggipfel und Loc. H am Fußweg vom Gipfel zur „Stadt“; auf halber Höhe ob Hainburg. Die Auswertungen sind in der Tabelle 1 aufgelistet. Abb.10a zeigt die Streichrose der Klüfte.

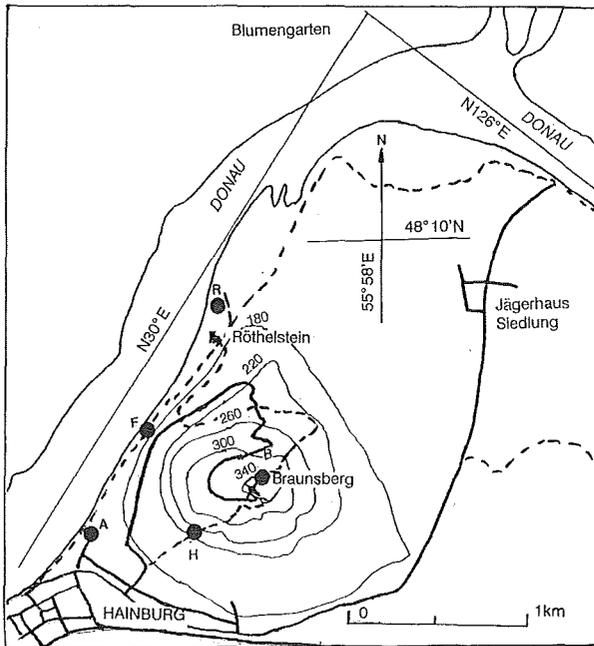
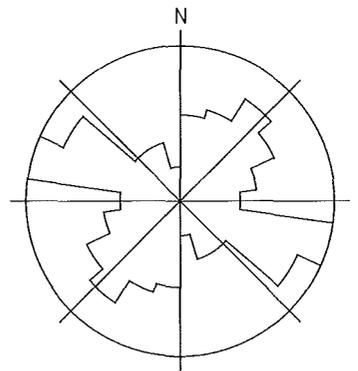


Abb.10: Planskizze des Braunsberges mit Kluftmessstellen (schwarze Punkte)



BRAUNSBURG KLUEFTE STR

INTERVALL 16.4      MAXIMUM= 16 %

Abb.10a: Streichrose der Klüfte am Braunsberg

## Interpretation

Man kann die Werte der Klufscharenmaxima mit der Richtung der Donau vor (Trend N30°E) und nach (Trend 126°E) dem Knie beim Blumen-gang vergleichen: dann zeigt sich dass die Kluff-Streich-Richtungen (N37°E und N119°E) nahe den Flusstrends liegen (die Bisektrizes sind ident), was auf eine tektonische Ursache hindeuten dürfte. Bemerkenswert ist allerdings dass diese in sich konsistenten Richtungen *nicht* den normal-europäischen entsprechen: Berg und Donauknien müssen daher gleichzeitig zusammen vor der „neotektonischen“ Zeit angelegt worden sein.

## DISKUSSION

Wenn wir die individuellen Resultate mit einander vergleichen, erhalten wir als zusammenfassendes Resultat, dass die Kluffrichtungen in allen Fällen wenigstens mit einer der lokalen morphologischen Richtungen übereinstimmen. So entsprechen sich

- beim Kaltbründlberg: Klüfte und Höhenzug
- beim Bisamberg: Klüfte und Tobel
- bei Göttweig: Klüfte und Hügelzug
- bei Melk: Klüfte und Hügelzug
- beim Hundsheimer Berg: Klüfte und Hügelzug
- beim Braunsberg: Klüfte und Donau.

Es scheint also, dass in allen Fällen die Morphologie wenigstens teilweise derjenigen der Klüfte entspricht und sie somit, da der tektonische Ursprung der Klüfte außer Frage steht, ebenfalls durch die Tektonik mitverursacht wurde. In den ersten fünf Fällen entsprechen die Kluffrichtungen den „europäischen“ Richtungen von ungefähr N-S und E-W,- und damit der rezenten Plattentektonik. Am Braunsberg stimmen die Kluffrichtungen mit den Richtungen der Donau in der Umgebung überein, nicht aber mit den „europäischen“ Richtungen, und entsprechen daher wohl einer älteren tektonischen Phase, in der die Brüche entstanden, denen die Donau heutzutage folgt. In jedem Falle sind die

Inselberge durch Bruch-/Klufftektonik entstanden: vorwiegend durch rezente, gelegentlich aber auch durch frühere tektonische Aktivität.

## Literatur

- [1] *Bahat, D.* 1991. Tectonofractography. – Springer, Berlin/ New York etc. 354pp.
- [2] *Brix, F.* „Der Raum von Wien im Laufe der Erdgeschichte“, in *Starmühlner, F. & Ehrendorfer, F.* „Naturgeschichte Wiens“, Band 1:27–234, Wien-München: Verlag Heimat und Volk, 1970
- [3] *Brix, F.* „Naturgeschichte Wiens, Band III, Kartenteil“. Wien: Verlag Jugend und Volk 1972
- [4] *Dimroth, E.* „Fortschritte der Gefügestatistik“. N.Jb. Mineral. Monatsh. Stuttgart, 163:186–192, 1965
- [5] *Kohlbeck, F.K., Scheidegger, A.E.* „On the theory of the evaluation of joint orientation measurements“. *Rock Mechanics*, 9:9–25, 1977
- [6] *Kohlbeck, F.K., Scheidegger, A.E.* „The power of parametric orientation statistics in the Earth sciences“. *Mitt. Österr. geol. Gesell.* 78: 251–265, 1985
- [7] *Mohr, O.* „Abhandlungen aus dem Gebiete der technischen Mechanik. 3.Auflage“, Berlin: Wilh. Ernst and Sohn, 1928, 622pp.
- [8] *Plöschinger, B., Prey, S.* „Der Wienerwald. Sammlung Geologischer Führer Bd. 59“, Berlin/Stuttgart: Borntraeger, 1974
- [9] *Scheidegger, A.E.* „Untersuchungen des Beanspruchungsplanes im Einflussgebiet der Diendorfer Störung“. *Jahrbuch d. Geologischen Bundesanstalt Wien* 119: 83–95, 1976
- [10] *Scheidegger, A.E.* „Geojoints and geostresses“. IN: *Proc. 2nd Internat. Conf. on Mechanics of Jointed and Faulted Rock*, Ed. H.P. Rossmanith, Rotterdam: Balkema, p. 3–35, 1995
- [11] *Scheidegger, A.E.* „Morphotektonik am Westrand des Wiener Beckens.“ *Oesterr. Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation* 86(2): 92–100 (1998)
- [12] *Scheidegger, A.E.* „Surface joint systems, tectonic stresses and geomorphology: a reconciliation of conflicting observations.“ *Geomorphology* 31: 213–219, 2001
- [13] *Scheidegger, A.E., H. Figdor & K. Aric.* „Tektonische, gravimetrische und seismische Untersuchungen in einem Senkungsgebiet der Böhmisches Masse.“ *Archiv f. Meteorologie, Geophysik & Bioklimatologie* A29: 167–178, 1980
- [14] *Thenius, E.* „Geologie der österreichischen Bundesländer in kurz gefassten Einzeldarstellungen – Niederösterreich. 2.erw.Auflage“. Wien: Geologische Bundes-Anstalt, 1974
- [15] *Watson, G.S.* „Orientation statistics in the Earth sciences“. *Bull. Geol. Inst. Uppsala N.S.*, 2(9):73–89, 1970

## Anschrift des Autors:

em.o.Prof.Dr. A.E.Scheidegger: Abt.Geophysik, Technische Universität Wien, Gusshausstraße 27-29/128-2, A-1040 WIEN, Österreich