

I P 0158 / 116

© Akademie d. Wissenschaften Wien, download unter www.zobodat.at

**Österreichische Akademie der Wissenschaften**  
**Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse**

---

# Anzeiger

116. Jahrgang — 1979

Nr. 1 bis ~~10~~ 9

ISSN 0065—535 X

**1979**

In Kommission bei  
**Springer-Verlag**  
Wien New York



**Österreichische Akademie der Wissenschaften**  
**Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse**

---

# Anzeiger

116. Jahrgang — 1979

Nr. 1 bis 10 9

ISSN 0065—535 X

**1979**

In Kommission bei  
**Springer-Verlag**  
Wien New York

I P 0 158 / 116

Oberösterreichisches  
Landesmuseum Linz / D.  
Bibliothek

Inv. Nr. 1074 / 1080

# Register

## A. Selbständige Anzeigeraufsätze (vorläufige Mitteilungen)

### Astronomie

- Haupt, Hermann, Die Gesamthelligkeit des Mondes während der totalen  
Mondfinsternis vom 16. September 1978. . . . . 154

### Botanik

- Schmidt, Roland, Palynologische Untersuchungen zur spät- und postglazia-  
len Vegetationsentwicklung, Verlandung und Moorbildung, der  
Torfstube/Gosau (1130 m NN) 35
- Die Sedimente der Bucht von Blinkling am Wolfgangsee und ihre Aus-  
sage für das spät- und postglaziale Klimageschehen im Salzkammergut. 202

### Geologie und Paläontologie

- Lueger, Josef Paul, Überregionale Korrelationsmöglichkeiten mit Hilfe  
pannonischer und pontischer Landschnecken. . . . . 139
- Neubauer, F. R., Zum Alter von Dolomiten auf der Stolzalpe bei Murau  
und am Adelsberg bei Neumarkt (Stmk.). . . . . 116
- Thenius, Erich, Das Genus *Xenochoerus* Zdarsky, 1909, ein aberanter  
Tayassuide (*Artiodactyla*, *Mammalia*) aus dem Miozän Europas. . . . . 1
- Zur systematischen Stellung und Verbreitung von „*Gazella*“ *stehlini*  
(*Bovidae*, *Mammalia*) aus dem Miozän Europas 9
- Die taxonomische und stammesgeschichtliche Position des Bambus-  
bären (*Carnivora*, *Mammalia*). Gebiß-Analyse und Fossildokumentation 67

## IV

**Mathematik und Geometrie**

Brunner, N., Lokalsurjektive Funktionen.....	89
Feichtinger, Hans G., Konvolutoren von $L^1(G)$ nach Lipschitz-Räumen...	148
Nowak, Werner-Georg, Gitterpunkte in speziellen nicht-konvexen Bereichen.	43
Thaler, Maximilian, $\sigma$ -endliche invariante Maße für die Engelschen Reihen..	46

**Mineralogie und Petrologie**

Beran, Anton, siehe Zemann, Josef	
Götzinger, Michael A., Vorläufige Mitteilungen über ein Vermiculitvorkommen südlich Drosendorf, Niederösterreich	86
— Vermiculitvorkommen unterschiedlicher Entstehung im niederösterreichischen Anteil der Böhmisches Masse.....	107
Heger, Gernot, siehe Zemann, Josef	
Koller, Friedrich, Ein Beitrag zur Bildung von Spinell in basischen Intrusivgesteinen des nördlichen Waldviertels, Österreich.....	79
Pertlik, Franz, siehe Zemann, Josef	
Scharbert, Heinz G., Mg-reicher Ilmenit in einem Granatwebsterit im Granulitkörper von St. Leonhard, Mittleres Kampptal, Niederösterreich.	161
Stumpfl, E. F. und Tarkian, M., Schichtgebundene Sulfidvererzung in den Schladminger Tauern	111
Tarkian, M., siehe Stumpfl, E. F.	
Völlenkne, Horst, siehe Zemann, Josef	
Zemann, Josef, Beran Anton und Pertlik, Franz, Graphit als Bestandteil des Biotitschiefer-Vorkommens im Serpentinzug des mittleren Kampptales, Niederösterreich .....	14
Zemann, Josef, Zobetz Erich, Heger Gernot und Völlenkne, Horst, Strukturbestimmung eines OH-reichen Topases.....	145
Zobetz, Erich, siehe Zemann, Josef	
Zobetz, Erich, Der Strukturtyp von $KAg(NO_3)_2$ und seine Beziehungen zu Barytocalcit, $BaCa(CO_3)_2$	41

**Physik**

Chalupka, A., Verfahren zur Auswertung von Flugzeitmessungen (=MIR 714 a)	93
— Eine massearme, schnelle Ionisationskammer zum Nachweis von Spaltbruchstücken (=MIR 715 a)	94

Felber, Heinz, Altersbestimmungen nach der Radiokohlenstoffmethode am Institut für Radiumforschung und Kernphysik XV (= 716 a).....	120
Friedmann, H., Ein Programmpaket zur Analyse von Radonmeßdaten im Zusammenhang mit der Möglichkeit aus solchen Meßergebnissen Erdbebenprognosen zu erstellen	185
Frischauf, H., siehe Schmidt, W.	
Hauck, Helger, Kohlenmonoxid in der Atemluft und resultierendes Carboxihämoglobin — Untersuchung eines CO-Immissionsgrenzwertes.	49
Kletter, K., siehe Schmidt, W.	
Nowotny, R., siehe Schmidt, W.	
Pernicka, E., Beiträge zur Thermolumineszenz-Datierung urzeitlicher und frühgeschichtlicher Keramikfunde. I. Das Brandgräberfeld in Hohenau/March, Niederösterreich	16
Schmidt, W., Nowotny R., Kletter K. und Frischauf, H., Strahlenbelastung der Finger beim Injizieren radioaktiver Substanzen (= MIR 713 a)	25
Tagesen, S., EVA — Ein Programmsystem zur Evaluation von Anregungsfunktionen und Kovarianzmatrizen für Neutronendosimetrie-Reaktionen	166

## Zoologie

Strasser, Karl, Eine neue Tetrarthrosoma-Art (und Untergattung) von Zypern	199
--	-----

## VI

## B. Abhandlungen ohne Anzeigernotiz

<b>A</b>		Castro, A. ....	133
Abraham, M. H. ....	27	Chalupka, A. ....	93, 94
Ahluwalia V. K. ....	156	Chaudra, G. ....	134
Ali, M. ....	133	Christian, Curt .....	95
Asinger, F. ....	27, 99	Ciéslak-Golonka, M. ....	100
Aymonino, P. J. ....	100	Cyfert, M. ....	100
<b>B</b>		<b>D</b>	
Bachlas, B. P. ....	101	Daneshi, M. ....	157
Bachmatiuk, B. ....	100	Daum, G. ....	157
Baghel, S. C. ....	101	Demiray, A. F. ....	28, 100, 133
Bala, S. ....	156	Dorninger, D. ....	131
Banik, G. ....	102	<b>E</b>	
Baran, E. J. ....	99, 100, 156	Ebert, M. ....	100
Baranwal, B. P. ....	132	Eichinger, K. ....	132
Bartecki, A. ....	100	Eigenthaler, G. ....	131
Bauer, G. ....	157	Eisen, O. ....	157
Becher, H. J. ....	157	Elnegadi, M. H. ....	133
Becsi, F. ....	100	Ettl, Wolfgang .....	64
Beran, Anton .....	14	Ettmayr, P. ....	100, 102
Berbalk, H. ....	132	<b>F</b>	
Bilinski, Stanko .....	131	Fabrycy, A. ....	158
Binder, D. ....	132	Falk, H. ....	28, 100, 101, 133
Bittner, H. ....	28	Fazldeen, H. ....	101
Blaha, H. ....	133	Feichtinger, Hans G. ....	148, 215
Blümer, G.-P. ....	100	Felber, Heinz .....	120
Bluhm, T. ....	157	Fenske, D. ....	157
Boduszek, B. ....	133	Fisera, L. ....	101
Böhmer, V. ....	29, 157	Fliri, H. G. ....	28
Boller, H. ....	28, 102, 133	Florian, August .....	211
Bonchev, D. ....	27	Foissner, Wilhelm .....	156
Bottema, O. ....	99	Freidmann, H. ....	185
Botto, I. L. ....	100	Frischauf, H. ....	25
Brachtel, G. ....	101	Fuchsgruber, A. ....	31
Braun, D. ....	28	Fülöp, Jozsef .....	27
Brauner, Heinrich .....	64	<b>G</b>	
Breitenbach, J. W. ....	102	Gaglias, J. ....	133
Breitenbach, M. ....	101	Gancarz, R. ....	100
Brencic, J. V. ....	100	Gaur, J. N. ....	101
Brendlein, W. ....	28	Geetharani, K. ....	30
Brockner, W. ....	28, 100, 133	Gmeiner, M. ....	157
Brunner, N. ....	89	Getoff, N. ....	29
Budzikiewicz, H. ....	100	Ghoneim, M. M. ....	101
<b>C</b>		Ghozlan, S. A. ....	133
Cachaza, J. M. ....	133		
Campbell, R. W. ....	28		
Campell, C. M. ....	134		
Casada, J. ....	133		

Goehring, W. ....	157
Gössinger, E. ....	157
Götze, R. ....	134
Götzinger, Michael A. ....	86, 107
Golic, L. ....	100
Gronowitz, S. ....	134
Gros, N. ....	29, 157
Grubmayr, K. ....	100, 133
Gubicza, L. ....	101
Guida, A. ....	134
Gupta, A. K. ....	101
Gupta, R. R. ....	101

**H**

Hallet, A. ....	135
Hampel, W. ....	134
Hanna, M. T. ....	28
Harler, A. ....	31
Hartig, J. ....	27
Haslinger, E. ....	101, 133
Hassler, K. ....	28
Hauck, H. ....	49
Haupt, Hermann ....	154
Havinga, A. J. ....	196
Heger, Gernot ....	145
Hellekalek, W. ....	131
Heller, C. ....	157
Hengge, E. ....	101, 102, 134
Hiebl, K. ....	28
Hindawey, A. M. ....	28
Höfler, F. ....	28
Höllbacher, G. ....	133
Hofer, O. ....	28, 133
Hohaus, E. ....	157
Hohenberg, Fritz ....	99, 156

**I**

Ipser, H. ....	102, 103
Issa, R. M. ....	28
Issa, Y. M. ....	28

**J**

Jackson, G. F. ....	134
Jackson, Paul ....	132
Jaeger, E. ....	157
Jamrozik, J. ....	101
Janietz, P. ....	29
Janks, C. M. ....	134
Jansen, M. ....	101
Jaroniec, M. ....	29
Johnston Jr., M. D. ....	134

Joshi, K. C. ....	102
Junek, H. ....	102, 135

**K**

Kämmerer, H. ....	29, 157
Kajtna, P. ....	158
Kamenska, V. ....	27
Karlik, Berta ....	132
Kavan, L. ....	100
Kesler, E. ....	134
Khalifa, E. ....	133
Khalil, F. Y. ....	28
Khan, M. A. ....	157
Kiermayer, Oswald ....	27
Kirsch, R. ....	31
Kirschenhofer, Peter ....	131
Klemke, S. ....	30
Klepp, K. ....	28, 102
Klepp, K. O. ....	102
Kletter, K. ....	25
Knierzinger, A. ....	135
Knof, S. ....	157
Koller, Friedrich ....	79
Koller, K. ....	31
Komarek, K. L. ....	103
Konecny, Franz ....	27
Koput, J. ....	29
Korth, H. ....	100
Kosturiak, A. ....	29
Kovac, J. ....	101
Kovar, D. ....	101, 102
Kral, F. ....	196
Kudrjawzewa, L. ....	158
Kunzmann, Regina ....	27

**L**

Landsberg, R. ....	29
Langer, E. ....	102
Latko, B. ....	100
Leban, I. ....	100
Lehner, H. ....	102
Leitsch, Alexander ....	64
Lesko, J. ....	30
Lichtscheidl, J. ....	29
Lueger, Josef Paul ....	139, 210
Lux, B. ....	102

**M**

Maciejewski, A. ....	29
Mahmoud, R. A. ....	101
Maire, J. C. ....	101

## VIII

Marghalani, Y. A. ....	28
Martin, H.-D. ....	157
Martin, R. ....	29, 157
Martvon, A. ....	30
Mehndt, U. S. ....	101
Mehrotra, R. C. ....	132
Mehta, M. L. ....	29
Mikler, H. ....	103
Mikosch, H. ....	157
Mittelbach, M. ....	102
Moroder, L. ....	135
Mushran, S. P. ....	134

## N

Neubauer, F. R. ....	116
Neudeck, H. ....	29
Neufingerl, F. ....	28, 101, 133
Nikokavouras, J. ....	133
Nincakova, A. ....	29
Noe, C. R. ....	132
Nowak, Werner-Georg ....	43
Nowotny, H. ....	103, 134
Nowotny, R. ....	25
Nußbaumer, J. ....	132

## O

Olaj, O. F. ....	102
Orahovats, A. S. ....	158
Otsa, E. ....	158
Ott, R. ....	158
Otto, H. H. ....	134

## P

Paltauf, F. ....	157
Paluchowska, M. ....	30
Panday, D. P. ....	135
Pandey, L. ....	134
Parashar, G. K. ....	132
Pariher, R. S. ....	134
Parthasarathy, M. R. ....	135
Pathak, V. N. ....	102
Patrikiew, A. ....	29
Paukowitzsch, Hans Peter ....	211
Pedregosa, J. C. ....	100
Peringer, P. ....	102
Pernicka, E. ....	16
Perry, J. W. ....	134
Pertlik, F. ....	14, 29, 134
Pindur, U. ....	158
Pinter, E. ....	158
Pinto, A. A. A. ....	157

Plattner, E. ....	29
Poliacikova, J. ....	101
Prager, B. C. ....	132
Prakash, C. ....	156
Prokscha, H. ....	157
Propeck, G. J. ....	134
Prügel, M. ....	29
Pulverer, G. ....	100
Punz, Wolfgang ....	131, 196

## Q

Quella, F. ....	28
Qunitela, M. A. L. ....	133

## R

Raab, Werner. ....	64, 131
Raber, D. J. ....	134
Raber, N. K. ....	134
Rabl, Karl ....	64
Raml, W. ....	134
Rasche, P. ....	27
Reibnegger, G. J. ....	102
Reinshagen, H. ....	29, 30
Renz, W. ....	157
Rhemann, H. ....	102
Robien, W. ....	101
Rode, B. M. ....	102
Roer, W. ....	102
Rogl, P. ....	30, 102, 103
Rosner, J. ....	131
Rossmannith, K. ....	134

## S

Salnikow, V. ....	102
Sathyanarayana, D. N. ....	30
Saus, A. ....	27, 99
Schaller, U. ....	100
Scharbert, Heinz G. ....	161
Schedl, Karl E. ....	27
Schermantz, K. ....	31
Schlederer, T. ....	133
Schlögl, K. ....	29, 102
Schmelz, H. ....	134
Schmidt, Roland ....	35, 202
Schmidt, W. ....	25
Schöllhorn, R. ....	102
Schölm, R. ....	102
Scholz, D. ....	28
Scholz, M. ....	134
Schramm, H.-W. ....	31
Schroll, Alfred ....	132

Schulz, G. ....	29
Schuster, J. C. ....	134
Schuster, W. ....	103
Schwalke, M. A. ....	134
Segedin, P. ....	100
Sharma, R. S. ....	101
Singh, D. R. ....	134
Singh, H. S. ....	135
Singh, K. ....	134
Singh, R. P. ....	102
Singh, V. P. ....	135
Smarzewski, R. ....	29
Smoliński, St. ....	30
Sobczak, R. ....	30
Sobott, R. J. G. ....	158
Söllradl, H. P. ....	101
Stefanovsky, Y. N. ....	158
Steuerer, W. ....	103
Strasser, Karl ....	199
Stütz, A. ....	28, 29, 30
Stumpff, E. F. ....	111
Sutton, P. M. ....	134
Svetlik, J. ....	30
Szotyory, L. ....	101

## T

Tagesen, S. ....	166
Tarkian, M. ....	111
Teichert, H. ....	157
Thaler, Maximilian ....	46
Thamm, P. ....	135, 157
Thenius, Erich ....	1, 9, 67
Thierrichter, B. ....	102
Tichy, Robert F. ....	131
Timischl, W. ....	131
Tölke, Jürgen ....	196
Trifonov, L. S. ....	158
Trummer, I. ....	135
Tuscher, E. ....	28, 158

## U

Ujhidy, A. ....	101
Utvary, K. ....	102

## V

Varma, M. ....	135
Varma, R. S. ....	135
Vasconcelos, Elinalva v. de ....	196
Veldkamp, R. G. ....	99
Vendl, A. ....	30, 100
Vietoris, Leopold ....	131
Virág, T. ....	101
Viteva, L. Z. ....	158
Völlenknecht, Horst. ....	29, 145
Vogl, O. ....	28
Vytlacil, R. ....	158

## W

Wachtendonk, M. v. ....	99
Wagner, K. ....	102
Waldhart, J. ....	100
Wannagat, U. ....	30
Weiss, Gunter. ....	132
Wendelin, W. ....	31
Wendlberger, G. ....	135, 157
Wichert, Z. ....	158
Wieczorek, J. S. ....	133
Wilms, E. ....	27
Wilschowitz, L. ....	135
Wipfler, H. ....	135
Wojtczak, J. ....	29
Wolfbeis, O. S. ....	135
Wolska, E. ....	158
Wronska, M. ....	100
Wünsch, E. ....	135, 157
Wunderlich, Walter. ....	156

## Z

Zander, M. ....	100
Zayed, E. M. ....	133
Zbiral, E. ....	100
Zemann, Josef ....	14, 145
Ziegler, E. ....	135
Zmólnig, I. ....	31
Zobetz, Erich ....	41, 145

**X**

**C. Zentralanstalt für Meteorologie**

Seite...33, 34, 65, 66, 97, 98, 105, 106, 137, 138, 159, 160, 197, 198, 213, 214,  
217, 218.

**D. Wahlen**

Seite ..... 219

**E. Preisverleihungen**

Seite ..... 221

# ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

---

Jahrgang 1979

Nr. 1

---

## Sitzung vom 25. Jänner 1979

Das korr. Mitglied Erich Thenius hat zwei von ihm selbst verfaßte Arbeiten für die Aufnahme in den Anzeiger übersandt:

1. „Das Genus *Xenochoerus* Zdarsky, 1909, ein aber-ranter Tayassuide (Artiodactyla, Mammalia) aus dem Miozän Europas.“ (The genus *Xenochoerus* Zdarsky, 1909, an aberrant Tayassuid [Artiodactyla, Mammalia] from the Miocene of Europe.) Institut für Paläontologie der Universität Wien.

Zusammenfassung: Revision von *Xenochoerus leobensis* Zdarsky aus dem Mittelmiozän von Leoben (Steiermark) in taxonomischer und phylogenetischer Hinsicht. Die meist als Angehörige der Suidae klassifizierte Gattung *Xenochoerus* wird auf Grund neuer Untersuchungen als aberranter Vertreter (Unterfamilie Xenochoerinae) der Tayassuidae klassifiziert, wobei eine familienmäßige Abtrennung diskutabel erscheint. *Xenochoerus* kann von *Doliochoerus* aus dem Oligozän abgeleitet werden. Eine Zuordnung zu den Hypertraguliden, wie sie Pickford annimmt, ist nicht zu begründen. Sie beruht auf falschen Voraussetzungen bzw. primitiven Merkmalen. *Xenochoerus* ist weder mit *Sanitherium* H. v. Meyer aus dem Miozän von Asien und Afrika, noch mit *Diamantohyus* aus dem Miozän Afrikas identisch. Mit *Xenochoerus masticus* (Paraskevaidis) aus dem Mittel-miozän von Chios und mit (?) *Xenochoerus jeffreysi* (Forster Cooper) aus dem Miozän Südasiens sind weitere Arten nach-gewiesen.

Die Hyosuinae (*Hyosus* [= *Sivahyus*] und *Hippohyus*) sind als Angehörige der Suidae nicht näher mit den Xenochoerinae verwandt.

*Xenochoerus leobensis* ist nicht nur durch die Molarisierung der Prämolaren, sondern auch durch die Abkautung und damit durch die Art der Kieferbewegungen von den meisten übrigen Schweineartigen verschieden.

Summary: Revision of the taxonomic and phylogenetic position of *Xenochoerus leobensis* from the Middle Miocene of Leoben (Styria). After new investigations *Xenochoerus* is not identical with *Sanitherium* (Asia and Africa) or *Diamantohyus* (Africa). *Xenochoerus* is an aberrant member of the Tayassuidae (Subfamily: Xenochoerinae). A separation as peculiar family is under discussion. Other species of the genus are *Xenochoerus masticus* from the Middle Miocene of Chios and (?) *X. jeffreysi* from the Early Miocene of Southern Asia.

The molarisation of the premolars, the wear of the postcanine teeth and the movement of the jaws are very different from the most Suoidea.

The genera *Hyosus* (= *Sivahyus*) and *Hippohyus* are members of the Suidae. They are not related to *Xenochoerus*.

Danksagung: Für die Überlassung des Originalmaterials von *Xenochoerus leobensis* bin ich Herrn Doz. Dr. W. Gräf, Landesmuseum Joanneum in Graz, Abteilung für Geologie, Paläontologie & Bergbau, für Diskussionsbemerkungen und schriftliche Hinweise auf *Sanitherium africanum* Herrn Dr. M. Pickford, London, zu Dank verpflichtet.

Einleitung und Problemstellung: *Xenochoerus leobensis* wurde von Zdarsky (1909) auf Grund von Gebiß- und Kieferresten erstmalig aus dem Mittelmiozän von Leoben (Steiermark) beschrieben. Zdarsky klassifizierte *Xenochoerus* als Angehörigen der Suidae. Auch die späteren Autoren, die sich mit *Xenochoerus* befaßten, wie Pilgrim (1926), Colbert (1935), Paraskevaidis (1940), Simpson (1945), Thenius (1956) und Wilkinson (1976) schlossen sich dieser Auffassung an, nicht ohne jedoch auf die eigenartige und von den übrigen Suiden abweichende Ausbildung des Gebisses hingewiesen zu haben. Thenius (1970: 326) schreibt: „So ist für *Sanitherium* („*Xenochoerus*“) die Zugehörigkeit zu den Tayassuiden auf Grund des Molarisierungsgrades der Prämolaren und des Unterkieferbaues nicht auszuschließen“. Die Gebißausbildung war auch der Grund für Pickford (1977), *Xenochoerus* (nach ihm, wie von den meisten Autoren, als Synonym von *Sanitherium* bewertet) als Ruminantia anzusehen und diese Gattung als Angehörigen der Hypertraguliden zu klassifizieren.

Dieses zweifellos überraschende Ergebnis und neues, von Wilkinson (1976) aus Afrika beschriebenes Fossilmaterial waren Anlaß zu dieser Notiz.

Abgesehen von der taxonomischen Zuordnung von *Xenochoerus* sind noch etliche andere Probleme mit dieser Gattung verknüpft. Sie betreffen nicht nur die mit *Xenochoerus* wiederholt als synonym angesehenen Gattungen *Sanitherium* und *Diamantohyus*, sondern auch die *Hyosus-Hippohyus*-Gruppe und deren verwandtschaftliche Zuordnung. Nicht zuletzt war in Zusammenhang mit der taxonomischen Beurteilung auch die Frage nach der stammesgeschichtlichen Herkunft zu beantworten.

Vergleich: *Xenochoerus leobensis* beruht — wie schon erwähnt — auf Gebiß- und Kieferresten. Besonders charakteristisch und für Suiden ungewöhnlich ist die Molarisierung der Prämolaren, die bei den P  $\frac{4}{4}$  zu einer weitgehenden Angleichung an die Molaren geführt hat. Auffällig sind weiters starke Basalbänder an den Backenzähnen, eine starke Schmelzfältelung an den Molaren und die Art der Abkauung, die auf seitliche Kieferbewegungen, wie sie in ähnlicher Weise von Wiederkäuern bekannt sind, hindeuten.

Etwas vollständigere Reste dieser Gattung hat Paraskevaidis (1940) unter dem Namen *Sanitherium masticum* aus dem Mittelmiozän von Chios (Thymianá) beschrieben. Sie umfassen den Gesichtsschädel mit dem Gaumendach und Teile des Unterkiefers.

Bereits Paraskevaidis (1940: 375) weist auf das gänzliche Abweichen der Prämolaren von den Suiden und Dicotyliden (= Tayassuiden) hin, trotz deren Molarisierung. Die Molarisierung der Prämolaren ist ein für die Nabelschweine (Tayassuiden) charakteristischer Trend, der den Suiden fehlt. Allerdings erfolgt die Molarisierung der Prämolaren bei den jungtertiären und quartären Tayassuiden auf einem etwas anderen Weg. Paraskevaidis kommt daher wie Zdarsky (1909) zu dem Ergebnis, *Xenochoerus* bzw. *Sanitherium* als aberrante Suiden zu klassifizieren, die in die Nähe oligozäner Gattungen, wie *Doliochoerus* und *Propalaeochoerus* zu stellen sind. Auch Wilkinson (1976), der sich mit Formen aus dem afrikanischen Miozän befaßt, betrachtet *Xenochoerus* als Suiden und zwar als Angehörigen einer eigenen Unterfamilie (Sanitheriinae Simpson 1945). Zu dieser Unterfamilie stellt Wilkinson neben *Xenochoerus* (einschließlich *Diamantohyus*) und *Sanitherium* auch die Genera *Hyosus*, *Sivahyus* und *Hippohyus*, nachdem bereits Pilgrim (1926)

*Xenochoerus* und *Sanitherium* als Seitenzweige der zu *Hippohyus* führenden Linie angesehen hatte. Wilkinson (1976, Fg. 14) betrachtet *Xenochoerus* (*africanus*, *leobensis* und *jeffreysi*) als Bindeglied zwischen *Propalaeochoerus* und *Hippohyus* und deutet *Sanitherium* (*schlagintweiti* und *nadirum*) als Seitenzweig. *Hyosus* (= *Sivahyus*) wird als Nebenlinie von *Hippohyus* bewertet.

Dazu einige Bemerkungen über die Synonymie bzw. Selbstständigkeit von *Sanitherium* und *Diamantohyus*. *Diamantohyus africanus* (Stromer 1926) aus Afrika weicht — wie Wilkinson, dem das Originalmaterial von *Xenochoerus* nicht zum Vergleich vorlag, gezeigt hat — im Bau der Molaren und der Prämolaren von *Xenochoerus* ab. *Diamantohyus* ist daher kein Synonym von *Xenochoerus*. Das gleiche gilt für *Sanitherium*. *Sanitherium* H. v. Meyer (1865) beruht auf Kiefer- und Zahnresten (siehe Pilgrim 1926, Colbert 1935) aus Südasien. Die Prämolaren dieser Gattung sind unbekannt. Von *Sanitherium cingulatum* ist angeblich der  $P_1$  bekannt (siehe Colbert 1935, Fig. 114). Dieser Zahn entspricht m. E. dem  $Pd_1$ . Er ist groß und zweiwurzelig. Ein Argument, das Wilkinson (1976) für die Trennung von *Xenochoerus* und *Sanitherium* benützt, Pickford (1977) hingegen als Hinweis für die Zugehörigkeit von *Sanitherium* zu den Hypertraguliden ansieht. Da von *Sanitherium* bisher keine Prämolaren vorliegen und auch die Molaren nur unvollständig bekannt sind, ist die generische Identität von *Sanitherium* und *Xenochoerus* nicht erwiesen. *Sanitherium* und *Xenochoerus* müssen daher als eigene Gattungen klassifiziert werden.

Zur Gattung *Xenochoerus* kann lediglich „*Sanitherium*“ *masticum* aus Chios und wahrscheinlich auch „*Hyotherium*“ *jeffreysi* aus Südasien gestellt werden. Die Zugehörigkeit von „*H.*“ *jeffreysi* (Forster Copper 1913) aus den Bugti beds (Alt-Miozän) haben bereits Stehlin und Pilgrim (1926) angenommen.

Die von Falconer & Cautley (1847) bzw. Pilgrim (1926) als *Hippohyus* und *Hyosus* (= *Sivahyus*) beschriebenen Gattungen aus dem Jungtertiär Südasiens zeigen wohl Anklänge im Gebiß an *Xenochoerus*, im Detail jedoch wesentliche Unterschiede, die gegen nähere verwandtschaftliche Beziehungen sprechen.

Ergebnis: Das Ergebnis der vergleichenden Untersuchungen ist folgendes. *Xenochoerus* ist weder mit *Sanitherium* noch mit *Diamantohyus* identisch. *Xenochoerus* steht unter den Suoidea isoliert, ist jedoch kein Angehöriger der Suidae, wie bisher

angenommen wurde, sondern ein aberranter Vertreter der Tayassuidae. Die Zugehörigkeit zu den Tayassuiden wird gestützt durch den Nachweis von Ginsburg (1974), daß *Palaeochoerus* und *Doliochoerus* aus dem Oligozän keine primitiven Suiden, sondern Angehörige der Tayassuiden sind, nachdem bereits Pearson (1927: 458) darauf verwiesen hatte, daß *Doliochoerus* Affinitäten zu den Pekaris (Tayassuidae) aufweist und *Perchoerus* aus dem Oligozän Nordamerikas sehr nahesteht.

Freilich läßt sich wegen der hochgradigen Gebißspezialisierung über eine taxonomische Abtrennung von *Xenochoerus* als eigene Familie diskutieren. Die Zuordnung zu einer eigenen Gruppe innerhalb der Tayassuiden wird jedoch m. E. den Gegebenheiten eher gerecht.

*Xenochoerus* läßt sich morphologisch von Formen aus der Verwandtschaft von *Doliochoerus* herleiten. Bei *Doliochoerus* sind die Molaren bunodont gebaut (Außenhöcker bunodont, Innenhöcker lophodont), wobei der hintere Innenhöcker eine leichte Tendenz zur Selenodontie erkennen läßt. Die Molarisierung der Prämolaren ist ein seither eingetretener Prozeß, doch läßt der  $P_4$  von *Doliochoerus* (siehe Ginsburg 1974) zwanglos eine Ableitung zu. Dies gilt in ähnlicher Weise auch für den  $P_4$  von *Palaeochoerus* (siehe Schmidt-Kittler 1971). Von *Palaeochoerus* werden bekanntlich die Suiden abgeleitet, bei denen allerdings der Trend zur Vereinfachung des Prämolarengebisses besteht, indem der  $P_4$  die Tendenz zur Schneidenbildung zeigt. Dieser gegensätzliche Trend trifft auch für die Molaren und für die Caninen zu. Der von Pickford (1977) als für Suoidea ungewöhnlich angesehene große und zweiwurzelige  $P_1$  (=  $Pd_1$ ) bei *Sanitherium*, ist lediglich als primitives Merkmal zu bewerten, wie es nicht nur von *Doliochoerus*, sondern auch von *Perchoerus* (siehe Pearson 1923) und „*Taucanamo*“ (= *Albanohyus*; siehe Ginsburg 1974) bekannt ist. Sogar von *Hyotherium* sind große  $P_1$  mit angedeuteter Zweiteilung der Zahnwurzel bekannt (Hünemann 1963).

Die Zugehörigkeit von *Xenochoerus* zu den Tayassuiden wird nicht nur durch die Übereinstimmung im Gebiß, sondern auch durch den — soweit bekannten — Bau von Schädel (kurze Schnauze, konvexer hinterer Gaumen, schwache Rüsselmuskulaturansatzstellen, spaltenförmiges Foramen infraorbitale, Ansatz der Jochbogen) und Unterkiefer („keilförmiger“ Ramus horizontalis, Angularpartie und Processus coronoideus) bestätigt. Allerdings macht der Trend im Bau des Gebisses eine Abtrennung als eigene Unterfamilie (*Xenochoerinae* nov. subfam.) notwendig.

Der von Simpson (1945: 145) eingeführte Name *Sanitheriinae* kann für *Xenochoerus* solange nicht verwendet werden, als die Zugehörigkeit von *Sanitherium* zur Unterfamilie *Xenochoerinae* nicht erwiesen ist. Eine endgültige Klärung dieser Frage kann erst durch vollständigeres Material von *Sanitherium* erfolgen. Die von Wilkinson (1976) als *Xenochoerus africanus* bezeichnete Art (auch *Propalaeochoerus* sp. Stromer 1926: 114, Taf. 40, Fig. 21 ist zu *Diamantohyus africanus* zu stellen) gehört zu *Diamantohyus*, eine Gattung, die nicht identisch ist mit *Xenochoerus*. Dies wird nicht nur durch die etwas bunodonten Molaren, sondern auch durch die kaum molarisierten Prämolaren bestätigt. Für *Sanitherium nadirum*, das auf einem  $M_2$  beruht (siehe Wilkinson 1976), ist die Zugehörigkeit zu *Sanitherium* nicht erwiesen.

Wie Pickford (1978) erst kürzlich gezeigt hat, haben die Tayassuiden im Jungtertiär mit *Schizochocerus* eine weitere, im Backengebiß allerdings lophodont spezialisierte Seitenlinie hervorgebracht, die als ökologische Nischenbewohner nicht nur den Suiden Konkurrenz gemacht hat. *Doliochoerinae*, *Schizochocerinae* und *Xenochoerinae* widerspiegeln die evolutive Plastizität der Tayassuiden im Tertiär der Alten Welt, die im Pliozän bis nach Südafrika verbreitet waren (Hendey 1976).

Die hochgradige Molarisierung der Prämolaren und die Schmelzfältelung der Molaren von *Xenochoerus* ist nicht nur ein Hinweis auf die von den meisten übrigen Suoidea abweichende Ernährung, sondern auch auf den Lebensraum. Wie bereits vor Jahren (Thenius 1956) festgestellt, weicht die Fauna von Leoben von den übrigen Säugetierfaunen aus dem Miozän der Steiermark ab. Der Lebensraum der Fauna von Leoben ist die mehr offene Landschaft, wie sie etwa für Thymianá (Chios) in noch verstärktem Maß zutrifft. Für derartige Faunen hat der Verfasser den Begriff Faunen vom „Chios-Typ“ eingeführt (Ciric & Thenius 1959).

Mit der Molarisierung der Prämolaren ist jedoch auch die Umstellung der Keiferbewegung von der orthalen Bewegung zur lateralen erfolgt. Die Art der Abkautung der Backenzähne erinnert dadurch an jene der Wiederkäuer, zweifellos auch ein Argument von Pickford für die Zuordnung von *Xenochoerus* zu den Hypertraguliden als Angehörigen der Ruminantia.

*Xenochoerus leobensis* kann als eine Art Grasfresser unter den miozänen Tayassuiden angesehen werden.

Über die Herkunft von *Xenochoerus* in Europa lassen sich bisher nur Vermutungen äußern. Der Nachweis der etwas primitiveren Art *X. jeffreysi* im älteren Miozän Südasiens läßt den

asiatischen Ursprung annehmen. Die Stammformen von *Xenochoerus* dürften im Oligozän Asiens gelebt haben. Wie zuletzt Brunet (1977) betont hat, erscheinen die Tayassuiden im älteren Stampien in (West-)Europa als Einwanderer aus Asien. *Xenochoerus* ist ein Immigrant im Mittelmiozän Europas.

#### Literatur

- Brunet, M. 1977: Les mammifères et le problème de la limite Eocène-Oligocène en Europe. — *Géobios, Mém. spéc. 1*, 11—27, Lyon.
- Ciric, A. & E. Thenius 1959: Über das Vorkommen von Giraffokeryx (Giraffidae) im europäischen Miozän. — *Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl. 1959 (9)*, 153—162, Wien.
- Colbert, E. H. 1935: Siwalik mammals in the American Museum of Natural History. — *Trans. Amer. Philos. Soc. n. s. 26*, X+401 S., Philadelphia
- Falconer, H. & P. T. Cautley 1847: *Fauna Antiqua Sivalensis. Part VIII.* — Calcutta.
- Forster Cooper, C. 1913: New anthracotheres and allied forms from Baluchistan — preliminary notice. — *Ann. Magaz. Natur. Hist. (8) 12*, 514—522, London
- Ginsburg, L. 1974: Les tayassuidés des phosphorites du Quercy. — *Palaeovertebrata 6*, 55—85, Montpellier.
- Hendey, Q. B. 1976: Fossil peccary from the Pliocene of South Africa. — *Science 192*, 787—789, Washington.
- Hünemann, K. A. 1962: Die Hyotheriinae (Artiodactyla, Mammalia) aus dem Unterpliozän Rheinhessens. — *Senckenberg. leth. 44*, 341—355, Frankfurt/M.
- Meyer, H. von 1865: Über die fossilen Reste von Wirbelthieren, welche die Herren von Schlagintweit von ihren Reisen in Indien und Hoch-Asien mitgebracht haben. — *Palaeontographica 15*, 1—40, Cassel.
- Paraskevaidis, I. 1940: Eine obermiozäne Fauna von Chios. — *N. Jb. Miner. etc., Beil. Bd. 83 (B)*, 363—442, Stuttgart.
- Pearson, H. S. 1923: Some skulls of Perchoerus (*Thinohyus*) from the White River and John Day formations. — *Bull. Amer. Mus. Natur. Hist. 48 (3)*, 61—96, New York.
- Pearson, H. S. 1927: On the skull of early Tertiary suidae, together with an account of the otic region in some other primitive Artiodactyla. — *Philos. Trans. Roy. Soc. London (B) 215*, 389—460, London.
- Pickford, M. 1977: „*Sanitherium* ... is not a suid, but is possibly a ruminant“ — Letter from 6. January 1977, London.
- Pickford, M. 1978: The taxonomic status and distribution of *Schizochocerus* (Mammalia, Tayassuidae). — *Tertiary Res. 2 (1)*, 29—38, London.
- Pilgrim, G. E. 1926: The fossil suidae of India. — *Palaeontologia Indica 8 (4)*, 1—65, Calcutta.
- Schmidt-Kittler, N. 1971: Die obermiozäne Fossilagerstätte Sandelshausen 3. Suidae (Artiodactyla, Mammalia). — *Mitt. Bayer. Staatssmlg. Paläont. histor. Geol. 11*, 129—170, München.
- Simpsom, G. G. 1945: The principles of classification and a classification of mammals. — *Bull. Amer. Mus. Natur. Hist. 85*, 1—350, New York.

Stromer, E. 1926: Reste land- und süßwasserbewohnender Wirbeltiere aus den Diamantfeldern Deutsch-Südwestafrikas. — In: Kaiser, E.: Die Diamantwüste Südwestafrikas 2, 107—153, Berlin (Reimer).

Thenius, E. 1956: Die Suiden und Tayassuiden des steirischen Tertiärs. — Sitz. Ber. Österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl. I, 165, 337—382, Wien.

Thenius, E. 1970: Zur Evolution und Verbreitungsgeschichte der Suidae (Artiodactyla, Mammalia). — Z. Säugetierkde. 35, 321—342, Hamburg.

Wilkinson, A. F. 1976: The lower Miocene Suidae of Africa. — Fossil Vertebrates of Africa 4, 173—282, London (Acad. Press).

Zdarsky, A. 1909: Die miocäne Säugetierfauna von Leoben. — Jb. geol. R.-Anst. 59, 245—288, Wien.

---

2. „Zur systematischen Stellung und Verbreitung von „*Gazella*“ *stehlini* (Bovidae, Mammalia) aus dem Miozän Europas.“ (The taxonomic status and distribution of „*Gazella*“ *stehlini* (Bovidae, Mammalia) from the Miocene of Europe.) Institut für Paläontologie der Universität Wien.

Zusammenfassung: Der erstmalig von Stehlin als *Gazella* cf. *deperdita*, später vom Verfasser als *Gazella stehlini* aus dem „Vindobonien“ Mittel- und Westeuropas beschriebene Paarhufer wird auf Grund neuer Untersuchungen als neue Gattung *Caprotragoides* nov. gen. und mit Gentry als Angehöriger der Caprinae klassifiziert. Auf die zoogeographische Bedeutung des Vorkommens von *Caprotragoides* nov. gen. im europäischen Mittelmiozän wird hingewiesen. Die neue Gattung wird als Angehörige der sog. Chios-Fauna angesehen, die damals über weite Teile der Alten Welt verbreitet war.

Summary: Before more than forty years Stehlin had described a horn core from the „Vindobonian“ of Switzerland as *Gazella* cf. *deperdita*. In accordance with new specimens from the „Tortonian“ (= Badenian) and Sarmatian of the Vienna Basin (Austria) the author named this species 1951 as *Gazella stehlini*. New investigations confirm the view of Gentry, that this species is related to (?) *Pseudotragus potwaricus* from the Miocene of Fort Ternan (Kenya), which is placed by Gentry in the Caprinae. But it is necessary to erect a new genus for both species (*Caprotragoides* nov. gen.). *Caprotragoides* nov. gen. is a member of the so-called Chios-Fauna of the late Middle Miocene (Serravallian). This fauna is known from Middle and Southern Europe, Western, Southern and Central Asia and East Africa.

Im Jahr 1937 beschrieb Stehlin aus dem jüngeren Vindobonien von Crêt-du-Loche (Schweiz) einen Knochenzapfen eines Paarhufers als *Gazella* cf. *deperdita*. Dieser Form ordnete Stehlin auch einen Knochenzapfen aus La Grive St. Alban (Frankreich) zu. Gewisse Unterschiede gegenüber *Gazella deperdita* aus dem Jung-Miozän von Pikermi waren bereits Stehlin aufgefallen.

Auf Grund neuer Fossilfunde aus dem Badenien (Klein-Hadersdorf bei Poysdorf) und Sarmatien (Nikolsburg = Mikulov, ČSSR) des Wiener Beckens wurde diese von *Gazella deperdita* abweichende Form vom Verfasser als *Gazella stehlini* beschrieben (Thenius 1951). Der Verfasser wies bereits damals auf die morphologischen Unterschiede gegenüber *Gazella deperdita* und

auf einen ausgeprägten Geschlechtsdimorphismus der Knochenzapfen hin. Eine genauere Zuordnung von *G. stehlini* innerhalb der Gattung war nicht möglich. Immerhin kam der Verfasser zu dem Schluß, daß kein direkter stammesgeschichtlicher Zusammenhang mit pannonisch-pontischen Gazellen (z. B. *G. deperdita*) gegeben ist und *G. stehlini* nicht als Vorläufer dieser jungmiozänen Arten angesehen werden kann.

Neuere Funde von Boviden aus Ostafrika und in jüngster Zeit auch in Süd- und Vorderasien ließen eine Neuuntersuchung wünschenswert erscheinen, umso mehr als Gentry (1970) anlässlich der Beschreibung der Bovidenfauna von Fort Ternan in Kenya auf die Ähnlichkeit der Knochenzapfen von *Gazella stehlini* mit (?) *Pseudotragus potwaricus* hingewiesen hatte. Gentry schreibt (1970: 288): „Although *G. stehlini* is smaller than the Nagri and Fort Ternan (?) *Pseudotragus potwaricus*, it could be related to them rather than to *Gazella*“ (?) *Pseudotragus potwaricus* wird von Gentry (1970) auf Grund der Schädelbasis als Angehöriger der Caprinae klassifiziert.

Ein Vergleich von *Gazella stehlini* mit (?) *Pseudotragus potwaricus* aus Fort Ternan bestätigt die von Gentry ausgesprochene Auffassung. Die Übereinstimmung der Knochenzapfen (Ausbildung, Krümmung, Durchmesser) beider Arten ist weitgehend, so daß die generische Zugehörigkeit beider Formen gegeben erscheint. Problematisch ist allerdings, ob (?) *Pseudotragus potwaricus* von Fort Ternan mit der südasiatischen Art identisch bzw. ob sie zur Gattung *Pseudotragus* zu stellen ist.

Die Gattung *Pseudotragus* wurde von Schlosser (1904: 51) für *Ps. capricornis* aus dem Jung-Miozän von Samos errichtet. Die Art beruht auf Schädel- und Gebißresten. Bohlin (1936) trennt einen von Schlosser als kleine Form von *Pseudotragus capricornis* bezeichneten Schädel, der sich durch die seitlich stärker komprimierten und schwächer gekrümmten Knochenzapfen vom Typusschädel unterscheidet, als *Leptotragus pseudotragoides* ab. Nach Gentry (1971: 283) ist letztere Form von *Pseudotragus capricornis* artlich nicht zu trennen. Gentry klassifiziert *Pseudotragus capricornis* als Angehörigen der Caprini innerhalb der Caprinae.

Die Art *potwaricus* ist erstmalig durch Pilgrim (1939: 86) aus den mittleren Siwalikschichten (Nagri) Südasiens als Hippotraginae gen. indet. (cf. *Tragoreas*) beschrieben worden. Die Art beruht auf einem Schädelfragment mit beiden, distal schwach divergierenden, kiellösen und nicht tordierten Knochenzapfen und großen, direkt unter diesen liegenden Orbitae. Der Fazial-

schädel und die Schädelbasis sind nicht erhalten. Der Querschnitt der Knochenzapfen entspricht einer lateral komprimierten Ellipse, die an der Innenseite stärker konvex ist als an der Außenseite. Die mediane Frontalnaht ist flach, nicht erhaben.

Demgegenüber divergieren die Knochenzapfen von (?) *Pseudotragus potwaricus* aus Fort Ternan von der Basis an, sind eher stärker nach hinten gekrümmt und der Querschnitt ist seitlich stärker komprimiert. Unterschiede, die ausreichen, um die spezifische Identität beider Formen in Frage zu stellen. Aber auch die bereits von Gentry (1970) als fraglich empfundene generische Zugehörigkeit zu *Pseudotragus* ist keineswegs erwiesen. Dazu kommt das unterschiedliche geologische Alter der genannten Arten. *Pseudotragus capricornis* ist aus der Lokalität Andriano bei Mytilini von Samos (= Quarry I) bekannt, die dem mittleren Turoliense („Zone“ 15 nach Mein 1975) entspricht. (?) *Pseudotragus potwaricus* stammt nach Pilgrim (1939) wahrscheinlich aus dem Nagri, das mit dem älteren Jung-Miozän gleichzusetzen ist. Demgegenüber sind sowohl (?) *Pseudotragus potwaricus* von Fort Ternan als auch „*Gazella*“ *stehlini* älter. Beide entsprechen altersmäßig dem Astaracium und sind mit den „Zonen“ 6 bis 8 zu parallelisieren.

Auf Grund der oben erwähnten morphologischen Unterschiede und unter Berücksichtigung der altersmäßigen Differenzen erscheint die Zugehörigkeit von (?) *Pseudotragus potwaricus* aus Fort Ternan und von „*Gazella*“ *stehlini* zu *Pseudotragus* nach wie vor fraglich. Demgegenüber besteht über die generische Identität beider Arten wohl kein Zweifel. Eine Abtrennung als eigene Gattung erscheint daher gerechtfertigt, die nach den morphologischen Merkmalen als *Caprotragoides* nov. gen. benannt wird.

Derivatio nominis: Von *Capra* (Ziege) und *tragus* (Bock) abgeleitet.

Diagnose: Angehöriger der Caprinae; Molaren stärker hypsodont als bei *Oioceros*. Schmelz schwach rugos, kleine Basalpfeiler nur an den M inf. P<sub>4</sub> wie bei *Oioceros*. Leicht gekrümmte Knochenzapfen mit elliptischem, seitlich etwas abgeflachten Querschnitt ohne Torsion und Kiel, von der Basis an divergierend. Parieto-Frontalsutur hinter den direkt unter den Knochenzapfen gelegenen Orbitae.

Als Typus-Art ist (?) *Pseudotragus potwaricus* aus Fort Ternan anzusehen. Diese Art ist daher als *Caprotragoides* nov. gen.

*potwaricus* (Pilgrim), die europäische Art hingegen als *Caprotragoides* nov. gen. *stehlani* (Thenius) zu bezeichnen.

In jüngster Zeit erwähnen Pilbeam & al. (1977) (?) *Pseudotragus potwaricus* auch aus dem Chinji von Pakistan bzw. Thomas & al. (1978) *Pseudotragus* aff. *potwaricus* aus dem Mittelmiozän von Saudi Arabien. Die Fauna von Hasa (Saudi Arabien) entspricht in ihrer Zusammensetzung weitgehend jener von Fort Ternan und zeigt große Ähnlichkeit mit jenen der Tung gur-Formation (Mongolei), Prebreza (Jugoslawien) und Thymiana (Chios) (Ciric & Thenius 1959, Colbert 1936, 1939, Paraskevaidis 1940, Pavlovic & Thenius 1965, Tobien 1968). Die Fauna von Chios ist nach Kleinsäugetieren mit der von Beni Mellal (Marokko) und Yeni Eskihsar (Anatolien) zu parallelisieren (Jaeger 1977), die der „Zone“ 7 entsprechen. Nach Tobien (1975) sind beide Faunen jedoch etwas jünger als Anwil (= „Zone“ 8), eine Ansicht, die lediglich auf dem Evolutionsniveau einer *Cricetodon* (*Palaeocricetus*)-Art beruht.

Bemerkenswert ist, daß sowohl in Chios als auch in Anatolien mit *Megapedetes* (Pedetidae) und Phiomyden afrikanische Faunenelemente auftreten, was auch für Prebreza mit Giraffiden (*Giraffokeryx*) und Hyaeniden (*Percrocuta*) gilt. Auch in der etwa gleichaltrigen Fauna von Bjelometschesk ist mit dem Erdferkel (Orycteropodidae) ein afrikanisches Faunenelement nachgewiesen.

Andererseits sind durch die Boselaphinen (*Protragocerus*) und Caprinen (*Oioceros*, *Caprotragoides* n. g.) eurasiatische Faunenelemente während dieser Zeit in Ostafrika (z. B. Fort Ternan) bekannt. Sie bestätigen den Faunenaustausch von Landsäugetieren, deren Lebensraum als Savanne bezeichnet werden kann.

Faunen dieses Typs wurden vom Verfasser in Ciric & Thenius (1959) nach der typischen Fauna von Thymiana als Chios-Faunen bezeichnet. Sie sind für das Astaracium Südeuropas, West-, Süd- und Zentralasiens sowie Ostafrikas kennzeichnend. Wie weit ein Zusammenhang mit der im Bereich der Paratethys von Rögl, Steininger & Müller (1978) nachgewiesenen Evaporitphase im mittleren Badenium gegeben ist, müssen weitere Untersuchungen zeigen.

#### Literatur

- Bohlin, B. 1979: Bemerkungen über einige pontische Antilopen-Gattungen. — Ark. Zool. 28 A, No. 18, 1—22, Stockholm.

Ciric, A. & E. Thenius 1959: Über das Vorkommen von Giraffokeryx (Giraffidae) im europäischen Miozän. — Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl. 1959 (9), 153—162, Wien.

Colbert, E. H. 1936: Palaeotragus in the Tung Gur Formation of Mongolia. — Amer. Mus. Novitates 874, 1—19, New York.

Colbert, E. H. 1939: Carnivora of the Tung Gur Formation of Mongolia. — Bull. Amer. Mus. Natur. Hist. 76, 47—81, New York.

Gentry, A. W. 1970: The Bovidae (Mammalia) of the Fort Ternan fossil Fauna. — Fossil Vertebrates of Africa 2, 243—323, London (Acad. Press).

Gentry, A. W. 1971: The earliest goats and other antelopes from the Samos Hipparion fauna. — Bull. Brit. Mus. Natur. Hist. geol. 20 (6), 229—296, London.

Jaeger, J.-J. 1977: Les rongeurs du Miocène moyen et supérieur du Maghreb. — Palaeovertebrata 8, 1—166, Montpellier.

Mein, P. 1975: Résultats du group de travail des Vertébrés. — Rept. Act. R. C. M. N. S. Working groups, 78—81, Bratislava.

Paraskavaidis, I. 1940: Eine obermiocäne Fauna von Chios. — N. Jb. Miner. etc., Beil. Bd. 83 (B), 363—442, Stuttgart.

Pavlovic, M. & E. Thenius 1965: Eine neue Hyäne (Carnivora, Mammalia) aus dem Miozän Jugoslawiens und ihre phylogenetische Stellung. — Anz. Österr. Akad. Wiss., naturw. Kl. 1965 (9), 177—185, Wien.

Pilbeam, D., J. Barry, G. E. Meyer, S. M. Ibrahim Shah, M. H. L. Pickford, W. W. Bishop, H. Thomas & L. L. Jacobs 1977: Geology and palaeontology of Neogene strata of Pakistan. — Nature 270, 684—689, London.

Pilgrim, G. E. 1939: The fossil bovidae of India. — Palaeontologia Indica n. s. 26 (1), 1—356, Calcutta.

Rögl, F., F. Steininger & C. Müller 1978: Middle Miocene salinity crisis and paleogeography of the Paratethys (Middle and Eastern Europe). — Init. Rept. D. S. D. P. 42 (1), 985—990, Washington.

Schlosser, M. 1904: Die fossilen Cavicornia von Samos. — Beitr. Paläont. & Geol. Österr.-Ung. & Orient 17, 21—118, Wien.

Stehlin, H. G. 1937: Notice sur une cheville de Gazelle trouvée dans le Miocene lacustre du Crêt-du-Loche. Mém.Soc. paléont. Suisse 60, 9 — 17, Basel.

Thenius, E. 1951: Gazella cf. deperdita aus dem mitteleuropäischen Vindobonien und das Auftreten der Hipparionfauna. — Eclogae geol. Helv. 44, 381—394, Basel.

Thomas, H., Ph. Taquet, G. Ligabue & C. Del'Agnola 1978: Découverte d'un gisement de vertébrés dans les depots continentaux du Miocène moyen du Hasa (Arabie saoudite). — C. R. Soc. géol. France 1978 (2), 69—72, Paris.

Tobien, H. 1968: Paläontologische Ausgrabungen nach jungtertiären Wirbeltieren auf der Insel Chios (Griechenland) und bei Maragheh (NW-Iran). — Jb. Ver. Freunde Univ. Mainz, 51—58, Mainz.

Tobien, H. 1975: Rodentia und Lagomorpha aus dem Känozoikum der Türkei. — Geol. Jb. (B) H. 15, 121—124, Hannover.

Das wirkll. Mitglied Josef Zemann legt eine von ihm gemeinsam mit Anton Beran und Franz Pertlik verfaßte Arbeit für den Anzeiger vor:

„Graphit als Bestandteil des Biotitschiefer-Vorkommens im Serpentinzug des mittleren Kamptales, N. Ö.“ (Aus dem Institut für Mineralogie und Kristallographie der Universität Wien.)

Im mittleren Kamptal findet sich zirka 3 km westlich der Rosenburg in einem Serpentinesteinszug ein kleines Biotitschiefer-Vorkommen. Dieses war bereits Becke (1914) bekannt. Eine petrographische Bearbeitung erfolgte durch Hedlik und Zemann (1951); danach besteht das Gestein aus zirka 96 Vol. % braun pleochroitischem Biotit, zirka 3 Vol. % Apatit und zirka 1 Vol. % opaken Mineralen — der  $\text{TiO}_2$ -Gehalt ist zirka 3,9 Gew. %, der  $\text{P}_2\text{O}_5$ -Gehalt zirka 1,4 Gew. %. Damit ist es nach Mineralbestand und Chemismus nicht gut möglich, die Mineralassoziation einfach als eingeschuppten Reaktionssaum zwischen dem Serpentin und einem Gneis oder Granulit zu deuten.

Die Auflichtungsuntersuchung von neu aufgesammeltem Material ergab, daß die opaken Minerale überwiegend aus relativ grob kristallisiertem Graphit bestehen. Die Dimensionen der Graphitpakete betragen bis zu  $2,0 \times 0,2$  mm; die Reflexionswerte ( $R_{max} = 20,1$ ,  $R_{min} = 6,9\%$  für  $\lambda = 433$  nm) entsprechen den in der Literatur üblicherweise angegebenen Werten (vgl. z. B. Ramdohr, 1975; Picot und Johan, 1977).

Der Graphit ist verhältnismäßig gut kristallisiert. Aus mit Salzsäure zersetztem Material gewonnene Schüppchen erlaubten die Untersuchung mit Einkristallaufnahmen. Danach handelt es sich um einen Graphit-2H mit den Gitterkonstanten  $a = 2,46$  Å und  $c = 6,71$  Å, was gut den Werten in der Literatur entspricht (vgl. z. B. Berry und Thompson, 1962).

Da der Nachweis des Graphites die Abweichung des Mineralbestandes dieser Paragenese vom Üblichen noch vergrößert hat, wurde eine Neubearbeitung in Angriff genommen.

Die Auflichtuntersuchung wurde durch eine Leihgabe des „Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung“ (Projekt Nr. 3134) ermöglicht.

### Literatur

Becke, F., 1914: Das niederösterreichische Waldviertel. 1. Übersicht der petrographischen Verhältnisse. *Tschermaks mineralog. petrogr. Mitt. (Neue Folge)* 32, 185—217.

Berry, L. G. und Thompson, R. M., 1962: X-ray powder data for ore minerals: *The Peacock atlas. Geol. Soc. Amer. Mem.* 85, 23.

Hedlik, A. und Zemmann, J., 1951: Über einen mit Serpentin vergesellschafteten Biotitschiefer aus dem niederösterreichischen Moldanubikum. *Tschermaks mineral. petrogr. Mitt. (3. Folge)* 2, 407—416.

Picot, P. und Johan, Z., 1977: *Atlas des minéraux métalliques. Paris: Mémoires du B. R. G. M.*

Ramdohr, P., 1975: *Die Erzminerale und ihre Verwachsungen. Berlin: Akademie-Verlag.*

---

Die wirkl. Mitglieder Friedrich Hecht und Richard Pittioni legen für den Anzeiger folgende Arbeit vor:

„Beiträge zur Thermolumineszenz-Datierung urzeitlicher und frühgeschichtlicher Keramikfunde.“

I. Das Brandgräberfeld in Hohenau/March, Niederösterreich). Von E. Pernicka

Diese Arbeit stellt die ersten Ergebnisse des Projektes 2905 des österreichischen Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung dar. Dieses Projekt, das über Antrag der Professoren Friedrich Hecht und Richard Pittioni im Institut für Strahlenschutz des Forschungszentrums Seibersdorf durchgeführt wird, hat die systematische Untersuchung der ur- und frühgeschichtlichen Keramikbestände im Hinblick auf ihr Absolutalter zum Ziel. Zur Zeit wird ein Testprogramm mit verschiedenen Keramiksorten bekannten Alters durchgeführt, um die Möglichkeiten und Grenzen der Altersbestimmung mit Hilfe der Thermolumineszenz aufzuzeigen.

### Zusammenfassung

Für die Keramik aus dem Brandgräberfeld in Hohenau/March (Niederösterreich) wurde ein Thermolumineszenzalter von 2650 ( $\pm 40$ ,  $\pm 200$ ,  $V_{ie}TL7702$ ) Jahren ermittelt. Die Messung der natürlichen Thermolumineszenz erfolgte an verschieden aufbereiteten Mineralextrakten aus drei Keramikfragmenten. Zur Abschätzung der Jahresdosis wurden die Gehalte der Fragmente und des Bodens an K flammenphotometrisch und die U und Th-Konzentrationen mittels instrumenteller Aktivierungsanalyse bestimmt. Das auf diese Weise gemessene Alter stimmt gut mit dem archäologischen Befund überein, der die Keramik der Hallstatt-C-Periode (750—550 v. Chr.) zuordnet.

### Abstract

A thermoluminescence age of 2650 ( $\pm 40$ ,  $\pm 200$ ,  $V_{ie}TL7702$ ) years was determined for pottery from an ancient graveyard in Hohenau/March (Lower Austria). The natural thermoluminescence was measured on different mineral extracts of three pottery fragments. The dose-rate per year was determined by flamephotometric analysis of K both in the fragments and the soil, while concentrations of U and Th were determined by instrumental neutron activation analysis. The calculated age agrees well with the archaeological evidence, which places the pottery in the Hallstatt-C-period (750—550 B. C.).

### Einleitung

In den letzten 15 Jahren wurden bei der Datierung archäologischer Materialien mit Hilfe der Thermolumineszenz (im folgenden als TL bezeichnet) große Fortschritte gemacht (Aitken[1]). Vor allem bei Keramik ermöglicht die TL-Methode, die anfänglich

nur als relative Datierungsmethode angesehen wurde, absolute Altersbestimmungen mit einer Standardabweichung von weniger als  $\pm 10\%$ . Da Keramikfragmente die bei archäologischen Ausgrabungen bei weitem am häufigsten gefundenen Artefakte darstellen, ist diese Methode als wertvolle Ergänzung zur  $^{14}\text{C}$ -Datierung anzusehen.

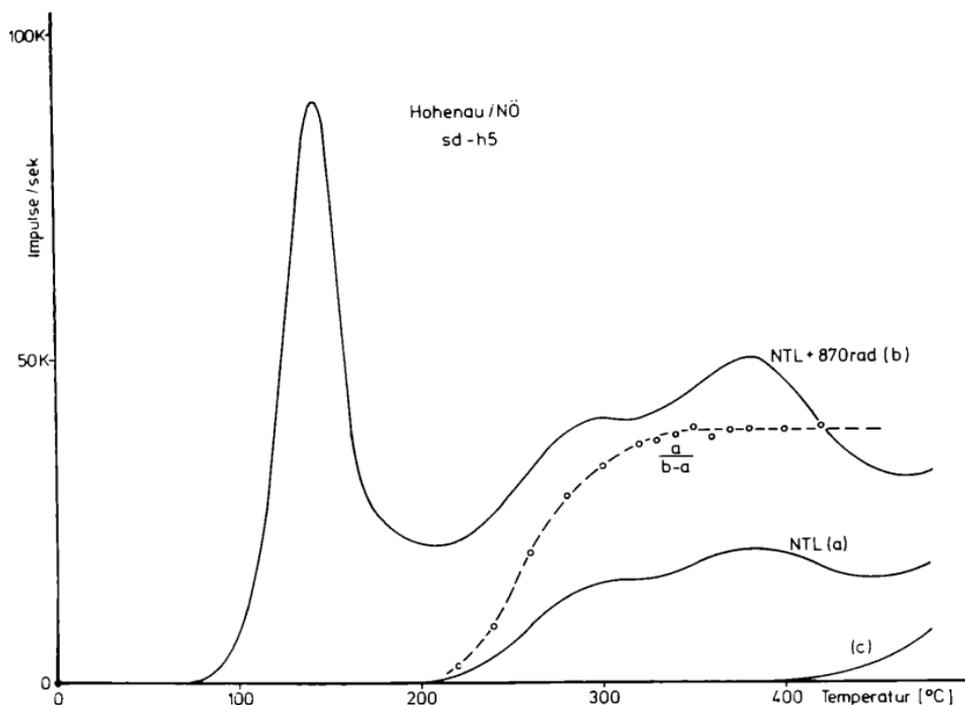


Abb. 1: Leuchtcurve eines Feinkornpräparates aus einer Keramikprobe von Hohenau/March. Kurve a zeigt die natürliche TL, Kurve b die gesamte TL nach einer Bestrahlung eines anderen Äquivalents mit 870 rad, Kurve c die thermische Strahlung. Aus dem Verhältnis  $a/(b-a)$  wird der Temperaturbereich ermittelt, in dem die natürliche TL stabil war (ab etwa  $350^\circ\text{C}$ )

## Prinzip der Methode

Thermolumineszenz ist eine Leuchterscheinung, die beim Erwärmen elektrisch nichtleitender Festkörper auftritt. Sie ist der thermischen Strahlung vor- und überlagert. Die Voraussetzung für das Auftreten von TL bildet die Bestrahlung mit ionisierenden Strahlen. Dabei werden Elektronen in metastabile Zustände angeregt, in denen sie zum Teil sehr lange verweilen können. Durch die thermische Aktivierung kehren diese metastabilen Elektronen unter Emission von Licht, eben der TL,

in den Grundzustand zurück. Die Intensität der TL als Funktion der Aufheiztemperatur nennt man Leuchtkurve (Abb. 1). Die Fläche unterhalb der Leuchtkurve ist ein Maß für die von der Probe aufgenommene Strahlendosis (absorbierte Energie pro Gramm Material).

Bei archäologischen Keramikproben wird die TL durch die Alpha-, Beta- und Gammastrahlung verursacht, die beim radioaktiven Zerfall der in der Natur auftretenden instabilen Isotope  $^{235}\text{U}$ ,  $^{238}\text{U}$ ,  $^{232}\text{Th}$  und  $^{40}\text{K}$  auftritt. Diese Nuklide finden sich in geringen Mengen in der Keramik selbst und im Boden. Aus den Konzentrationen der Radionuklide läßt sich der Strahlungspegel über archäologische Zeiträume berechnen, sofern keine mechanischen oder chemischen Störungen auftreten. Die kosmische Strahlung trägt nur einen kleinen Anteil bei. Beim Erhitzen des Tones wird die über geologische Zeiträume gespeicherte TL gelöscht und die Speicherung beginnt wieder vom Nullpunkt, sodaß die an der Keramik gemessene TL ein Maß für das Alter der Probe darstellt. Nach Bestimmung der TL-Empfindlichkeit durch Bestrahlen mit einer bekannten Dosis und Ermittlung der jährlichen Dosis, z. B. durch die Analyse der radioaktiven Isotope in der Probe und ihrer unmittelbaren Umgebung, erhält man das Alter nach der vereinfachten Gleichung:

$$\text{TL-Alter} = \frac{\text{natürliche TL}}{(\text{TL/rad}) \times (\text{rad/Jahr})} [\text{Jahre}]$$

Das TL-Alter bestimmt den Zeitpunkt der letzten Erhitzung auf über  $500^\circ\text{C}$ . Im Fall von Keramik ist das meist der Brennvorgang, bei dem üblicherweise Temperaturen von  $800^\circ\text{C}$  und darüber erreicht werden.

Bei der praktischen Durchführung einer TL-Datierung muß berücksichtigt werden, daß Keramik im allgemeinen ein inhomogenes Gemisch aus einer feinen Tonmatrix und verschiedenen, größeren Mineralkörnern (Quarz, Feldspäte u. a.) darstellt, die den größten Anteil zur TL-Intensität beitragen. Andererseits sind die radioaktiven Elementisotope vorwiegend in der Tonmatrix enthalten, sodaß die Gesamtdosis der kristallinen Einschlüsse wegen der geringen Reichweite der Alphateilchen im keramischen Material (etwa  $0,025\text{ mm}$ ) eine Funktion ihrer Größe ist. Einschlüsse, deren Radius größer als die mittlere Reichweite der Alphateilchen ist, absorbieren eine wesentlich geringere Strahlendosis als kleine Mineralkörner, die völlig durchstrahlt werden. Diese Situation hat zur Entwicklung

verschiedener TL-Datierungstechniken geführt, die an unterschiedlichen Mineral- und Korngrößenextrakten aus der Keramik durchgeführt werden. Die wichtigsten davon sind die Feinkorn-technik (Zimmermann [2]), bei der nur Korngrößen von 1 bis 8  $\mu\text{m}$  verwendet werden, und die Quarzeinschlußtechnik (Fleming [3]), bei der die TL an Quarzkörnern von mehr als 100  $\mu\text{m}$  Durchmesser gemessen wird. Die Oberfläche dieser Körner, die der Alphastrahlung ausgesetzt war, wird mit Flußsäure weggeätzt, sodaß für die Berechnung der Jahresdosis nur der Beitrag der Beta- und Gammastrahlung berücksichtigt werden muß.

### Probenmaterial

Eine Anzahl von Keramikbruchstücken wurde während einer Ausgrabung des Bundesdenkmalamtes, Abteilung für Bodendenkmalpflege, zusammen mit dem Grabungsleiter, Dr. J.-W. Neugebauer direkt aus dem Boden entnommen. Das Material stammt aus dem Brandgräberfeld in Hohenau/March (Niederösterreich) und kann auf Grund archäologischer Kriterien in den Zeitraum von 750 bis 550 v. Chr. datiert werden (Neugebauer [4]).

Die Proben wurden im Quadranten CCXVII, Kreisgraben I, aus einer Tiefe von 120 *cm* unter der Bodenoberfläche aus einer homogenen, dunklen Humusschicht entnommen und zusammen mit der umgebenden Erde wasserdicht verpackt und vor Licht geschützt aufbewahrt.

### TL-Messung

Nach der Bestimmung des Wassergehaltes der Proben wurden die Keramikfragmente gereinigt und bei 50° C getrocknet. Anschließend wurde etwa 1 *mm* der Scherbenoberfläche abgeschliffen. Die seit der letzten Erhitzung gespeicherte, sogenannte natürliche TL wurde sowohl an Feinkornpräparaten, die nach der Methode von Zimmermann [2] aufbereitet wurden, als auch an Quarzextrakten gemessen, wobei im wesentlichen dem Verfahren von Fleming [3] gefolgt wurde. Dazu wurde die Siebfraction von 125 bis 200  $\mu\text{m}$  der zerdrückten Keramik 40 min in 40% HF-Lösung geätzt und anschließend mit Bromoform/Aceton-Gemischen die Dichtefraction von 2,50 bis 2,70  $\text{g}/\text{cm}^3$  aufbereitet.

Mit Hilfe des Plateautests (Aitken [5]) wurde der Temperaturbereich ermittelt, in dem die natürliche TL stabil war (Abb. 1).

Außerdem wurden die Feinkornproben auf temperaturunabhängige TL-Verluste (anomalous fading, Wintle [6]) untersucht, indem bestrahlte Proben vier Wochen dunkel gelagert wurden. Es traten keine meßbaren Verluste auf.

Zur Bestimmung der natürlichen Dosis wurde die TL-Empfindlichkeit jeder Probe gemessen. Dazu dienten Bestrahlungen mit einer  $^{90}\text{Sr}$ - $^{90}\text{Y}$ -Betaquelle (Abb. 2), die selbst mittels einer  $^{60}\text{Co}$ -Gammaquelle, deren Ionendosis sehr genau bekannt war, kalibriert worden war (Pernicka [7]). Die Korrektur für den nichtlinearen Anstieg der TL mit der Dosis (Abb. 2) wurde durchgeführt und ist zusammen mit den Ergebnissen der TL-Messung in Tabelle 1 zusammengestellt.

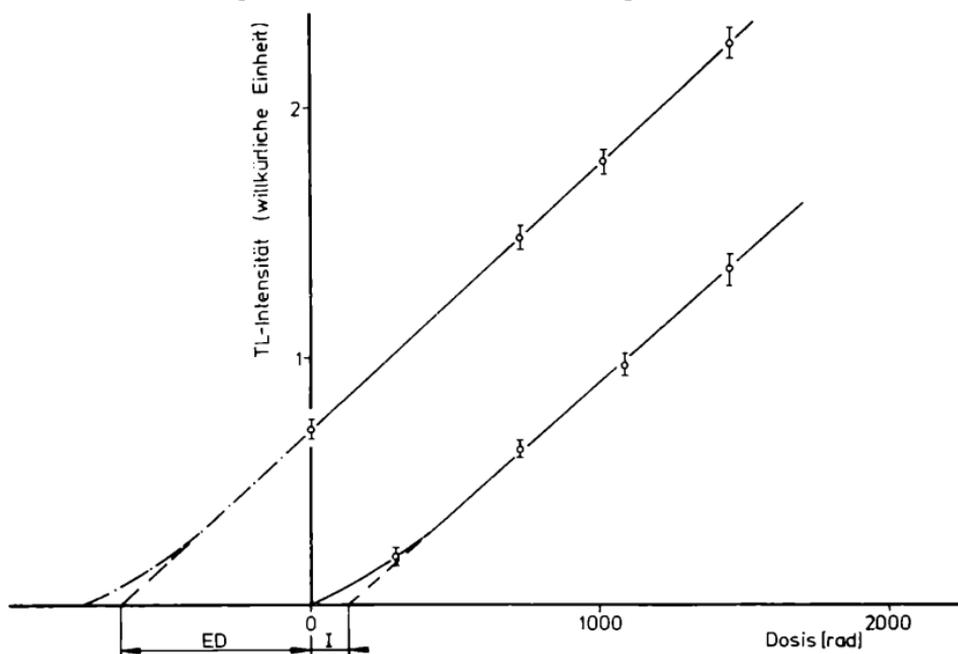


Abb. 2: TL-Intensität als Funktion der aufgebrauchten Dosis, gemessen an der gleichen Probe wie in Abb. 1.  $ED_3$  ist die künstliche Betadosis, die ein TL-Signal gleicher Intensität wie die natürliche TL in der Probe erzeugt. Aus der zweiten Wachstumskurve wird die Größe  $I$ , die Korrektur für den nichtlinearen Anstieg der Wachstumskurven ermittelt. Dabei wird angenommen, daß sich durch das Ausheizen der natürlichen TL keine Veränderungen ergeben

### Tabelle 1

Gemessene Dosiswerte in den Keramikfragmenten.  $ED_3$  ist die künstliche Betadosis, die ein TL-Signal gleicher Intensität wie die natürliche TL in der Probe erzeugt, und  $I$  die Korrektur für den nichtlinearen Anstieg der Wachstumskurve (siehe Abb. 2.)

Referenz-Nr.	Methode	ED <sub>β</sub> rad	I rad	ED <sub>β</sub> + I rad
7702-1	Quarz	667	81	748
	Feinkorn	1653	∅	1653
7702-5	Feinkorn	1700	∅	1700
7702-6	Quarz	677	197	874
	Feinkorn	2155	∅	2155

## Jährliche Dosis

Die jährliche Dosis in den Keramikfragmenten wurde aus den Gehalten an U, Th und K in der Keramik und im Boden mit Hilfe der Umrechnungsfaktoren von Bell [8] ermittelt. Dabei wurde berücksichtigt, daß der Anteil der Alpha- und Betastrahlung nur aus den Scherben selbst stammt, während zur Berechnung des Gammaanteils nur die Analyse der umgebenden Erde herangezogen wurde. Außerdem wurde davon ausgegangen, daß die radioaktiven Zerfallsreihen von <sup>235</sup>U und <sup>238</sup>U im Gleichgewicht sind. Für <sup>232</sup>Th ist diese Bedingung wegen der relativ kurzen Halbwertszeiten seiner Tochterprodukte fast immer erfüllt. Messungen der natürlichen Gammaaktivitäten (Pernicka [9]) zeigten, daß bei den hier untersuchten Proben auch die Zerfallsketten des Urans im Gleichgewicht waren.

Die Kaliumgehalte wurden flammenphotometrisch und die Uran- und Thoriumgehalte mittels instrumenteller Aktivierungsanalyse (Kluger [10]) bestimmt. Die Wirkung der Alphateilchen, TL hervorzurufen, ist im allgemeinen geringer als die der Beta- und Gammastrahlen. Das Verhältnis der TL-Intensitäten pro Doseinheit von Alpha- und Betastrahlen wird üblicherweise k-Faktor genannt. Durch Bestrahlung mit kalibrierten <sup>241</sup>Am-Alphaquellen (durchgeführt im Research Laboratory for Archaeology and the History of Art in Oxford) wurden bei den Keramikproben von Hohenau Werte von 0,20 bis 0,23 für den k-Faktor gemessen. Diese Werte und die Korrekturen für den Wassergehalt der Keramik (5—13%) und des Bodens (13%) sind in den effektiven Dosisraten in Tabelle 2 berücksichtigt. Bei der Berechnung der jährlichen Betadosis für die Quarzeinschlußmethode wurde die Abschwächung der Betastrahlung im Quarzkorn berücksichtigt und die Werte um 9% gegenüber denen

der Feinkornmethode erniedrigt. Als Beitrag der kosmischen Strahlung wurden 0,014 rad/a (Aitken [11]) zu allen externen Dosisleistungswerten addiert.

Tabelle 2

Analysenwerte für K in Prozent und U und Th in ppm und die daraus errechneten effektiven Dosisleistungswerte, die Korrekturen für k-Faktor und Wassergehalt beinhalten.

Referenz-Nr.	K %	U ppm	Th ppm	Alpha Beta Gamma Gesamt rad/a
7702-1	1,82	2,9	10,1	0,320 0,209 0,093 0,622
7702-5	1,79	3,2	12,6	0,355 0,205 0,093 0,657
7702-6	1,77		13,7	0,469 0,245 0,093 0,807
7702-Boden	1,83	1,0	6,5	— — — —

### TL-Alter

Tabelle 3 enthält die aus den oben diskutierten Parametern errechneten TL-Alter. Das Alter des Fundzusammenhangs kann nun in der von Aitken und Alldred [12] vorgeschlagenen Art angegeben werden:

Tabelle 3

Aus natürlicher Dosis und effektiver Dosisleistung errechnete TL-Alter

Referenz-Nr.	Methode	TL-Alter (Jahre)
7702-1	Quarz	2649
	Feinkorn	2658
7702-5	Feinkorn	2588
7702-6	Quarz	2766
	Feinkorn	2670

2650 Jahre ( $\pm 40$ ,  $\pm 200$ , VieTL 7702), 672 v. Chr. (3 Proben)

Die erste Zahl bezeichnet den Mittelwert der gemessenen absoluten Probenalter in Jahren vor heute. Die Abkürzung VieTL bezieht sich auf das TL-Labor in Wien und 7702 ist die Referenznummer des Labors für diesen Fundzusammenhang. Die erste Fehlerangabe (alle Werte beziehen sich auf den 68%-Vertrauensbereich) stellt die Reproduzierbarkeit der Altersbestimmung dar. Darin sind die zufälligen Fehler enthalten, die mit der Bestimmung der natürlichen Dosis, des k-Faktors und der chemischen Analyse zusammenhängen. Dieser Wert kann zum Vergleich von Proben aus einem Fundzusammenhang oder eines Ausgrabungsortes verwendet werden. Bedingt durch die geringe Probenanzahl täuscht im vorliegenden Fall die Standardabweichung ( $\pm 40$  Jahre =  $\pm 1,5\%$  des Alters) eine bessere Reproduzierbarkeit der Methode vor, als auf Grund der Fehler der einzelnen Parameter erwartet werden kann. Üblicherweise muß mit einer Reproduzierbarkeit von etwa 5% gerechnet werden.

Die Genauigkeit der Datierung wird durch die zweite Standardabweichung ausgedrückt. Sie setzt sich aus den zufälligen und systematischen Fehlern zusammen. Hier sind auch die Fehler bei der Quelleneichung und die Unsicherheit bezüglich des Wassergehaltes der Proben über den Lagerungszeitraum berücksichtigt. Für die Quelleneichung wurde mit einem Fehler von  $\pm 5\%$  sowohl bei der Alpha- als auch bei der Betaquelle gerechnet, während der Fehler des Wassergehaltes nur geschätzt werden kann. Hier wurde er mit  $\pm 25\%$  angenommen. Die größere Standardabweichung muß bei einem Vergleich des TL-Alters mit Werten aus anderen Datierungsmethoden herangezogen werden.

### Danksagung

Dem Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung wird für die finanzielle Unterstützung im Rahmen des Projektes 2905 gedankt. Herrn Dr. J.-W. Neugebauer danke ich für die bereitwillige Hilfe bei der Probenentnahme und für wertvolle Diskussion.

### Literatur

- [1] Aitken, M. J.: Physics and archaeology: Clarendon Press, Oxford (1974)
- [2] Zimmermann, D. W.: Thermoluminescent dating using fine grains from pottery: Archaeometry 13 (1), 29—52 (1971).

[3] Fleming, S. J.: Thermoluminescence dating: Refinement of the quartz inclusion method: *Archaeometry* 12, 133—145 (1970).

[4] Neugebauer, J.-W.: Ein Hallstatt-C-zeitliches Brandgräberfeld in Hohenau/March, NÖ.: *Ergänzungsheft zum Heimatbuch der Marktgemeinde Hohenau* (1974).

[5] Aitken, M. J., Tite, M. S., Reid, J.: Thermoluminescent dating: Progress report: *Archaeometry* 6, 65—75 (1963).

[6] Wintle, A. G.: Anomalous fading of thermoluminescence in mineral samples: *Nature* 245, 143—144 (1973).

[7] Pernicka, E., Wagner, G. A.: Primary and interlaboratory calibration of beta sources using quartz as TL-phosphor: in Vorbereitung.

[8] Bell, W. T.: Thermoluminescence dating: Revised dose-rate data: *Archaeometry* 19, 99—100 (1977).

[9] Pernicka, E., Schindler, P.: Radiometric determination of the disequilibrium in the uranium decay chain: in Vorbereitung.

[10] Kluger, F., Weinke, H. H., Kiesel, W.: G-2, GSP-1, AGV-1 und BCR-1: Methode und Ergebnisse der Bestimmung von Spurenelementen durch zerstörungsfreie Analyse nach Aktivierung mit Reaktorneutronen: *Anz. math.-naturw. Kl. d. Österr. Akad. d. Wiss.* 8, 96—104 (1976).

[11] Aitken, M. J.: Thermoluminescence dosimetry of environmental radiation on archaeological sites: *Archaeometry* 11, 109—114, (1969).

[12] Aitken, M. J., Allred, J. C.: The assessment of error limits in thermoluminescent dating: *Archaeometry* 14, 257—267 (1972).

---

Das wirkl. Mitglied Berta Karlik legt für den Anzeiger eine Arbeit vor:

„Strahlenbelastung der Finger beim Injizieren radioaktiver Substanzen“ Von W Schmidt, R. Nowotny, K. Kletter, H. Frischauf (MIR 713a).

### Kurzfassung

Die Injektion radioaktiver Substanzen stellt eine unvermeidbare Manipulation in der Nuklearmedizin dar, bei der hohe, schwer zu kontrollierende Dosisbelastungen auftreten können. Um die größtmögliche Strahlenbelastung abzuschätzen, wurden für die beiden gebräuchlichsten Einmalspritzen (1 ml und 2 ml Volumen) Dosisraten an der Oberfläche und in der Umgebung für die häufig verwendeten Nuklide  $^{99m}\text{Tc}$  und  $^{131}\text{J}$  bestimmt. Thermolumineszenzdosimetrie ist ihrer Eigenschaften wegen für solche Messungen gut geeignet. Kommerziell erhältliche Bleiabschirmungen für die Spritzen werden häufig nicht verwendet, da der Verminderung der Dosisbelastung längere Injektionszeiten und wegen des großen Gewichtes erschwerte Handhabung gegenüberstehen. Daher wurde auch die Wirkung von dünnen Bleiabschirmungen für  $^{99m}\text{Tc}$  ( $E_{\gamma} = 140 \text{ keV}$ ) gemessen.

Die experimentelle Durchführung und die Ergebnisse sind in [1] ausführlich beschrieben. Beispielsweise liegen die Dosisraten an der Oberfläche der beiden Injektionsspritzen für  $^{99m}\text{Tc}$  ( $^{131}\text{J}$ ) im Bereich von 10,8 bis 12,4 (31,5 bis 49,6) mrad/(min.mCi). Konsequenzen für den Strahlenschutz müssen individuell nach Art der verwendeten Isotope, Häufigkeit der Anwendung und Praxis der betreffenden Person gezogen werden. Die zylindrischen Dosimeter weisen einen Durchmesser von 1 mm auf (Länge 6 mm) und liefern Dosismittelwerte aus ihrem Volumen. Berücksichtigt man den Dosisgradienten an der Oberfläche, stimmen die Daten für die 1 ml-Spritze, gefüllt mit  $^{99m}\text{Tc}$ , gut mit Ergebnissen von A. Tripathi [2] überein, ebenso die Werte für die 2 ml-Spritze, gefüllt mit  $^{99m}\text{Tc}$ , mit Berechnungen von P. W. Henson [3].

Ferner lassen sich in Übereinstimmung mit Überlegungen von V. Husak [4] die Daten mit Hilfe der Gammakonstanten auf andere Gammastrahlen übertragen, wenn man Röntgen- und Betaanteile gesondert berücksichtigt.

Bei der Abschirmung der Spritzen ( $^{99m}\text{Tc}$ ) mit 0,5 mm Blei reduziert man die Dosisrate um einen Faktor 5, mit 1 mm Blei um einen Faktor 30. Diese Werte stimmen auch mit einer Messung

der Dosisbelastung mit und ohne 0,5 mm Bleiabschirmung an den Fingern einer injizierenden Person gut überein. (Abschwächungsfaktor:  $4,5 \pm 1,8$ ).

Strahlenschutzvorkehrungen bei der Injektion von  $^{131}\text{J}$  müssen den  $\beta$ -Anteil berücksichtigen. Er beträgt an der Oberfläche der 2 ml-Spritze 10%, variiert aber stark mit der Entfernung (40% in 7 cm Abstand), während bei den 1 ml-Spritzen ihrer größeren Wandstärke wegen die Betastrahlung vollständig absorbiert wird.

#### Literatur

- [1] Schmidt, W., Nowotny, R., Kletter, K., Frischauf, H.: Eur. J. Nucl. Med. (in Druck).
  - [2] Tripathi, A.: Proc. 4th Int. Congr. IRPA, Vol 2, 395—398 (1977).
  - [3] Henson, P. W.: Brit. J. Radiol. 46, 972—977 (1973).
  - [4] Husak, V.: J. Nucl. Med. 12, 574—575 (1971).
-

Das wirkl. Mitglied Walther E. Petrascheck legt für die Sitzungsberichte folgende Arbeit vor:

„Geologische Beziehungen zwischen Österreich und Ungarn.“ Von Jozsef Fülöp.

---

Das wirkl. Mitglied Friedrich Ehrendorfer legt für die Aufnahme in die Sitzungsberichte eine Arbeit vor:

„Über die Wirkung verschiedener Antibiotica auf sich differenzierende Zellen von *Micrasterias Denticulata* Bréb.“ Von Regina Kunzmann und Oswald Kiermayer.

---

Das wirkl. Mitglied Leopold Schmetterer legt für den Druck in den Sitzungsberichten folgende Arbeit vor:

„Über das Itô-Belated Integral von E. J. McShane.“ Von Franz Konecny.

---

Das wirkl. Mitglied Wilhelm Kühnelt legt für die Aufnahme in den Catalogus Faunae Austriae eine Arbeit vor:

„Teil XV z: Familie Scolytidae.“ Von Karl E. Schedl.

---

In die Monatshefte für Chemie werden aufgenommen:

1. „Thermodynamic Parameters for the Transfer of Ions from Water to Propylene Carbonate.“ Von M. H. Abraham.

2. „Zur Kenntnis der Reaktionsfähigkeit des unsubstituierten Thiomorpholins und alky substituiertes Thiomorpholine. 3. Mitt. Über die gemeinsame Einwirkung von elementarem Schwefel und gasförmigem Ammoniak auf Ketone. 93. Mitt.“ Von F. Asinger, A. Saus, J. Hartig, P. Rasche und E. Wilms.

3. „Elektronenübergänge und die Veränderung des Informationsgehaltes chemischer Elemente.“ Von D. Bonchev und V. Kamenska.

4. „Untersuchungen des Zerfalls verschiedener Azoinitiatoren in Lösung.“ Von D. Braun, W. Brendlein und F. Quella.

5. „Haloaldehyde Polymers XIII. Polydibromofluoroacetaldehyde.“ Von R. W. Campbell und O. Vogl.

6. „Stabilitäten des As(V) in Chlorokomplexen.“ Von A. F. Demiray und W. Brockner.

7. „Beiträge zur Chemie der Pyrrolpigmente, 26. Mitt.: Zur anaeroben Photochemie von Gallenpigmenten: Die Lumineszenz von Gallenpigment-Partialstruktursystemen und integralen Farbstoffen.“ Von H. Falk und F. Neufingerl.

8. „Synthesis of d,l-Muscione (Short Communication).“ Von H. G. Fliri, D. Scholz und A. Stütz.

9. „Das Redundanzproblem bei Schwingungsrechnungen nach dem Wilson-Verfahren.“ Von K. Hassler.

10. „Die Schwingungsspektren einiger Pentadeutero-phenylphosphor-Verbindungen.“ Von K. Hassler und F. Höfler.

11. „Untersuchungen an Hydriden im Bereich der Phase  $Ti_2CO_{1-x}Fe_x$  ( $x = 0, 0,5$ ).“ Von K. Hiebl, E. Tuscher und H. Bittner.

12. „Preparation and IR-Spectroscopic Study on Charge Transfer Complexes of Naphtahlene Derivates With Some Tri- and Di-Nitrobenzenes.“ Von A. M. Hindaway, Y. M. Issa, Y. A. Marghalani und R. M. Issa.

13. „Modelluntersuchungen zur Simulierung von LIS. II. 2-, 3- und 7-substituierte 1-Indanone. Einfluß der Substituenten auf die Lanthanidenposition nach dem Einfach- bzw. Zweifach-Koordinationsmodell.“ Von O. Hofer.

14. „Kinetic Salt Effects in the Acid Hydrolysis of Potassium Ethyl Malonate in Water and in 50% Dioxane-Water Mixture.“ Von F. Y. Khalil und M. T. Hanna.

15. „Die Kristallstruktur von  $TlFe_3Te_3$ .“ Von K. Klepp und H. Boller.

16. „The Study of UV and CD Spectra of D-Arabinohexulosephenylosazone and D-Arabinohexulose-2,4-dinitrophenylosazone in Various Solvents.“ Von J. Koput, A. Maciejewski und J. Wojtczak.

17. „On the Electrochemical Reduction of Some Cr(III) Complexes in DMSO Investigated by Cyclic Voltammetry.“ Von R. Landsberg, P. Janietz und M. Prügel.

18. „Reaktionen der H-Radikale mit aromatischen Halogenverbindungen in wäßriger Lösung.“ Von J. Lichtscheidl und N. Getoff.

19. „Untersuchungen zur Friesschen Verschiebung von Estern der ortho- und para-Methoxybenzoesäure.“ Von R. Martin, N. Gros, V. Böhmer und H. Kämmerer.

20. „Normal Coordinate Treatment of Actinide(IV) Hexabromides.“ Von M. L. Mehta.

21. „Optisch aktive, aromatische Spirane, 8. Mitt.: Darstellung optisch aktiver 5,5', 6'-trisubstituierter 2,2'-Spirobiindane bekannter Chiralität und enantiomerer Reinheit.“ Von H. Neudeck und K. Schlögl.

22. „Optisch aktive, aromatische Spirane, 9. Mitt.: Überprüfung eines Näherungsansatzes für Chiralitätsfunktionen bei 5,5', 6'-trisubstituierten 2,2'-Spirobiindanen.“ Von H. Neudeck und K. Schlögl.

23. „Determination of Cadmium in Mixtures With Metal Ions.“ Von A. Nincakova und A. Kosturiak.

24. „Application of Partially Mobile Model of Monolayer Adsorption to Multilayer Phenomena.“ Von A. Patrikiew, M. Jaroniec und R. Smarzewski.

25. „Ein Beitrag zur Stereochemie des Arsens in As(III)-Sauerstoffverbindungen.“ Von F. Pertlik.

26. „Die Kristallstruktur der Verbindung  $\text{Li}_3\text{Zn}_{0,5}\text{GeO}_4$ .“ Von E. Plattner und H. Völlenklee.

27. „Synthesen an Ansabrücken von (2,5)-Pyridinophanen. II. Heterophane, 3. Mitt.“ Von H. Reinshagen, G. Schulz und A. Stütz.

28. „Synthesen an Ansabrücken von (2,5)-Pyridinophanen. I. Heterophane, 2. Mitt.“ Von H. Reinshagen und A. Stütz.

29. „Ternary Metal Borides.“ Von P. Rogl.

30. „Conformational Analysis and Electronic Structure of Monothiodiacetamide: Normal Coordinate Analysis and Molecular Orbital Study.“ Von D. N. Sathyanarayana, und K. Geetharani.

31. „Konformative Transmission in konstitutionell nichtsymmetrischen Spiranen. Über Spirane, 20. Mitt.“ Von St. Smoliński und M. Paluchowska.

32. „Magnetische Messungen an Heusler-Phasen  $(\text{Co}, \text{T})_2\text{XY}$  mit besonderer Berücksichtigung des Nahordnungsbereichs ( $\text{T} = \text{Cr}, \text{V}$  und  $\text{Ti}$ ;  $\text{X} = \text{Ti}, \text{Zr}, \text{Hf}$  und  $\text{Mn}$ ;  $\text{Y} = \text{Ge}$  und  $\text{Sn}$ ).“ Von R. Sobczak.

33. „Magnetische Messungen im Nahordnungsbereich von Heuslerphasen  $(\text{Co}, \text{T})_2\text{XY}$ .  $\text{T} = \text{Ni}, \text{Fe}$ ;  $\text{X} = \text{Si}, \text{Sn}$  und  $\text{Y} = \text{Mn}, \text{Ti}, \text{Zr}, \text{Hf}$ .“ Von R. Sobczak.

34. „Cycloaddition of Diazomethane to Asymmetrical Carbodiimides and Mass Spectroscopy Study of 1,5-Disubstituted 1,2,3-Triazoles.“ Von J. Svetlik, J. Lesko und A. Martvon.

35. „Untersuchungen im System V—Mo—N. Von A. Vendl.

36. „Untersuchungen im System Ta—Mo—N. Von A. Vendl.

37. „Untersuchungen im System Nb—Mo—N. Von A. Vendl.

38. „Zur Darstellung unsymmetrisch substituierter Bis(organylamino)silane. Beiträge zur Chemie der Si—N-Verbindungen, 154. Mitt.“ Von U. Wannagat und S. Klemke.

39. „Cyclodisilazane mit verschiedenen Substituenten an allen vier Ringgliedern. Beiträge zur Chemie der Si—N-Verbindungen, 155. Mitt.“ Von U. Wannagat und S. Klemke.

40. „Über substituierte 4,6-Diphenyl-2-pyrimidindiamine, 3,4-Dihydro-2(1 H)-pyrimidinimine bzw 2-Amino-3,4-dihydro-2(1 H)-pyrimidinyliumchloride und 2,4,6,8-Tetraphenyl-8,9-dihydro-2 H-pyrimido-[1,2-a]pyrimidin-9 a (1 H)-yliumchloride. Über Heterocyclen, 62. Mitt.“ Von W Wendelin und R. Kirsch.

41. „Über die Reaktionen von monosubstituierten Guanidinen mit  $\alpha$ ,  $\beta$ -ungesättigten Ketonen. Über Heterocyclen, 61. Mitt.“ Von W. Wendelin, K. Schermanz, A. Fuchsgruber, A. Harler und K. Koller.

42. „Über substituierte 1,6-Dihydro-1,3,5-triazin-2,4-diamine bzw. 1', 5', 6', 7'-Tetrahydrospiro[cyclopentan-1,4'-cyclopentapyrimidin]-2' (3' H)-imine und das 6-Phenyl-2,4-pyrimidindiamin. Über Heterocyclen, 60. Mitt.“ Von W Wendelin, I. Zmölnig und H.-W. Schramm.

Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, wien, Hohe Warte (202.5 m),  
 im Monat Jänner 1979

16° 21'7" E-Länge v. Gr.

48° 14'9" N-Breite.

Tag	Luftdruck <sup>1</sup> mbar*			Lufttemperatur, °C in 1.85 m über dem Boden			Ausschlag in mm			Dampfdruck mbar			Relative Feuchtigkeit %			Verdunstung, mm	Tagesmittel der Bodentemperatur <sup>2</sup> °C in der Tiefe von ... m**									
	7h	14h	21h	Mit.	Δ <sup>2</sup>	7h	14h	21h	Mit.	Max. <sup>3</sup>	Min. <sup>3</sup>	7h	14h	21h	Mit.		7h	14h	21h	Mit.	0	0.2	0.1	0.5	1.0	2.0
1.	963.0	977.2	987.6	975.9	-18.8	8.8	-8.6	-11.5	-3.8	11.0	-12.8	1.7	7.1	1.7	1.2	3.3	6.3	5.6	4.7	55	0.9	2.4	2.5	3.8	4.7	7.9
2.	990.0	991.4	992.3	990.2	-3.5	-9.9	-6.4	-9.1	-8.5	-5.9	-10.8	-11.5	1.9	1.5	1.9	1.8	6.3	4.0	6.3	55	0.5	0.9	0.4	3.0	4.8	7.9
3.	991.5	990.8	989.4	990.6	-4.1	-8.8	-5.8	-5.4	-6.7	-4.7	-9.6	-11.0	1.9	2.1	2.7	2.2	5.8	5.3	6.4	58	0.6	-1.5	-0.2	2.3	4.6	7.8
4.	986.8	985.9	988.0	986.9	-7.8	-6.4	-4.7	-8.0	-6.4	-3.5	-9.3	-8.1	2.8	2.1	2.3	2.4	7.3	5.0	6.8	64	0.0	-1.6	-0.7	1.8	4.4	7.8
5.	993.6	997.6	1000.8	997.3	2.4	-9.6	-4.8	-8.0	-7.5	-4.1	-10.6	-13.6	2.0	2.3	2.1	2.1	6.9	5.4	6.5	63	0.3	-2.8	-1.4	1.5	4.3	7.8
6.	1003.1	1004.3	1008.3	1005.2	10.3	-10.4	-6.1	-8.2	-8.2	-5.3	-11.3	-14.2	2.1	2.5	2.3	2.3	7.6	6.5	7.0	70	0.1	-3.1	-2.0	0.9	4.1	7.6
7.	1012.2	1011.9	1009.4	1011.2	16.2	-12.0	-4.3	-7.4	-7.9	-3.6	-12.1	-15.5	2.1	2.5	2.9	2.5	8.9	5.6	8.3	76	0.2	-3.7	-2.5	0.5	3.8	7.6
8.	1006.6	1003.8	1001.4	1003.9	8.9	-10.4	-5.1	-5.8	-7.1	-4.7	-10.6	-14.0	2.5	2.7	2.8	2.7	9.0	6.5	7.2	76	0.1	-4.0	-3.0	0.2	3.6	7.6
9.	996.2	991.0	986.4	991.2	-3.8	-7.6	-5.0	-3.7	-5.4	-3.5	-8.0	-9.5	2.9	3.3	3.6	3.3	8.6	7.8	8.1	81	0.3	-3.3	-2.7	0.0	3.4	7.5
10.	984.6	982.3	975.6	980.8	-14.2	-3.3	2.4	-2.8	-1.2	2.9	-5.2	-4.0	4.4	5.5	4.5	4.8	9.3	7.6	9.2	87	0.0	-1.9	-1.9	0.0	3.2	7.5
11.	964.2	963.5	967.1	964.9	-30.2	-0.9	0.7	0.4	0.1	1.1	-1.5	-9.2	4.9	5.9	5.6	5.5	8.7	9.1	8.9	89	0.2	-1.3	-1.4	0.0	3.1	7.4
12.	970.6	972.7	978.7	974.0	-21.1	-4.4	1.9	0.3	-0.7	2.4	-4.6	-9.9	4.0	4.8	5.1	4.6	9.2	6.9	8.1	81	0.1	-1.3	-1.2	0.1	3.0	7.3
13.	982.6	986.3	991.8	986.9	-8.2	-0.7	1.9	0.0	0.4	2.7	-0.7	-5.1	4.5	5.2	4.8	4.8	7.4	7.8	7.7	77	0.5	-0.9	-1.0	0.1	3.0	7.2
14.	994.8	994.7	995.4	995.0	-0.1	-0.9	0.0	-0.1	-0.3	1.4	-1.2	-4.5	3.7	3.9	3.9	3.8	6.6	6.4	6.4	65	0.7	-0.9	-1.1	0.2	2.9	7.2
15.	995.1	997.4	998.8	997.1	2.0	-0.6	-1.0	-2.8	-1.5	-0.1	-3.2	-3.2	4.1	3.6	4.3	4.0	6.4	8.6	7.3	73	0.1	-0.9	-1.2	0.3	2.8	7.1
16.	997.5	998.0	999.1	998.2	3.1	-3.7	-2.8	-3.7	-3.4	-2.7	-3.8	-3.8	4.3	4.3	4.3	4.3	9.0	8.6	9.0	89	0.1	-0.7	-1.0	0.3	2.8	7.0
17.	1001.0	1000.6	1001.4	1001.0	5.9	-3.9	-4.0	-7.7	-5.2	-3.0	-11.1	-5.4	3.6	3.1	3.3	3.1	8.0	7.4	8.8	81	0.3	-0.7	-0.9	0.3	2.8	6.9
18.	1002.6	1001.6	1002.3	1002.0	6.9	-9.0	-5.3	-8.0	-7.4	-5.3	-12.1	-19.4	2.7	3.1	2.9	2.9	8.6	7.5	8.7	83	0.0	-1.4	-1.3	0.2	2.6	6.8
19.	1002.6	1001.6	1000.8	1001.7	6.6	-9.1	-7.2	-10.6	-9.0	-7.1	-12.0	-18.6	2.8	2.9	2.4	2.7	9.1	8.4	9.0	88	0.0	-1.8	-1.8	0.2	2.6	6.8
20.	997.5	996.8	998.8	997.7	2.6	-10.6	-4.8	-5.0	-6.8	-3.7	-11.2	-15.5	2.4	3.5	3.6	3.2	9.0	8.0	8.7	86	0.1	-2.5	-2.1	0.2	2.6	6.6
21.	999.9	1000.6	1001.4	1000.6	5.5	-5.2	-3.8	-3.5	-4.2	-3.1	-5.7	-10.1	3.7	4.0	4.4	4.0	9.1	8.6	9.3	90	0.0	-1.6	-1.9	0.0	2.5	6.6
22.	997.6	996.2	994.3	996.0	0.9	-2.7	-2.2	-2.1	-2.3	-1.9	-3.1	-3.9	4.7	4.8	4.9	4.8	9.2	9.4	9.3	93	0.0	-1.3	-1.5	0.0	2.5	6.5
23.	991.4	989.0	987.8	989.4	-5.6	-1.8	-0.8	-0.8	-1.1	-0.7	-2.1	-3.0	5.1	5.3	5.6	5.3	9.4	9.2	9.7	94	0.0	-0.9	-1.2	0.0	2.4	6.5
24.	984.6	980.7	979.8	981.7	-13.3	0.0	0.9	1.0	0.6	1.3	-0.9	-1.0	5.7	6.1	6.4	6.1	9.3	9.5	9.7	95	0.0	-0.2	-0.8	0.1	2.4	6.5
25.	983.9	982.8	982.6	983.1	-11.9	-0.4	1.8	-1.0	0.1	2.8	-2.3	-3.0	4.8	4.1	4.7	4.5	8.2	6.0	8.3	75	0.1	0.2	-0.4	0.1	2.4	6.4
26.	978.7	978.3	979.6	978.9	-16.1	-4.2	0.0	-0.8	-1.7	0.5	-5.0	-8.6	4.1	4.8	5.1	4.7	9.2	7.9	8.8	86	0.0	-0.1	-0.3	0.3	2.4	6.3
27.	982.0	979.1	973.2	978.1	-16.9	-1.4	0.3	3.9	0.9	6.0	-2.1	-3.2	4.9	5.6	6.9	5.8	8.8	8.9	8.6	88	0.0	0.1	-0.2	0.4	2.4	6.3
28.	968.6	968.4	972.2	969.7	-25.2	6.7	2.9	5.0	4.9	6.9	2.8	0.6	8.0	6.4	7.3	7.2	8.1	8.6	8.4	84	0.0	0.3	-0.1	0.5	2.4	6.2
29.	977.8	978.4	978.4	978.2	-16.7	2.8	2.8	0.7	2.1	4.9	0.6	0.3	6.1	6.0	5.9	6.0	8.2	7.9	9.1	84	0.5	0.4	0.0	0.5	2.4	6.2
30.	978.6	979.8	980.7	979.7	-15.2	1.0	6.2	0.2	2.5	7.2	-0.7	-1.5	5.1	5.3	5.2	5.2	7.8	5.6	8.4	73	0.6	0.4	-0.1	0.6	2.4	6.2
31.	982.0	985.5	990.3	985.9	-9.0	1.6	4.3	2.2	2.7	5.7	-1.7	-5.4	5.9	5.7	5.1	5.6	8.5	6.9	7.1	75	0.9	0.3	0.0	0.6	2.4	6.1
Mittel	989.0	989.3	990.1	989.5	-5.5	-3.8	-1.8	-3.3	-3.0	-0.2	-5.9	-7.5	4.0	4.0	4.1	4.1	8.2	7.2	8.1	79	7.2	-1.1	-1.0	0.6	3.1	7.0

\* Gemäß Nr. BGBL. 174/1973 (ONORM 1 6404) geänderte Druckangaben. Es entspricht: 1 Millibar (mbar) = 100 Pascal (Pa) = 0.775 mm, 1 mm = 133 Pa = 1.33 mbar.  
 \*\* Ab 1. 1. 1974 Messungen an neuen Messplatz verlegt.

Summe



# ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN  
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1979

Nr. 2

## Sitzung vom 8. März 1979

Das korr. Mitglied Heinz Löffler hat für den Anzeiger folgende Arbeit übersandt:

„Palynologische Untersuchungen zur spät- und postglazialen Vegetationsentwicklung, Verlandung und Moorbildung, der Torfstube/Gosau (1130 *m* NN).“ Von Roland Schmidt.

### 1. Einleitung

Der Abfall des Höhenrückens Hornspitze—Hochbühel in das Becken von Gosau (Salzkammergut) weist staffelartig angeordnete Hangbewegungen auf, die gosauische Sedimente (Sandsteine und Nierentaler-Schichten) erfaßten (Van Husen 1977). In den Nischen bildeten sich vielfach an Quellhorizonten Moore, darunter auch die Torfstube in 1130 *m* NN (Kartenblatt 95, St. Wolfgang, Österr. Karte 1:50.000). Während hangseitig noch etliche Quelltrichter eine freie, von einem Magno-Caricetum umrandete Wasserfläche aufweisen, ging im übrigen Teil der Wanne die Entwicklung bis zum legföhrenbestockten Hochmoor.

Draxler (1977) untersuchte das „Moor bei der Moosklausalm“, wobei sie ihre palynologische Auswertung auf die spätglazialen Sedimente beschränkte. Aus diesem Grunde wurde in der folgenden Untersuchung neben vegetationsgeschichtlichen Aspekten ein Hauptaugenmerk auf die Verlandungsfolge und Moorbildung gelegt.

Die Arbeit ist im Rahmen eines Projektes des Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung durchgeführt worden, dem an dieser Stelle gedankt sei.

## 2. Methodik

Die Gewinnung der Bohrkerne erfolgte mittels eines modifizierten Kullenberg-Lotes (Merkt & Streif 1970) von 35 mm Kerndurchmesser und 2,5 m Länge.

Bei der Aufbereitung der Proben wurde auf das übliche Azetolyseverfahren (vgl. Klaus 1975) zurückgegriffen.

Das Pollendiagramm ist als Gesamtdiagramm berechnet, d. h. BP (= Baumpollen) + NBP (= Nichtbaumpollen) ergeben 100%. Nur Farne sowie Sumpf- und Wasserpflanzen, soweit bestimmbar, sind davon ausgenommen bzw. auf die Grundsumme bezogen.

Die Pollendichte ist nach Klaus (1977) volumsbezogen berechnet.

## 3. Entwicklungsgeschichte

### 3.1. Spätglazial

Die Bestockung im Anschluß an alpine Gras-, Kraut- und Apokratenvereine (NBP-Werte um 70–80%, Umlagerungstätigkeit) wird durch einen ausgeprägten *Juniperus*-Gipfel eingeleitet. Im Vergleich mit weiteren Profilen aus dem Salzkammergut (Schmidt 1979) dürfte dieser, eventuell durch die Höhenlage etwas zeitverschoben (vgl. Welten 1972), dem Alleröd angehören. Draxler (1977) läßt den Zeitpunkt des *Pinus*-Anstieges offen (Diagrammbeilage 12/Tafel 7: Alleröd; Text p. 156: eventuell Präboreal?).

In der progressiven Phase des Alleröd mag sich der Legföhrengürtel bis in die Höhenlage der Torfstube vorgeschoben haben. Neben vereinzelt Funden von *Pinus*-Spaltöffnungen tritt nun regelmäßig *Selaginella selaginoides* auf. Das Höherrücken der Waldgrenze wird durch den Zirben-Anteil ausgedrückt, wenn dieser auch nicht unbedingt aus dem Bereich der Torfstube zu stammen braucht. Es ist zu berücksichtigen, daß neben einem geringen Gyttjaanteil (Pediastren!) — die Seekreideablagerung setzt erst im Postglazial ein — noch immer vorwiegend Kalkschluff sedimentiert wurde, und die Pollendichte im Durchschnitt bei 30 000 PK/ccm liegt. Schwankungen derselben gehen parallel mit der Zirbenkurve, so daß sich neben solchen der Sedimentationsrate auch Blühperioden widerspiegeln könnten. Zumindest in Gewässernähe wuchsen Birken.

Die Klimaregression der Jüngeren Dryas findet ihren Niederschlag in einer Erhöhung der NBP-Werte und im Abfall des Birken-Anteils.

### 3.2. Postglazial

Im Präboreal zeichnet sich, wie in den meisten Seeprofilen des Salzkammergutes (Bobek & Schmidt 1976), ein ausgeprägter Birken-Gipfel ab. Gleichzeitig wurde im Becken der Torfstube Seekreide abgelagert, die reichlich Konchylienreste \*) enthält. Es sind vorwiegend Arten (vgl. Diagrammbeilage), wie sie für Litoralbereiche von Tümpeln und Seen charakteristisch sind.

Mit der präborealen Klimabesserung setzen die Kurven der Ulme, Hasel und Fichte ein. Aber auch prozentuell jene der Farne (Dryopteris-Typ), die sich in Spuren zumindest bis in das Alleröd zieht. Diese Farnkurve erfährt während der borealen Hasel-Phase eine deutliche Unterbrechung, die für diesen Zeitabschnitt u. a. auch am Ödensee (Schmidt 1976) beobachtet werden konnte. Gleichzeitig treten im Profil Torfstube die ersten Pollenkörner von *Nymphaea* auf.

Mit der Ausbreitung der Fichte (Älteres Atlantikum) geht die Seekreideablagerung in eine Fein- bis Grobdetritusgyttja über. Die Verlandung, zumindest im Bereich der Bohrstelle, bereitet ein Laichkrautgürtel mit *Potamogeton* vor, dem *Nymphaea* folgt. Von diesen Wasserpflanzen dürfte auch ein wesentlicher Anteil der Detritusablagerung stammen.

Die Ausbildung eines Schwinggrasens wird noch vor der Einwanderung von Buche und Tanne (Wende Älteres/Jüngerer Atlantikum) durch das vorübergehende Emporschnellen der Cyperaceen-Werte (Magno-Caricetum) und typischen Begleitern, wie *Menyanthes trifoliata*, angezeigt. Auf noch offene Wasserstellen deuten Vertreter der Röhrichtgesellschaften *Sparganium* und *Typha*, die in der Folge Gipfelwerte bis 10% erreichen. Nur mehr vereinzelt fanden sich *Pedastren*.

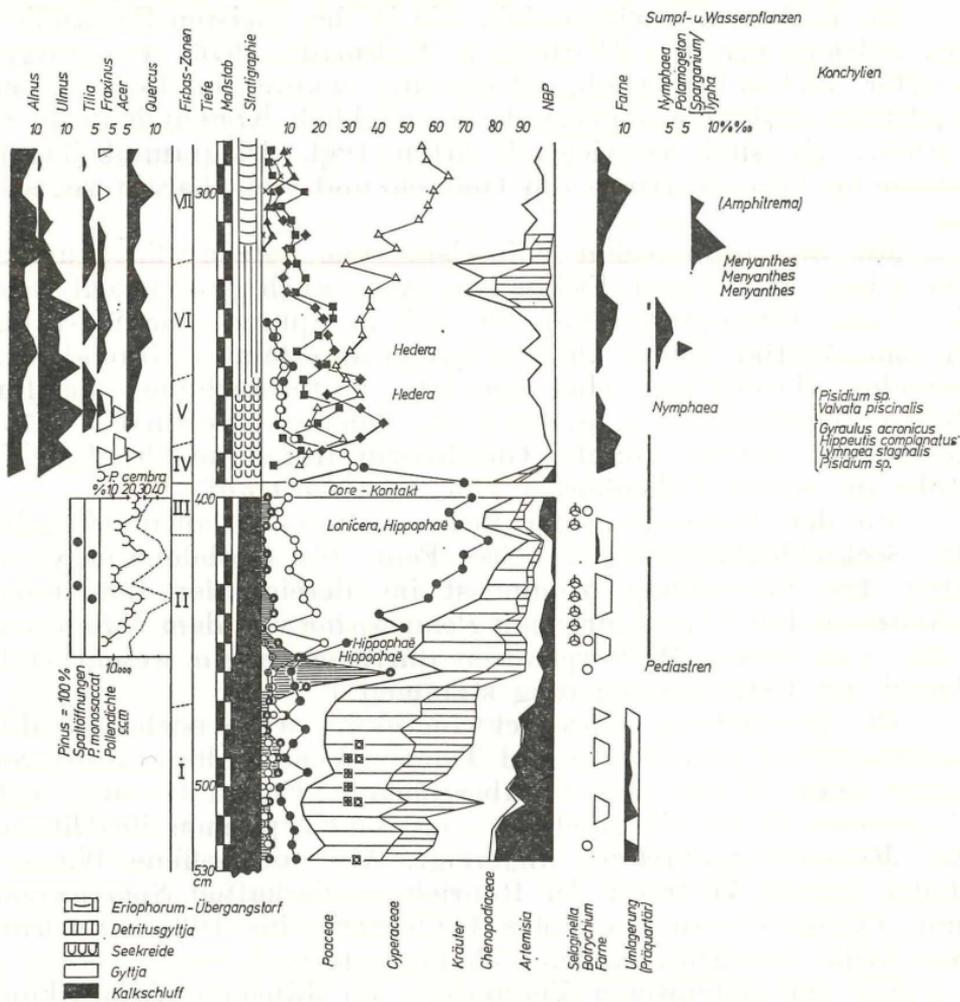
Mit der endgültigen Verlandung im Jüngerer Atlantikum und der Ausbildung von Hochmoorgesellschaften mit *Eriophorum* sinkt der NBP-Anteil wieder ab. Wie sehr also lokale Verhältnisse imstande sind, die NBP-Werte entscheidend zu beeinflussen, wird damit deutlich.

Über diesem *Eriophorum*-Torf des Jüngerer Atlantikums folgt noch eine 2,7 m mächtige Torfablagerung, die zum Teil abgebaut wurde. Aufgelassene Gräben zeugen davon (Name!). Mit der Auffüllung des Beckens und zunehmend ombrogenen Verhältnissen gesellen sich *Sphagnum*-Arten (vgl. Funde von

---

\*) Für die Bestimmung bin ich Herrn Dr. F. Stojaspal, Geolog. Bundesanstalt Wien, zu Dank verpflichtet.

TORFSTUBE / Gosau 1130 mNN



- Legende:
- × Abies
  - △ Fagus
  - △ Picea
  - EMW = Eichenmischwald
  - ◇ Corylus
  - Betula
  - Pinus
  - ▲ Juniperus
  - Ephedra distachya
  - Ephedra fragilis-T.

Hochmoor-Rhizopoden) hinzu, die gegenüber den älteren postglazialen Abschnitten zu einer Erhöhung der Sedimentationsrate führten.

Das Profil Torfstube zeigt somit gut die Verlandungsfolge eines oligotrophen kalkreichen Flachwassers bis hin zum Hochmoor.

Abschließend wäre noch zu sagen, daß der Moorkörper eventuell durch jüngere Hangbewegungen eine nachträgliche Verstellung erfuhr. So ergab ein Pollenprofil eines Hochmoores aus der nächst tiefer gelegenen Gleitnische (Höhenkote 1100 m NN) über klastischem Material mit fast ausschließlich Farnsporen einen jüngeren postglazialen Abschnitt mit höheren Tannen-Anteilen. Da kein Bach direkt in das Becken mündet, dem die Überschüttung zugeschrieben werden kann, ist nicht auszuschließen, daß die Hangbewegungen der Hornspitze bis in das jüngere Postglazial andauerten. Van Husen (1977, 62) vermutet, daß diese mit dem endgültigen Eisfreiwerden und der damit verbundenen Entlastung in der Hauptsache beendet gewesen wären.

#### Literatur

Bobek, M. & Schmidt, R. (1976): Zur spät- bis mittelpostglazialen Vegetationsgeschichte des nordwestlichen Salzkammergutes und Alpenvorlandes (Österreich). — Linzer biol. Beitr. 8/1, 95—133.

Draxler, I. (1977): Pollenanalytische Untersuchungen von Mooren zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte im Einzugsgebiet der Traun. — Jahrb. Geol. B.-A. 120/1, 131—163.

Husen Van, D. (1977): Zur Fazies und Stratigraphie der jungpleistozänen Ablagerungen im Trauntal. — Jahrb. Geol. B.-A. 120/1, 1—130.

Klaus, W. (1975): Über bemerkenswerte morphologische Bestimmungsmerkmale an Pollenkörnern der Gattung *Pinus* L. — Linzer biol. Beitr. 7/3, 329—369.

Klaus, W. (1977): Zur Bestimmung und Interpretation der Pollendichte in Sedimenten. — Jb. Oö. Mus.-Ver. 122/1, 171—182.

Klaus, W. (1977): Zur Pollendiagnose der Rot-Kiefer (*Pinus sylvestris* L.). — Sitzungsber. d. Österr. Akad. d. Wiss., Abt. I, 186/4—5, 125—218.

Merkt, J. & Streif, H. J. (1970): Stechrohr-Bohrgeräte für limnische und marine Lockersedimente. — Geol. Jahrb. 88, 137—148.

Schmidt, R. (1976): Pollenanalytische Untersuchungen von Seesedimenten zum Eisrückzug und zur Wiederbewaldung im NE-Dachsteingebiet und im Becken von Aussee (Steirisches Salzkammergut). — Linzer biol. Beitr. 8/2, 361—373.

Schmidt, R. (1979): Klimasozillationen der Älteren (Ic) und Jüngeren Dryas (III) am Beispiel dreier Pollenprofile aus dem Salzkammergut. — (im Druck).

Anschrift des Verfassers:

Dr. Roland Schmidt

Limnologisches Institut d. Österr. Akademie d. Wissenschaften

Berggasse 18

A—1090 WIEN

---

Das wirkl. Mitglied Josef Zemann legt für den Anzeiger eine Arbeit vor:

„Der Strukturtyp von  $KAg(NO_3)_2$  und seine Beziehungen zu Barytocalcit,  $BaCa(CO_3)_2$ .“ Von Erich Zobetz. (Aus dem Institut für Mineralogie und Kristallographie der Universität Wien.)

Die Verbindung  $KAg(NO_3)_2$  wurde erstmals von Russel und Maskelyne (1877) und von Friedländer (1879) näher beschrieben. Die Autoren machten Angaben über Synthese, Chemismus, Morphologie und optisches Verhalten. Aufgrund der optischen Eigenschaften (starke negative Doppelbrechung bei kleinem Achsenwinkel) und der Ähnlichkeit der morphologischen kristallographischen Konstanten lag der Verdacht auf Isotypie mit Barytocalcit (Alm, 1960; Dickens und Bowen, 1971) nahe.

Nach [010] nadelige Kriställchen von  $KAg(NO_3)_2$  wurden durch Verdunstung einer an  $KNO_3$  und  $AgNO_3$  äquimolaren Lösung bei Zimmertemperatur erhalten. Nach einer röntgenographischen Untersuchung kristallisiert  $KAg(NO_3)_2$  monoklin in der Raumgruppe  $P 2_1/a$  mit den Gitterkonstanten  $a = 13,953(5)$ ,  $b = 4,955(2)$ ,  $c = 8,220(3)$  Å,  $\beta = 97,76(3)^\circ$ ; diese Werte entsprechen bei Halbierung von  $a$  gut dem morphologischen Achsenverhältnis nach Russel und Maskelyne (1877) und Friedländer (1879).

Die Intensitäten von 1629 symmetrieunabhängigen Reflexen wurden auf einem automatischen Zweikreisdiffraktometer gemessen. Davon wurden 1349 mit  $I > 3 \sigma(I)$  als beobachtet gewertet. Die Struktur wurde mit Hilfe direkter Methoden und Fouriersynthesen gelöst. Im derzeitigen Stand ist die Struktur mit isotropen Temperaturfaktoren nach der Methode der kleinsten Quadrate auf  $R = 0,107$  verfeinert. Tabelle I beinhaltet Atomparameter und isotrope  $B$ -Werte.

$KAg(NO_3)_2$  ist mit Barytocalcit nicht isotyp. Hauptmerkmal der Struktur sind zwei kristallographisch verschiedene Nitratgruppen, die in Schichten parallel zur Ebene  $(20\bar{1})$  liegen und mit dieser einen Winkel von  $10^\circ$  bzw.  $30^\circ$  einschließen. Die Abweichungen der Gestalt der Nitratgruppen von der Symmetrie  $D_{3h}$  sind klein; die  $N-O$ -Abstände liegen im üblichen Rahmen. Silber ist von acht Sauerstoffen in Abständen von 2,36 Å bis 3,00 Å ohne deutlich erkennbare geometrische Gesetzmäßigkeit umgeben. Die Koordinationsfigur des Kaliumatoms umfaßt

zehn Sauerstoffe mit  $K-O$ -Abständen zwischen 2,78 Å und 3,09 Å.

Die weitere Verfeinerung der Struktur ist derzeit in Arbeit.

Tabelle 1

Atomparameter und isotrope Temperaturfaktoren von  $KAg(NO_3)_2$  nach Verfeinerung auf  $R = 0,107$ . In Klammern die Standardabweichungen in Einheiten der letzten Stelle

Atom	Punktlage	$x$	$y$	$z$	$B_{iso}$
Ag	4(e)	,2802(1)	,4171(3)	,1995(2)	1,83(2)
K	4(e)	,0627(3)	,9508(8)	,2632(4)	1,67(5)
N(1)	4(e)	,8997(9)	,5375(27)	,0611(15)	1,22(18)
N(2)	4(e)	,1630(10)	,3578(29)	,5607(16)	1,45(20)
O(11)	4(e)	,1575(9)	,6284(26)	,0146(15)	1,84(19)
O(12)	4(e)	,8937(9)	,7821(27)	,0191(15)	1,98(20)
O(13)	4(e)	,9595(9)	,4609(27)	,1758(15)	1,98(20)
O(21)	4(e)	,1237(9)	,1323(26)	,5795(15)	1,85(19)
O(22)	4(e)	,2762(9)	,9507(28)	,3244(16)	2,19(21)
O(23)	4(e)	,1425(11)	,4894(33)	,4307(18)	2,98(26)

## Literatur

Alm, K.-F., 1960: The crystal structure of baryto-calcite  $BaCa(CO_3)_2$ . Arkiv Min. 2, 399—410.

Dickens, B. und Bowen, J. S., 1971: The crystal structure of  $BaCa(CO_3)_2$  (barytocalcite). J. Res. Nat. Bureau Stand. 75 A, 197—203.

Friedländer, P., 1879: Über ein Doppelsalz von Kalium- und Silbernitrat. Z. Krist. 3, 215.

Russel, W. J. and Maskelyne, N. S., 1877: An Attempt to form Double Salts of Nitrate of Silver and other Nitrates. Proc. Royal Soc. London 26, 357—359.

Das wirkl. Mitglied Edmund Hlawka legt für die Aufnahme in den Anzeiger zwei Arbeiten vor:

1. „Gitterpunkte in speziellen nicht-konvexen Bereichen.“ Von Werner-Georg Nowak.

### 1. Einleitung

Ein berühmtes ungelöstes Problem der analytischen Zahlentheorie, das auf C. F. Gauss zurückgeht, fragt nach der bestmöglichen Abschätzung für die Anzahl der Gitterpunkte (d. s. Punkte der Ebene mit ganzzahligen Koordinaten)  $G(R)$  im Innern und auf dem Rand der Kreisfläche  $x^2 + y^2 \leq R$ , das heißt nach dem Infimum  $\theta$  aller zulässigen Exponenten  $\alpha$ , für die

$$G(R) = \pi R + O(R^\alpha) \quad (1)$$

bei großem  $R$  gilt. Der genau Wert von  $\theta$  ist bis heute unbekannt, man weiß lediglich (Hardy, Hua):

$$\frac{1}{4} \leq \theta \leq \frac{13}{40} \quad (2)$$

Überraschenderweise konnte E. Krätzel ([1], [2], [3]) zeigen, daß sich das Problem lösen läßt, wenn man in der Gleichung der Randkurve den Exponenten 2 durch einen größeren ersetzt. Er betrachtete Bereiche des ersten Quadranten, die von Kurven der Gestalt  $x^n + y^n = R$  begrenzt werden, und fand für die entsprechende Gitterpunktanzahl  $G(R, n)$  für  $n \geq 3$  die bestmögliche Abschätzung

$$G(R, n) = \frac{\Gamma\left(\frac{1}{n}\right)^2}{2n \Gamma\left(\frac{2}{n}\right)} R^{\frac{2}{n}} + O(R^{\alpha(n)}) \quad (3)$$

mit  $\alpha(n) = \frac{1}{n} - \frac{1}{n^2}$ . Dieses Resultat läßt sich auf Randkurven  $x^n + y^m = R$  verallgemeinern, wie ich in [4] angeführt habe; dort finden sich auch obere Abschätzungen im nicht-konvexen Fall, also für Kurven der genannten Form mit Exponenten kleiner als 1.

## 2. Problematik und Resultat vorliegender Arbeit

Gegenstand dieser Note ist die optimale Abschätzung der Anzahl  $G(R, a, b)$  der Gitterpunkte jenes Teilbereiches des ersten Quadranten, der von den Koordinatenachsen und der Kurve  $x^a + y^b = R$  begrenzt wird, für  $0 < a < \frac{1}{2}$ ,  $0 < b < \frac{1}{2}$ .

(Dabei werden Gitterpunkte auf den Achsen mit dem Faktor  $\frac{1}{2}$ , jene auf der Kurve aber voll gezählt.) Interessanterweise läßt sich für diese kleinen Exponenten das Infimum aller zulässigen Restglied-Exponenten ebenfalls exakt bestimmen, ja sogar das asymptotische Verhalten des Fehlergliedes angeben.

Satz: Voraussetzungen:

$$\text{entweder a) } 0 < a \leq b < \frac{1}{2}, \frac{2}{a} - \frac{1}{b} > 3$$

$$\text{oder b) } 0 < a \leq b < \frac{1}{2}, \frac{2}{a} - \frac{1}{b} = 3, \frac{b}{a} < 2$$

Dann gilt:

$$G(R, a, b) = C(a, b) R^{\frac{1}{a} + \frac{1}{b}} + F(R, a, b) \quad (4)$$

mit

$$F(R, a, b) \sim K(a, b) R^{\frac{1}{a} - 1} \quad (5)$$

wobei

$$C(a, b) = \frac{\Gamma\left(\frac{1}{a}\right) \Gamma\left(\frac{1}{b}\right)}{(a+b) \Gamma\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right)}$$

$$K(a, b) = (1 + \delta_{ab}) \frac{\sin\left(\frac{\pi}{2}b\right) \Gamma(1+b) \zeta(1+b)}{\alpha 2^b \pi^{1+b}}$$

( $\delta_{ab}$  das Kroneckersymbol)

## Bemerkungen:

1. Der Satz gilt offensichtlich insbesondere für gleiche Exponenten  $a = b \leq \frac{1}{3}$ , ja sogar für  $0 < a \leq \frac{1}{3}$ ,  $0 < b < \frac{1}{2}$ ,  $a \leq b$ .

2. Mit den verwendeten Methoden kann man ohne Schwierigkeiten weitere Fehlerglieder exakt bestimmen, allerdings muß man dafür  $a$  und  $b$  als noch kleiner voraussetzen, da sonst nicht näher bestimmbare Restglieder dominieren; dadurch verlieren diese Entwicklungen an Interesse.

## Literatur

[1] Krätzel, E.: Ein Gitterpunktproblem: Acta Arithmetica 10 (1964) 215—223.

[2] Krätzel, E.: Eine Verallgemeinerung des Kreisproblems: Arch. d. Math. 18 (1967) 181—187.

[3] Krätzel, E.: Bemerkungen zu einem Gitterpunktsproblem: Math. Ann. 179 (1969) 90—96.

[4] Nowak, W. G.: Einige Verallgemeinerungen des Gaußschen Kreisproblems: Anz. d. Österr. Akad. d. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., 115 (1978) 45—51.

Werner-Georg Nowak

Schaflerhofweg 18

2105 Oberrohrbach

2. „ $\sigma$ -endliche invariante Maße für die Engelschen Reihen.“ Von Maximilian Thaler (Salzburg).

Bekanntlich sind alle endlichen invarianten Maße für die Engelschen Reihen auf der Fixpunktmenge  $\left\{\frac{1}{n} : n \geq 1\right\}$  konzentriert. Hier soll gezeigt werden, daß es  $\sigma$ -endliche invariante Maße gibt, die zum Lebesgueschen Maß äquivalent sind. Für die Zylinder werden die üblichen Bezeichnungen verwendet:

$$B(n) = \left(\frac{1}{n+1}, \frac{1}{n}\right] \quad (n \geq 1)$$

$B(k_1, \dots, k_n) = B(k_1) \cap T^{-1}B(k_2) \cap \dots \cap T^{-n+1}B(k_n)$ , wobei

$Tx = (n+1)x - 1$ ,  $x \in B(n)$ , die zu den Engelschen Reihen gehörige zahlentheoretische Transformation ist.

Wir definieren:

$$A(n, k) = \bigcup_{j > n} B(n, \underbrace{n, \dots, n, j}_{k \text{ mal}}) \quad (n, k \in \mathbb{N})$$

Es gilt offensichtlich:

$$A(n, k) \cap A(m, l) = \emptyset \quad \text{für } (n, k) \neq (m, l) \text{ und}$$

$$B(n) = \bigcup_{k=1}^{\infty} A(n, k) \pmod{O}.$$

Wir wählen eine Folge  $(a_n)$  positiver reeller Zahlen mit der folgenden Eigenschaft:

$$a_n > \frac{n+1}{n} \sum_{i=1}^{n-1} \frac{a_i}{i+1} \quad (n \geq 2).$$

Ferner definieren wir induktiv Folgen  $a(n, k)_{k=1}^{\infty}$  durch:

$$a(n, 1) = a_n$$

$$a(n, k+1) = (n+1) \left( a(n, k) - \sum_{i=1}^{n-1} \frac{a_i}{i+1} \right) \quad (k \geq 1).$$

Die Folgen  $a(n, k)_{k=1}^{\infty}$  sind monoton wachsend:

$$a(n, 2) - a(n, 1) = n \left( a_n - \frac{n+1}{n} \sum_{i=1}^{n-1} \frac{a_i}{i+1} \right) > 0 \quad \text{nach Wahl der}$$

Folge  $(a_n)$ .

Für  $k \geq 2$  ist  $a(n, k+1) - a(n, k) = (n+1)(a(n, k) - a(n, k-1))$ , womit alles gezeigt ist. Insbesondere sind die Zahlen  $a(n, k)$  daher alle positiv.

Es sei nun die Funktion  $h$  definiert durch:

$$h(x) = a(n, k), \text{ wenn } x \in A(n, k).$$

$h$  ist f. ü. auf  $(0, 1]$  definiert und positiv. Also ist das Maß  $m$  mit der Dichte  $h$  zum Lebesgueschen Maß äquivalent.

Wir zeigen nun mit Hilfe der Kuzminschen Gleichung, daß  $m$  bezüglich  $T$  invariant ist.

Für  $x \in B(n)$  reduziert sich die Kuzminsche Gleichung auf

$$h(x) = \sum_{j=1}^n \frac{h(V(j)x)}{j+1}, \text{ wobei } V(j) \text{ die Umkehrung von}$$

$$T: B(j) \rightarrow \left(0, \frac{1}{j}\right] \text{ ist.}$$

Wenn  $x \in A(n, k)$  ist, so sind  $V(n)x \in A(n, k+1)$  und  $V(j)x \in A(j, 1)$  für  $1 \leq j \leq n-1$ , und daher  $h(x) = a(n, k)$ ,  $h(V(n)x) = a(n, k+1)$  und  $h(V(j)x) = a(j, 1) = a_j$  ( $1 \leq j \leq n-1$ ).

Der Rest ergibt sich aus der Definition der Folge  $a(n, k)_{k=1}^{\infty}$ :

$$\sum_{j=1}^n \frac{h(V(j)x)}{j+1} = \frac{a(n, k+1)}{n+1} + \sum_{j=1}^{n-1} \frac{a_j}{j+1} = a(n, k) = h(x).$$

### Bemerkung:

Diese Konstruktion liefert unendlich viele verschiedene invariante Maße, die sich nicht nur um Vielfache unterscheiden. Dies ist nicht verwunderlich, da  $T$  zwar ergodisch, jedoch nicht konservativ ist.

### Literatur

Schweiger, F.: Metrische Sätze über Oppenheimentwicklungen. *J. Reine und Angew. Math.* 254 (1972), 125—132.

---

Das wirkl. Mitglied Georg Stetter übersendet für den Anzeiger eine Arbeit:

„Kohlenmonoxid in der Atemluft und resultierendes Carboxihämoglobin — Untersuchung eines CO-Immissionsgrenzwertes \*).“ Von Helger Hauck \*\*).

\*) Die Arbeit wurde in dankenswerter Weise von der Österreichischen Akad. d. Wiss., Kommission zur Reinhaltung der Luft, und dem Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung in Österreich unterstützt.

\*\*\*) Institut für Medizinische Physik der Universität Wien, A-1090 Wien, Währinger Straße 13.

## Zusammenfassung

Zur Untersuchung der Umsetzung von eingeatmetem Kohlenmonoxid zu Carboxihämoglobin wird das von Coburn et al. angegebene mathematische Modell modifiziert. Mit Hilfe einer computergestützten ergospirometrischen Meßanlage werden die für die CO-Aufnahme relevanten atemdynamischen Parameter als Minutenmittelwerte erfaßt und gespeichert. Aus diesen Werten und der in ihrem zeitlichen Verlauf willkürlich vorwählbaren CO-Konzentration in der Atemluft lassen sich für verschiedene Bedingungen die COHb-Verläufe nach dem Aufnahmmodell errechnen. Anhand von Blutproben, die im Abstand von zirka fünf Minuten während der Versuche gewonnen und auf ihren COHb-Gehalt analysiert wurden, wird der tatsächliche Verlauf des Carboxihämoglobins ermittelt. Diese Ergebnisse zeigen gute Übereinstimmung und rechtfertigen damit die Verwendung des Modells für weitere Untersuchungen.

Der für Österreich vorgeschlagene CO-Immissionsgrenzwert (max. Stundenmittel 34 ppm, max. Achtstundenmittel 9 ppm bei gleitendem Intervall) wird mit Hilfe dieses Modells auf seine Eignung getestet, die von der WHO vorgeschlagene Grenze von 2,5% COHb nicht zu überschreiten. Zunächst läßt sich zeigen, daß die aus einem zwar realistischen, aber sonst völlig beliebigen CO-Verlauf resultierende COHb-Konzentration praktisch nur vom Konzentrationsmittelwert abhängt, sofern die betrachtete Zeitspanne eine Stunde nicht übersteigt. Bei zusätzlicher Beachtung des Achtstundenmittelwertes erreicht die COHb-Konzentration maximal 2,7%, wenn die vorgeschriebene Gleitfensterauswertung angewendet wird; andernfalls könnten Werte bis über 4% COHb erreicht werden.

## Einleitung

Die Beurteilung der Auswirkung von Luftschadstoffen auf den menschlichen Organismus ist nur aus der Kenntnis der Dosis-Wirkungsbeziehungen und des Aufnahmemechanismus möglich. Insbesondere bei der Erstellung von Grenzwerten für die zulässige Schadstoffkonzentration in der Atemluft ist der Zusammenhang von äußerer Schadstoffkonzentration (Immissionskonzentration) und daraus resultierender körperinnerer Konzentration von großer Bedeutung. Für viele Schadstoffe ist diese innere Konzentration schwer oder gar nicht erfaßbar. Für Kohlenmonoxid ist der Carboxihämoglobingehalt ein gutes Maß für das aufgenommene CO. Dadurch kann dieser Zusammenhang unabhängig von der anschließenden Problematik der Auswirkung erhöhter COHb-Konzentrationen auf die menschliche Gesundheit gesondert untersucht werden. In der Literatur finden sich einige Arbeiten, welche den zeitlichen Verlauf der Carboxihämoglobinkonzentration oder auch der CO-Aufnahme beschreiben. Meist handelt es sich dabei um aus experimentellen Ergebnissen numerisch ermittelte Beziehungen. Das erste, eine Reihe von physiologischen Parametern berücksichtigende Modell für die Aufnahme von CO wurde von Coburn et al. 1965 angegeben [1]. Petersen und Stewart [2] verbesserten dieses Modell, wie im folgenden Abschnitt erläutert, und führten auch einige vergleichende Messungen der COHb-Konzentration durch.

Da eine eingehende experimentelle Überprüfung bisher noch aussteht, wurde in dieser Arbeit versucht, möglichst viele in dem erwähnten Modell berücksichtigte Parameter laufend zu erfassen und in die Berechnung eingehen zu lassen. Dieses Vorgehen macht die Untersuchung zwar sehr aufwendig, erlaubt aber andererseits eine individuelle Anpassung an den betreffenden Organismus. Mit Hilfe eines solchen Modells läßt sich auch die Frage untersuchen, inwieweit durch einen Immissionsgrenzwert — darunter sei hier auch die Kombination mehrerer Einzelwerte (z. B. Einstunden- und Achtstundenmittelwert) verstanden — das Überschreiten einer als kritisch angesehenen COHb-Konzentration unter den verschiedensten Umweltbedingungen verhindert werden kann. Durch geeignete Auswahl von mittleren oder auch extremen Verläufen der Immissionskonzentration einerseits und Berücksichtigung der entsprechenden atemphysiologischen Parameter für spezielle Verhältnisse oder Gruppen andererseits können auch kritische Situationen erfaßt werden. Als Beispiele seien hier Anämiker, Kinder und Sportler auf

verkehrsbelasteten Übungsplätzen oder beruflich CO-exponierte Menschen genannt.

### Theoretische Überlegungen

Die ursprüngliche Form des Zusammenhanges zwischen eingatmeter CO-Konzentration und resultierendem COHb nach [1] lautet

$$\frac{\alpha \cdot [COHb]_t - \beta \cdot \dot{V}_{COe} - P_{COi}}{\alpha \cdot [COHb]_o - \beta \cdot \dot{V}_{COe} - P_{COi}} = \exp(-\alpha \cdot t \cdot V_B \cdot \beta) \quad (1)$$

$$\text{mit } \alpha = \frac{P_{CO_2}}{M \cdot [O_2Hb]} \text{ und } \beta = \frac{1}{D_L} + \frac{P - P_{H_2O}}{\dot{V}_A}$$

$D_L$	Transferfaktor für CO
$M$	Verhältnis der Affinitätskonstanten für CO/Hb und O <sub>2</sub> /Hb
$[ \cdot \cdot Hb ]_t$	O <sub>2</sub> Hb bzw. COHb-Konzentration zur Zeit t
$P_{CO_2}$	mittlerer O <sub>2</sub> -Partialdruck in den Lungenkapillaren
$P_{COi}$	inspiratorischer CO-Partialdruck
$\dot{V}_{COe}$	endogene CO-Produktion
$P$	äußerer Luftdruck
$P_{H_2O}$	Wasserdampf-Partialdruck im Alveolarbereich
$V_B$	Blutvolumen
$\dot{V}_A$	alveoläre Ventilation
$t$	Zeit

In [1] wurden für alle Parameter mittlere, aber konstante Werte eingesetzt, in [2] für  $D_L$  die Abhängigkeit von der Körperoberfläche und für  $V_B$  das Körpergewicht berücksichtigt,  $\dot{V}_A$  aus dem mittleren Atemminutenvolumen und dem Totraum errechnet. Die O<sub>2</sub>Hb-Konzentration, die mit der COHb-Konzentration über die Beziehung

$$[O_2Hb] + [COHb] = 1 \quad (2)$$

verknüpft ist, wurde nach einem numerischen Iterationsverfahren für einzelne Zeitabschnitte von zirka 50 min entsprechend dem jeweiligen experimentellen COHb-Wert neu ermittelt.

Um bei der hier beschriebenen experimentellen Überprüfung an einzelnen Individuen Fehler infolge von Abweichungen der tatsächlichen Parameter von den Normwerten auszuschalten, wurden möglichst viele Parameter laufend erfaßt. Die dafür entwickelte computergestützte Meßanlage ist in [3] im Detail beschrieben. Es werden u. a. die alveoläre Ventilation ( $\dot{V}_A$ ), die Sauerstoffaufnahme ( $\dot{V}_{O_2}$ ), die inspiratorische und expiratorische Kohlenmonoxidkonzentration als Minutenmittelwerte erfaßt und auf Magnetplatten gespeichert. Der Transferfaktor  $D_L$  wird nach der Beziehung

$$D_L = 16,75 \cdot H - 0,16 \cdot A + 15 \cdot (\dot{V}_{O_2} - \dot{V}_{O_2r}) \quad (3)$$

errechnet [4], wobei

$H$	. Körpergröße (cm)
$A$	. Lebensalter (a)
$\dot{V}_{O_2}$	. Sauerstoffaufnahme (l/min)
$\dot{V}_{O_2r}$	. Sauerstoffaufnahme in Ruhe

bedeuten. Für die übrigen, in [1] auftretenden Parameter werden folgende Werte eingesetzt:

$M$	. 240
$P_{CO_2}$	. 133 mbar (100 Torr)
$\dot{V}_{CO_2}$	. 0,5 cm <sup>3</sup> /h
$V_B$	. 77 cm <sup>3</sup> /kg für Männer.

Da die  $O_2Hb$ -Konzentration vor allem bei sich stark ändernden  $COHb$ -Werten nicht wie in [1] auf einem konstanten Anfangswert belassen werden kann, andererseits bei der Transformation nach (2) eine analytische Lösung für die Variable  $[COHb]_t$  aus (1) nicht möglich ist, wird folgende Näherungslösung verwendet:

$$[O_2Hb]_t \sim 1 - [COHb]_{t-\delta t} \quad (4)$$

d. h., die Änderung von  $[COHb]$  während der kurzen Zeit  $\delta t$  wird vernachlässigt und die  $O_2Hb$ -Konzentration nach jeder Zeitspanne  $\delta t$  neu berechnet. Bei den im Umweltbereich auftretenden  $CO$ -Konzentrationen von maximal einigen 100 ppm kann für  $\delta t$  das Intervall von 1 min gewählt werden; der dadurch bedingte relative Fehler liegt dann unter 0,1%. Ein kleineres

Intervall als 1 min ist nicht sinnvoll, da ja die atemdynamischen Parameter als Minutenmittelwerte vorliegen.

Nach diesen Überlegungen ergibt sich für die Carboxihämoglobinkonzentration nach der Zeit  $t$

$$[COHb]_t = \frac{1}{\alpha} \left( \beta \cdot \dot{V}_{COe} + P_{COi} + (\alpha [COHb]_{t-\Delta t} - \beta \cdot \dot{V}_{COe} - P_{COi}) \cdot \exp(-\alpha \cdot t \cdot V_B \cdot \beta) \right) \quad (5)$$

$$\text{mit } \alpha = \frac{P_{CO_2}}{M \cdot (1 - [COHb]_{t-\Delta t})} \text{ und } \beta = \frac{1}{D_L} + \frac{P - P_{H_2O}}{\dot{V}_A}$$

Der Partialdruck für das inspiratorische  $CO$  ergibt sich aus der im folgenden verwendeten Volumskonzentration  $CO_i$  ( $ppm$ ) als

$$P_{COi} = P \cdot CO_i \cdot 10^{-6}.$$

### Experimentelle Ergebnisse

Mit Hilfe der in [3] beschriebenen Meßanlage wurde unter Variation der ergospirometrischen Parameter und des zeitlichen Verlaufes der inspiratorischen  $CO$ -Konzentration sowie für verschiedene Versuchspersonen eine Reihe von Experimenten ausgeführt. Die gewählten Größen der Parameter entsprechen möglichst denjenigen, welche für die Überlegungen im nächsten Abschnitt zugrunde gelegt wurden, um so zumindest einen Teil davon experimentell zu untermauern. Aus den dabei gewonnenen Meßdaten wurde dann der Verlauf der Carboxihämoglobinkonzentration errechnet.

In Abständen von 5 min wurden während des jeweiligen Experiments aus einer Cubitalvene außerdem Blutproben von je zirka  $2 \text{ cm}^3$  genommen und ihr  $COHb$ -Anteil nach der in [5] angegebenen Methode bestimmt. Für einige Proben wurde auch die  $Hb$ -Konzentration auf photometrischem Weg über Hämoglobincyand ermittelt.

In den ersten beiden Abb. sind die Ergebnisse einiger solcher Versuche dargestellt:

Abb. 1 zeigt den Verlauf des errechneten  $COHb$  für zwei verschiedene  $CO$ -Konzentrationen von 150 und 50  $ppm$  über je

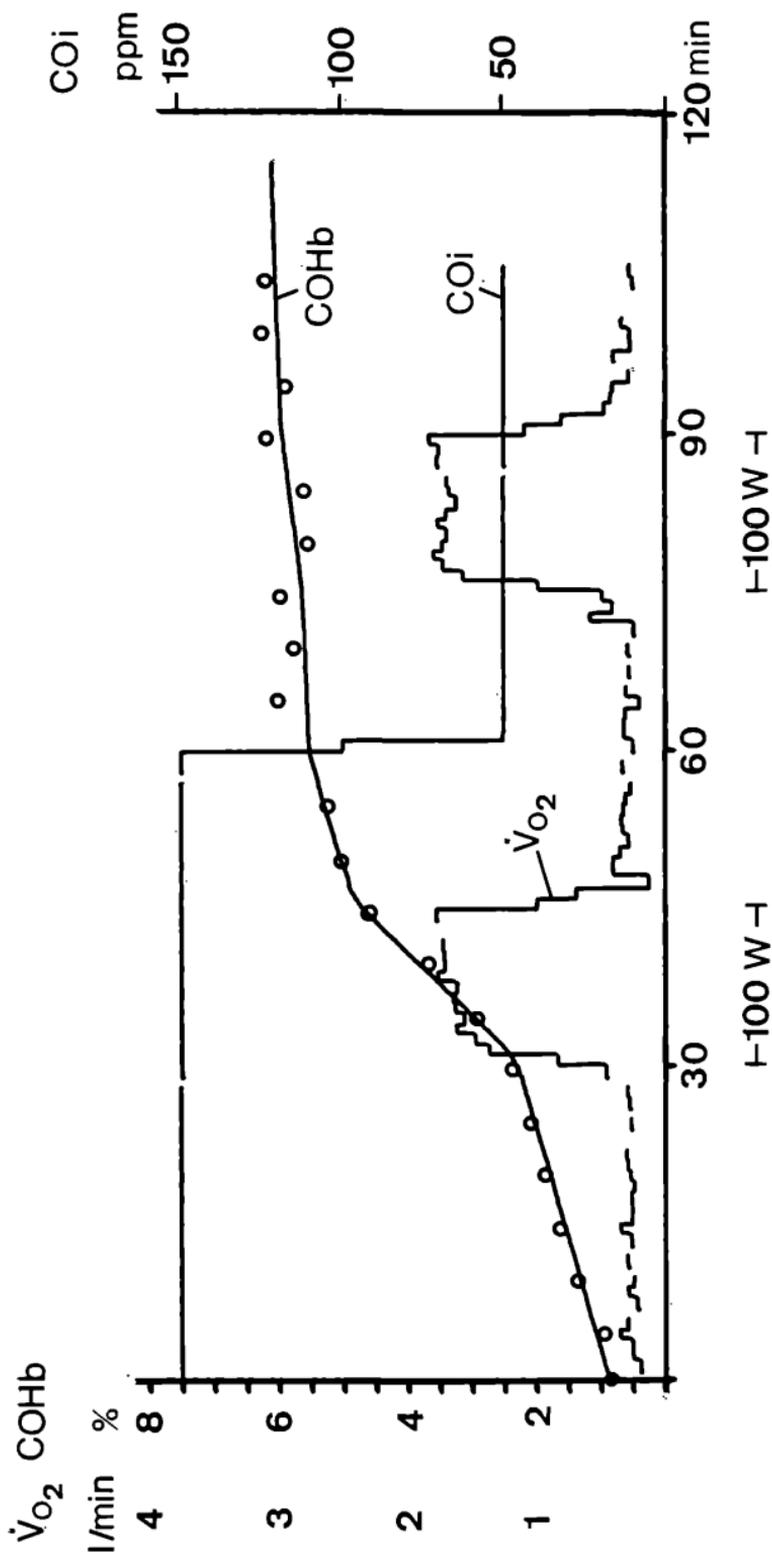


Abb. 1: Verlauf von inspiratorischer CO-Konzentration (COi), COHb (Blutproben o) und Sauerstoffaufnahme ( $\dot{V}O_2$ ) bei 100 W Ergometerleistung, Versuchsperson A ( $\sigma$ , 22 a, 178 cm, 78 kg)

etwa 1 Stunde mit jeweils einer Rechteckbelastung von 100 Watt über 15 min. Während der zweiten Belastungsstufe ergibt sich nur mehr eine geringfügige Steigerung der  $CO$ -Aufnahme, da für die  $CO$ -Konzentration von 50  $ppm$  der Sättigungswert des  $COHb$  schon fast erreicht ist. In Abb. 2 findet sich das aus drei verschiedenen  $CO$ -Verläufen, die alle einem Halbstundenmittelwert von zirka 86  $ppm$  entsprechen, ermittelte  $COHb$  bei einer Belastung von 75 Watt. Die  $O_2$ -Aufnahme beträgt in (A) und (B) zirka 1,3 l/min, in (C) um 1 l/min, die jeweiligen mittleren alveolären Ventilationsraten 25 bzw. 21 l/min. Im oberen Teil der Abb. ist auch noch die sich aus dem jeweiligen Atemminutenvolumen und der inspiratorischen und expiratorischen  $CO$ -Konzentration ergebende  $CO$ -Bilanz ( $\dot{V}_{CO}$ ) angegeben. Sie stimmt mit der ebenfalls gezeichneten  $CO$ -Bilanz, die sich aus der Änderung des  $COHb$  unter Berücksichtigung des Blutvolumens ergibt, recht gut überein, zumal sich gerade bei der Differenzbildung von zwei Meßwertanzeigen die Meßfehler sehr stark auswirken. Die Übereinstimmung von errechnetem und experimentell ermitteltem  $COHb$  ist ebenfalls befriedigend. Die fallweise auftretenden Unterschiede lassen sich meist auf Meßfehler, an deren Behebung noch gearbeitet wird, zurückführen. Das in (5) angegebene Modell ist jedenfalls gut geeignet, die Aufnahme von Kohlenmonoxid durch den menschlichen Organismus unter verschieden ergospirometrischen Bedingungen und in Abhängigkeit vom angebotenen  $CO$  zu beschreiben.

### Anwendung des Modells zur Untersuchung eines Grenzwertes

Ein Immissionsgrenzwert soll in einer möglichst einfachen Form, die auch meßtechnisch leicht erfaßbar ist, für möglichst alle auftretenden Variationen der Immissionskonzentration die Wirkung bzw. innere Konzentration des Schadstoffes in gleicher Weise begrenzen. Im Fall des Kohlenmonoxid soll also die  $COHb$ -Konzentration einen bestimmten Wert — die *WHO* schlägt dafür 2,5% vor [6] — nicht überschreiten.

Da die Angabe der Immissionskonzentration im allgemeinen über 30 Minuten erfolgt, wurde das aus verschiedenen extremen  $CO$ -Verläufen innerhalb dieses Zeitraumes resultierende  $COHb$  mittels des beschriebenen Modells untersucht. Geht man von den in Abb. 3 dargestellten Konzentrationsverläufen, die immer einem Halbstundenmittelwert von 100  $ppm$  entsprechen, aus, so ist die  $COHb$ -Konzentration am Ende bei einigermaßen

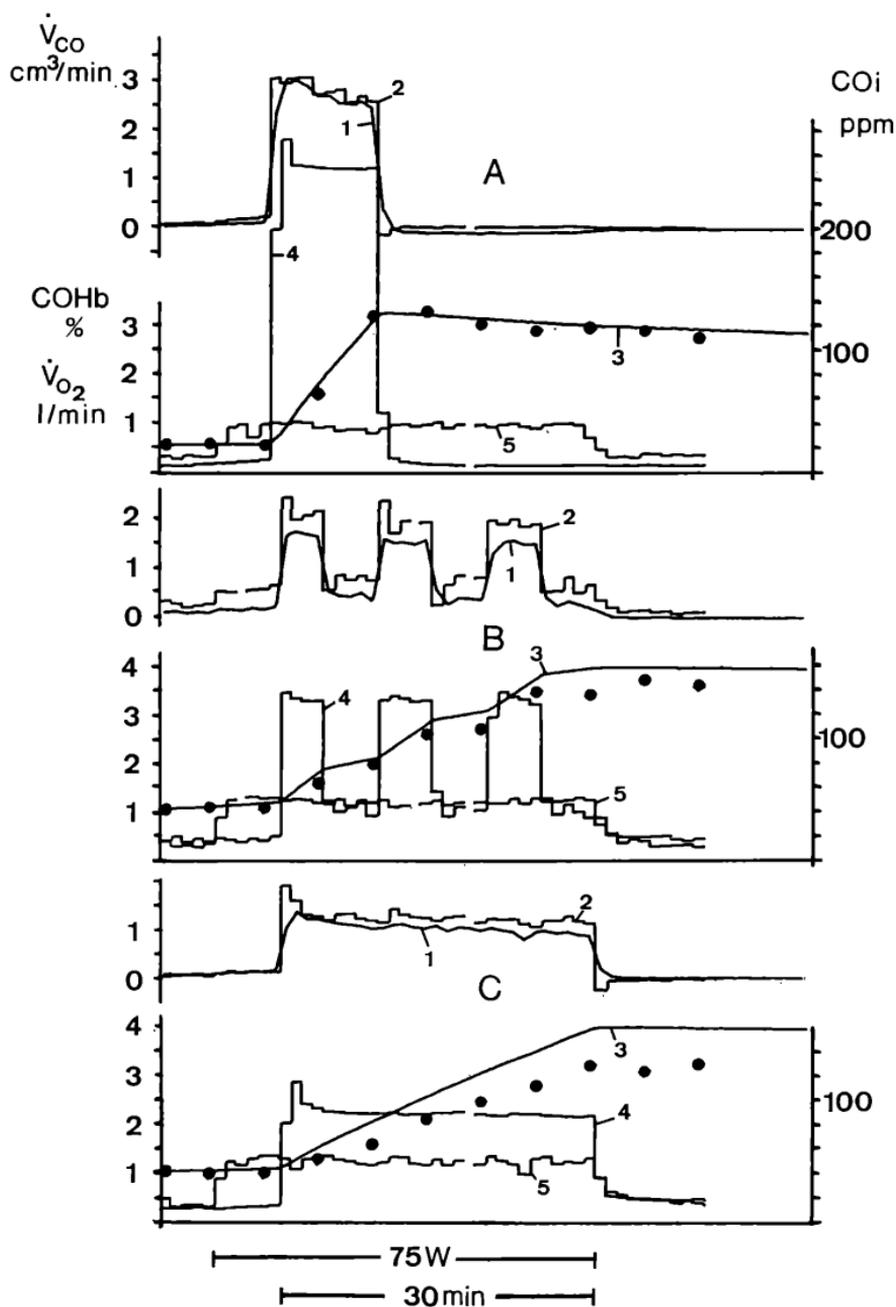


Abb. 2: Gleiche mittlere CO-Konzentration (4) ( $CO_i = 86 \text{ ppm}$ ) und resultierendes COHb (3) (Blutproben ●) sowie errechnete (1) und gemessene (2) CO-Aufnahme ( $\dot{V}_{CO}$ ) und Sauerstoffaufnahme ( $\dot{V}_{O_2}$ ) (5) bei 75 W Ergometerleistung, Versuchsperson B (♂, 36 a, 184 cm, 66 kg)

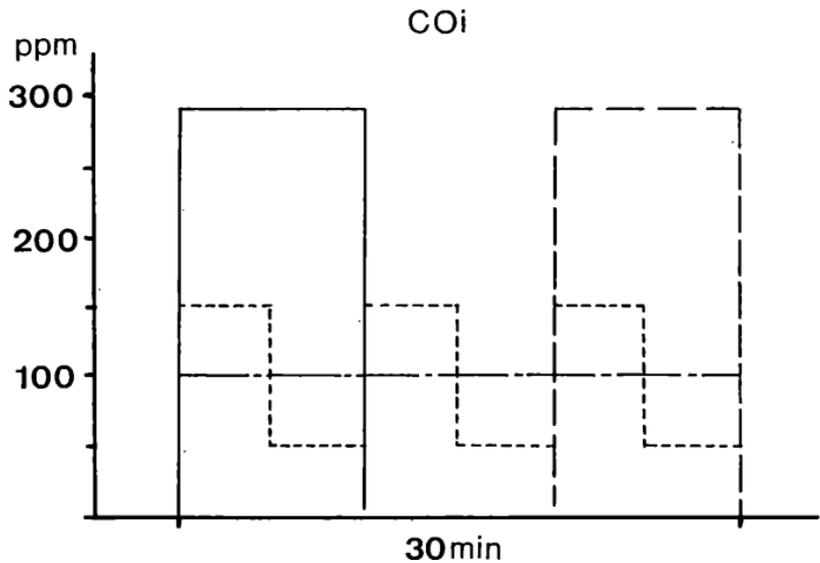
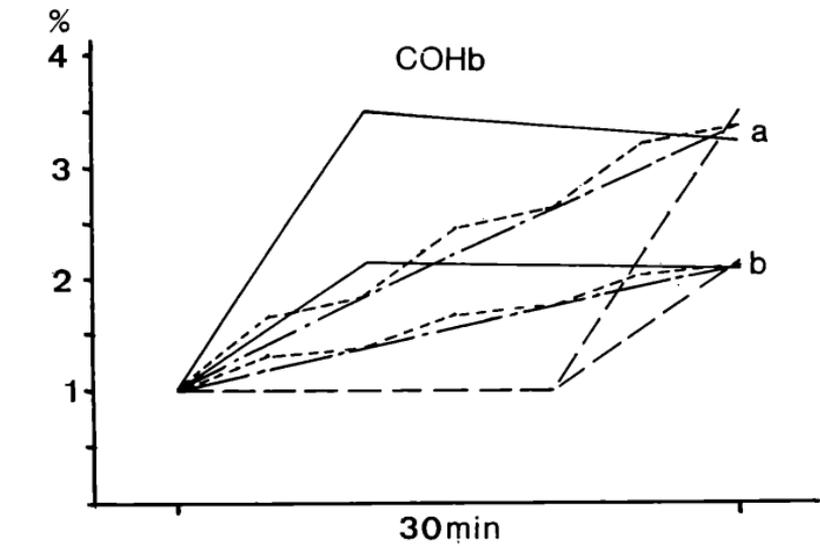


Abb. 3: COHb für einen Halbstundenmittelwert von 100 ppm für verschiedene CO-Verläufe nach Gl. (5), ( $\sigma^2$ , 30 a, 175 cm, 80 kg), a)  $\dot{V}_A = 20$  l/min, b)  $\dot{V}_A = 7$  l/min

regelmäßigen Schwankungen um diesen Mittelwert gleich der einer konstanten  $CO$ -Konzentration von 100  $ppm$  entsprechenden. Ein aus praktischer Sicht noch realistischer Konzentrations-schwerpunkt am Anfang oder Ende dieses Intervalls resultiert in einer um zirka 0,2% niedrigeren bzw. höheren  $COHb$ -Konzentration. Dabei ist noch zu bedenken, daß die  $CO$ -Aufnahme bzw. Abgabe relativ rasch erfolgt, da die Ausgangskonzentration des  $COHb$  mit 1% weit unter dem Sättigungswert liegt und die alveoläre Ventilation mit 20  $l/min$  sehr hoch angenommen ist. Der Anfangswert von 1%  $COHb$  entspricht der bei Nichtrauchern in städtischen Wohngebieten gefundenen Konzentration. Dieselben Immissions-situationen bei einer alveolären Ventilation von 7  $l/min$  ergeben kaum Unterschiede im  $COHb$ . Von der Forderung gleicher resultierender  $COHb$ -Konzentration aus erscheint somit die grundsätzliche Verwendung von Halbstundenmittelwerten der Immissionskonzentration für  $CO$  durchaus gerechtfertigt. Der vom Wissenschaftlichen Beirat für Umwelthygiene im Bundesministerium für Gesundheit und Umweltschutz vorgeschlagene Immissions-Grenzwert für Kohlenmonoxid [7] sieht einen maximalen Einstundenmittelwert von 34  $ppm$  und einen maximalen Achtstundenmittelwert von 9  $ppm$  vor; die Ausgangswerte sind grundsätzlich Halbstundenmittelwerte. Die Begrenzung des Achtstundenmittelwertes gilt für jedes beliebige Achtstundenintervall („Gleitfensterauswertung“ mit einer Schrittfolge von einer Stunde). In Abb. 4 sind die sich aus einem Stundenmittelwert von 34  $ppm$  ergebenden  $COHb$ -Konzentrationen dargestellt. Verschiedenartige  $CO$ -Verläufe mit Spitzenkonzentrationen von 179  $ppm$  über 10 Minuten und einem Grundwert von 5  $ppm$  — in der Praxis kommen so extreme Spitzen allerdings äußerst selten vor — ergeben auch hier wieder annähernd gleiche  $COHb$ -Werte, wie eine konstante Konzentration von 34  $ppm$ , unabhängig davon, ob sich die Spitzenkonzentration am Anfang, in der Mitte oder am Ende des Einstundenintervalls befindet. Im weiteren Verlauf der Untersuchung wird deshalb diesem Einstundenintervall eine gleichbleibende  $CO$ -Konzentration von 34  $ppm$  zugeordnet.

Bei zusätzlicher Begrenzung des Achtstundenmittelwertes auf 9  $ppm$  erhält man die in Abb. 5 wiedergegebenen Verhältnisse. Nimmt man wieder einen Grundpegel von 5  $ppm$  an, so ist für 66 min eine Konzentration von 34  $ppm$  möglich. Je nach Größe der alveolären Ventilation werden Maximalwerte bis zu 2,7%  $COHb$  erreicht. Bei Ventilationsraten über 20  $l/min$  geht die  $COHb$ -Konzentration wieder auf den Ausgangswert zurück.

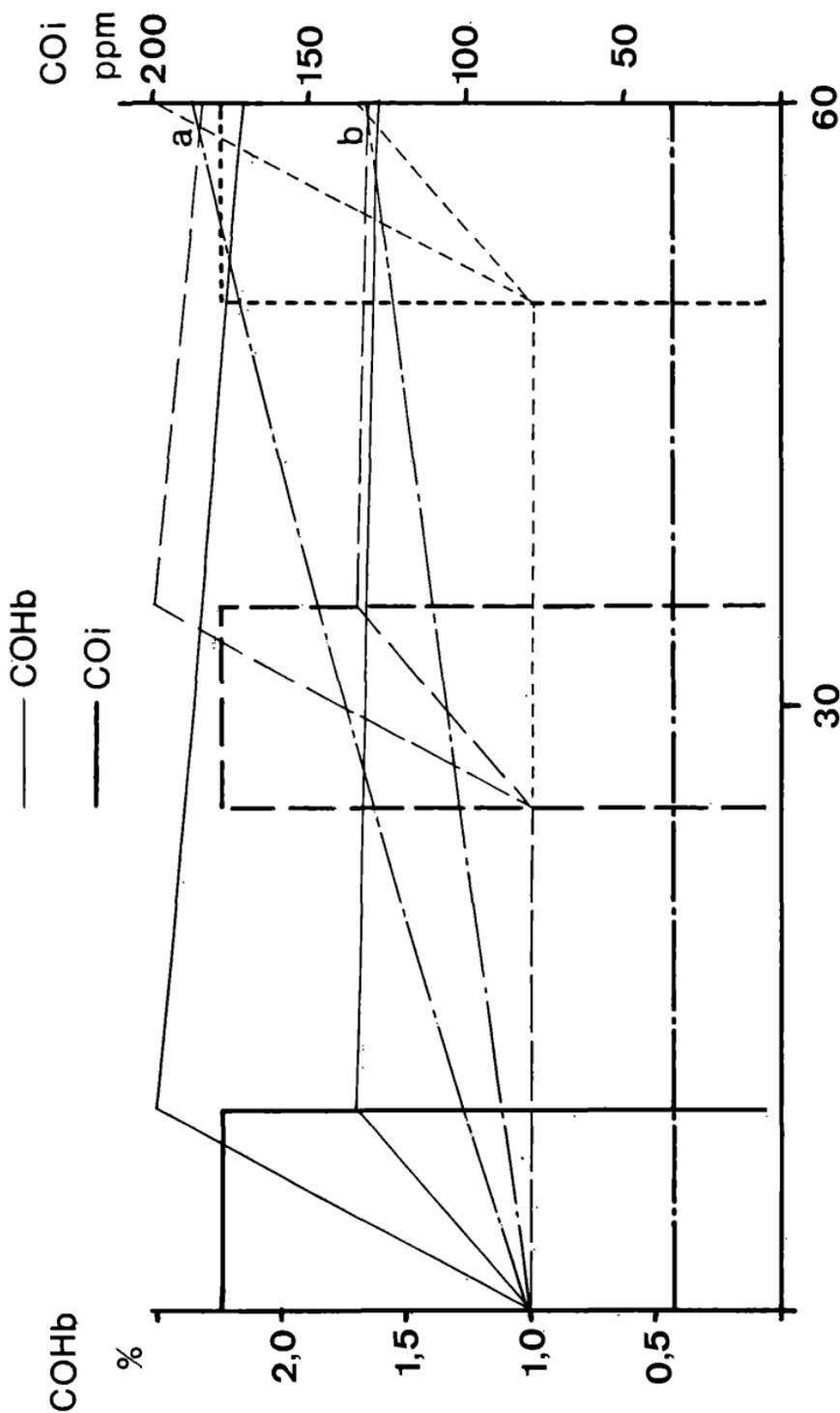


Abb. 4: COHb für einen Stundenmittelwert von 34 ppm für verschiedene CO-Verläufe nach Gl. (5), ( $\sigma$ , 30 a, 175 cm, 80 kg), a)  $\dot{V}_A = 20$  l/min, b)  $\dot{V}_A = 7$  l/min

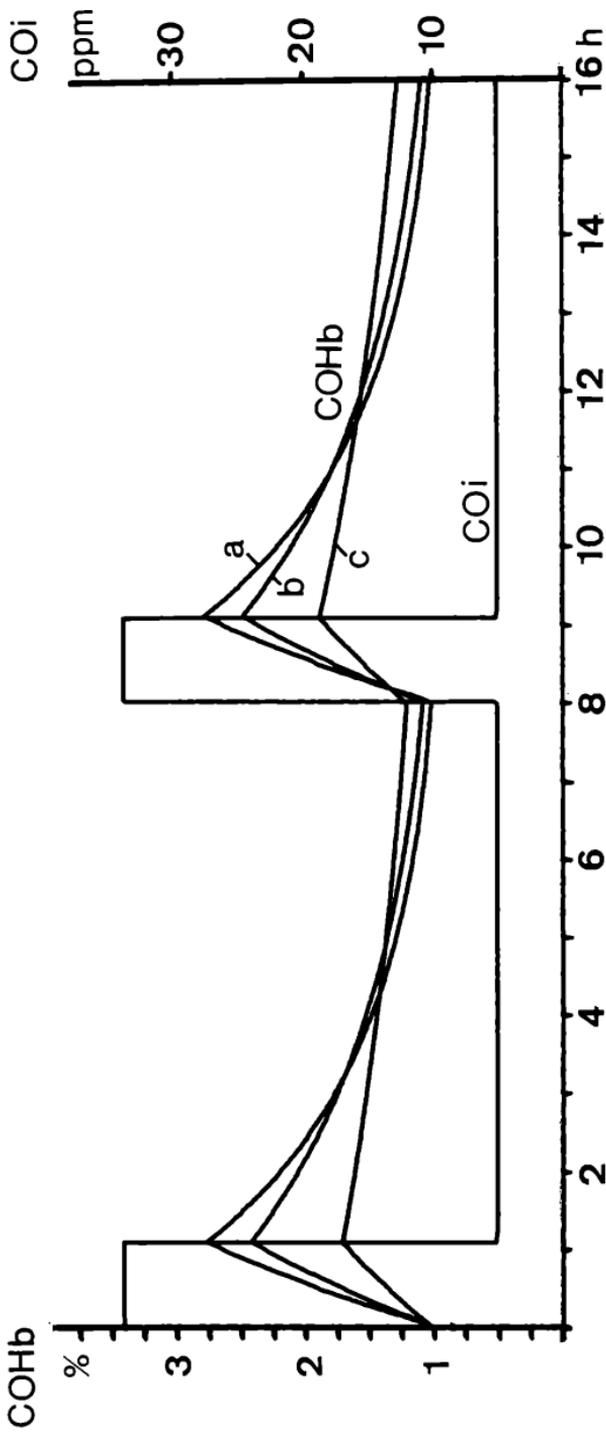


Abb. 5: COHb-Verlauf über 16 Stunden für verschiedene Ventilationsraten bei Ausschöpfung des Immissionsgrenzwertes ( $\bar{c}$ , 30 a, 175 cm, 80 kg), a)  $\dot{V}_A = 30 \text{ l/min}$ , b)  $\dot{V}_A = 20 \text{ l/min}$ , c)  $\dot{V}_A = 7 \text{ l/min}$

Bei Ruhebedingungen tritt zwar zunächst ein langsamer Anstieg des *COHb* am Ende des ersten Achtstundenintervalls auf, doch wird auch in diesem Fall vor Überschreiten der Grenze von 2,5% ein Gleichgewicht erreicht. So ist für eine alveoläre Ventilation von 7 l/min ab einem Anfangswert von zirka 1,3% *COHb* der Endwert nach acht Stunden bereits niedriger als jener. Der in diesem Beispiel angenommene *CO*-Verlauf ergibt die höchsten *COHb*-Werte; je ausgeglichener der Verlauf ist, umso niedriger liegen die maximalen *COHb*-Konzentrationen. Da durch das Gleiten des Achtstundenfensters jedes Intervall gleichwertig ist, genügt die Betrachtung eines einzigen solchen Zeitraumes und die Beachtung der höchsten möglichen *COHb*-Anfangskonzentration. Bei Verzicht der Gleitfensterauswertung und voneinander unabhängiger Betrachtung einzelner aufeinanderfolgender Achtstundenmittelwerte könnte z. B. durch das Zusammentreffen hoher *CO*-Konzentrationen am Ende des ersten und Anfang des folgenden Intervalls eine *CO*-Konzentration von 34 ppm über zwei Stunden *COHb*-Werte von mehr als 4% *COHb* bedingen (Abb. 6).

Alle bisherigen Überlegungen gelten allerdings nur bei konstanter alveolärer Ventilation bzw. körperlicher Leistung, eine Annahme, die auch im Mittel nicht immer zutrifft. Wenn die Ventilationsrate synchron zur Immissionskonzentration verläuft, kann, wie z. B. in Abb. 7 dargestellt ist, durchaus auch eine wesentlich höhere *COHb*-Konzentration auftreten. Hohe Ventilationsraten bei relativ hohen *CO*-Konzentrationen (z. B. Sportanlagen in verkehrsreichen Gebieten) und ein sehr langsamer Abbau des *COHb*-Spiegels bei geringer alveolärer Ventilation (z. B. im Schlaf) können solche Situationen hervorrufen.

Aus den vorangegangenen Untersuchungen folgt, daß der in [7] vorgeschlagene Immissionsgrenzwert das Ziel, eine *COHb*-Konzentration über 2,5% zu verhindern, bis auf wenige Ausnahmefälle durchaus gewährleistet. Ein Abgehen von der Gleitfensterbetrachtung würde die Effektivität allerdings beträchtlich vermindern.

Abschließend sei noch bemerkt, daß ein solcher Grenzwert nur zu einer rückblickenden Beurteilung der Immissionssituation geeignet ist. Für die kontinuierliche Kontrolle der Situation, z. B. im Rahmen von computergesteuerten Alarm- oder Warnsystemen, könnte der nach diesem Modell (5) laufend berechnete *COHb*-Spiegel von Normalmenschen bzw. typischen Vertretern verschiedener Risikogruppen wesentlich bessere Beurteilungs-

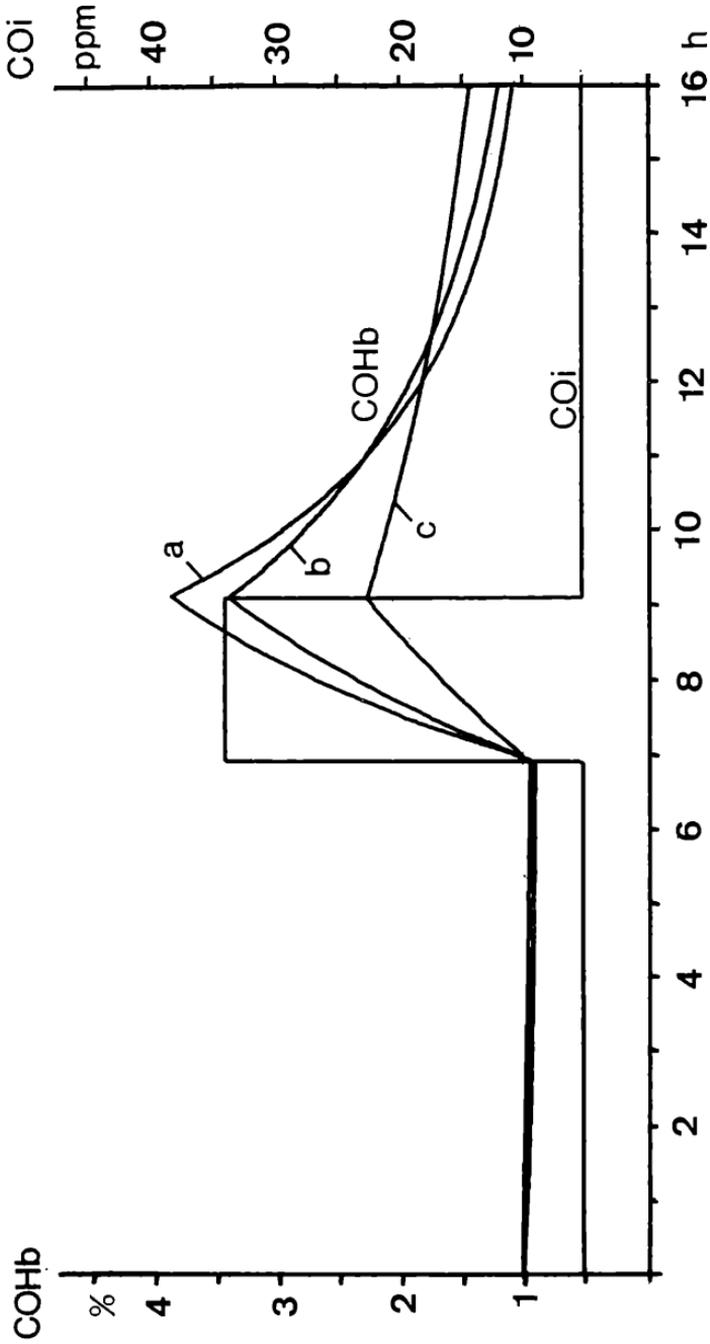


Abb. 6: COHb-Verlauf über 16 Stunden für verschiedene Ventilationsraten bei Ausschöpfung des Immissionsgrenzwertes ohne gleitendes Achtstundenintervall ( $\sigma^{\wedge}$ , 30 a, 175 cm, 80 kg), a)  $\dot{V}_A = 30$  l/min, b)  $\dot{V}_A = 20$  l/min, c)  $\dot{V}_A = 7$  l/min

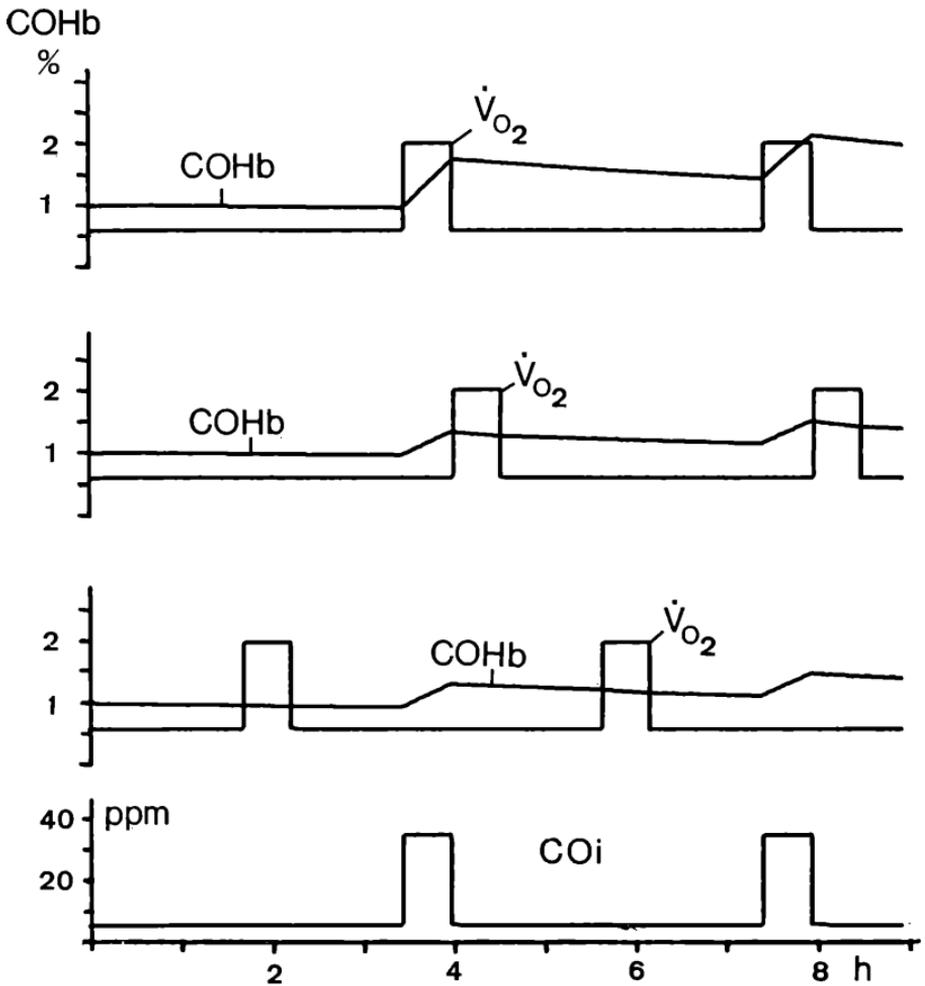


Abb. 7: COHb-Verlauf bei synchroner und asynchroner Belastung (zirka 75 W) zur Immissionskonzentration (Ventilationsrate 7 und 20 l/min, ♂, 30 a, 175 cm, 80 kg)

grundlagen für die Auslösung eines Alarms oder einer Warnung liefern.

#### Literatur

[1] Coburn, R. F., Forster, R. E. und Kane, P. B.: Considerations of the Physiological Variables That Determine the Blood Carboxyhemoglobin Concentration in Man; J. of Clin. Invest. 44 (1965), 1899/1910.

[2] Peterson, J. E. und Steward, R. D.: Predicting the carboxyhemoglobin levels resulting from carbon monoxide exposures; J. Appl. Physiol. 39 (1975), 633/638.

[3] Hauck, H.: Computergestützte Meßanlage zur Untersuchung der Kohlenmonoxid-Aufnahme durch die Atmung; Biomed. Technik 24(1979), im Druck.

[4] Smidt, U. und Nerger, K.: Sollwerte — Normalwerte — Referenzwerte; Atemwegs- und Lungenkrankheiten 2 (1976), 174/191.

[5] Hauck, H., Neuberger, M. und Resch, W.: Rasche Carboxihämoglobinbestimmung mittels nichtdispersiver Ultrarot-Gasanalyse; Arch. Toxicol. 37 (1976), 67/73.

[6] Air Quality Criteria and Guides for Urban Air Pollutants, WHO-Technischer Bericht No. 506, Genf 1972.

[7] Vorläufige Richtlinie Nr. 1 — Kohlenmonoxid; BMfGuU, Wien 1976.

---

Das wirkl. Mitglied Edmund Hlawka legt für die Sitzungsberichte folgende Arbeiten vor:

1. „Kubische und biquadratische Thetafunktionen I.“ Von Werner Raab;

2. „Aufzählung subrekursiver Klassen und konstruierende Automaten.“ Von Wolfgang Ettl und Alexander Leitsch.

---

Das wirkl. Mitglied Walter Wunderlich legt für die Aufnahme in die Sitzungsberichte eine Arbeit vor:

„Über die Koinzidenzgebilde von linearen Zweibilderverfahren für den n-dimensionalen Raum, II.“ Von Karl Rabl.

Das korr. Mitglied Heinrich Brauner übersendet eine von ihm verfaßte Arbeit für die Aufnahme in die Sitzungsberichte:

„Über schmieglinientreue Isometrien.“

---

Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (202.5 m),  
 16° 21'7" E-Länge v. Gr. im Monat Februar 1979 48° 14'9" N-Breite.

Tag	Luftdruck mbar *			Lufttemperatur, °C in 1.85 m über dem Boden			Anstiegs- richtung			Dampfdruck mbar *			Relative Feuchtigkeit $\theta_0$			Verdunstung, mm	Tagesmittel der Bodentemperatur, °C in der Tiefe von . . . m **										
	7h	14h	21h	Mit.	Max.	Min.	7h	14h	21h	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h		21h	Mit.	0.1	0.5	1.0	2.0					
1.	990.6	987.9	982.7	987.1	-7.6	1.5	6.4	2.0	3.3	6.7	0.5	-2.5	4.4	3.5	4.4	4.1	36	63	63	0.5	0.0	0.7	2.4	6.1			
2.	977.5	972.7	973.8	974.7	-20.0	-0.8	4.6	8.5	4.1	9.1	-1.0	-3.2	5.3	5.6	7.7	6.2	93	66	69	0.5	0.0	0.7	2.4	6.0			
3.	982.0	982.8	983.1	982.6	-12.1	2.2	2.4	1.5	2.0	6.7	0.9	0.7	5.3	4.4	5.7	5.1	74	61	85	0.3	0.4	0.0	0.7	2.4	6.1		
4.	983.4	982.8	980.7	982.3	-12.3	3.3	6.4	3.0	3.6	7.0	1.0	-1.6	6.1	4.9	5.3	5.4	71	52	71	0.7	0.4	0.0	0.7	2.5	6.0		
5.	973.9	973.5	976.7	974.7	-19.9	1.4	2.8	2.1	2.8	3.5	1.8	1.2	7.2	6.7	6.8	6.9	92	89	95	0.1	0.4	0.0	0.7	2.4	5.9		
6.	983.2	987.8	993.1	988.0	-6.5	2.2	3.6	-0.1	1.9	3.9	-1.2	0.7	6.0	5.1	4.1	5.1	84	64	67	0.6	0.5	0.0	0.8	2.4	5.9		
7.	990.6	985.0	981.6	985.7	-8.8	-4.0	1.0	-0.2	-1.1	1.7	-4.1	-6.6	4.0	4.5	4.2	4.7	80	76	74	1.1	0.4	0.0	0.8	2.4	5.9		
8.	979.0	977.8	983.6	980.1	-14.2	-0.5	2.5	2.3	1.4	7.7	-1.3	-1.6	5.5	6.4	4.7	5.5	92	87	65	0.1	0.2	0.4	0.0	0.8	2.4	5.8	
9.	986.3	982.6	980.6	983.2	-11.1	-0.7	1.4	1.0	0.6	2.2	-1.3	-4.3	3.9	4.8	5.6	4.8	68	72	85	0.3	0.4	0.0	0.8	2.4	5.8		
10.	976.6	976.2	980.0	977.6	-16.6	0.1	0.0	-0.7	-0.2	1.1	-2.2	-0.4	5.6	4.3	3.6	4.5	91	69	61	0.4	0.4	0.0	0.8	2.4	5.8		
11.	983.8	982.8	982.0	982.9	-11.3	-3.7	-1.4	-2.0	-2.4	-1.1	-3.8	-4.5	3.5	4.9	4.4	4.3	74	88	84	0.2	0.3	0.0	0.8	2.4	5.7		
12.	974.7	971.8	970.2	972.2	-21.9	-0.7	0.7	0.4	0.1	1.0	-1.8	-2.4	5.6	5.7	5.9	5.7	96	89	93	0.0	0.3	-0.1	0.8	2.4	5.7		
13.	967.2	969.5	971.0	969.2	-24.9	3.5	6.9	2.2	4.2	7.2	0.2	0.0	6.8	7.5	6.7	7.0	86	75	93	0.5	0.0	0.3	0.0	2.4	5.6		
14.	969.1	969.5	970.8	969.8	-24.1	2.0	2.7	2.8	2.5	2.9	0.3	-1.4	6.9	7.1	7.3	7.1	98	95	98	0.7	0.0	0.4	-0.1	0.9	2.4	5.6	
15.	973.9	977.2	983.0	978.0	-15.8	2.8	4.4	3.2	3.5	4.7	1.9	1.1	7.3	8.3	7.5	7.7	98	99	97	0.0	0.4	0.0	0.9	2.4	5.6		
16.	989.6	992.8	993.6	992.0	-17.1	1.3	2.0	2.0	1.8	2.8	0.8	0.9	6.5	6.8	6.8	6.8	97	97	97	0.1	0.4	0.0	0.9	2.4	5.6		
17.	991.8	993.1	994.7	993.2	-0.5	4.2	2.8	1.9	3.0	4.3	0.8	1.2	7.3	6.8	5.7	6.6	90	82	87	0.2	0.5	0.0	0.8	2.4	5.6		
18.	993.2	992.8	994.4	993.5	0.0	0.3	2.2	0.9	1.1	3.0	0.0	-1.5	5.5	5.2	6.1	5.6	88	73	93	0.5	0.2	0.3	0.0	2.4	5.6		
19.	996.8	999.4	1003.9	1000.0	6.6	0.8	4.9	2.1	2.6	5.2	0.6	0.0	6.3	6.1	5.5	6.0	96	72	77	1.0	0.5	0.0	0.9	2.4	5.6		
20.	1007.6	1009.6	1009.9	1009.0	15.7	0.9	4.2	0.8	2.0	4.5	-0.3	-2.3	3.7	4.5	4.8	4.3	56	55	74	6.2	1.3	0.5	0.0	1.0	2.4	5.6	
21.	1008.0	1005.5	1003.9	1005.8	12.8	-2.0	3.2	0.6	0.6	3.5	-2.2	-4.9	3.7	4.3	3.7	3.9	7.0	56	59	62	0.9	0.4	0.0	1.0	2.4	5.6	
22.	1002.3	1001.5	1001.6	1001.8	8.9	-2.8	4.8	-0.3	0.6	4.9	-2.9	-5.9	3.7	3.2	3.9	3.6	74	36	64	5.8	1.0	0.2	0.0	1.0	2.4	5.6	
23.	1001.2	1001.5	1002.8	1001.8	9.1	-4.8	3.2	0.2	-0.5	3.5	-4.8	-7.5	3.9	4.3	4.9	4.4	89	56	80	7.5	0.4	0.2	-0.1	1.0	2.4	5.5	
24.	1004.3	1004.4	1006.3	1005.0	12.4	0.0	4.7	2.7	2.5	5.6	-1.3	-4.5	4.4	4.8	4.4	4.5	73	56	60	6.3	0.5	0.2	0.0	1.0	2.4	5.5	
25.	1006.7	1007.1	1009.2	1007.7	15.4	-0.2	-0.4	-1.5	-0.7	0.7	-1.9	-2.0	3.9	4.7	4.7	4.4	64	78	84	7.5	0.7	0.4	0.0	1.1	2.4	5.5	
26.	1008.3	1007.9	1007.1	1007.8	15.7	-1.8	-0.5	-2.2	-1.5	0.1	-2.8	-2.4	3.9	4.3	3.9	4.0	72	72	73	7.2	0.4	0.1	-0.1	1.1	2.4	5.5	
27.	1004.3	1001.9	1000.2	1002.1	10.2	-4.7	3.6	-1.8	-1.0	3.8	-5.0	-8.0	3.6	3.3	4.1	3.7	85	43	76	6.8	0.3	0.0	-0.1	1.1	2.4	5.5	
28.	995.1	990.3	987.1	990.8	-0.7	-5.2	-0.8	-1.9	-2.6	-0.5	-5.3	-8.0	3.9	4.9	4.7	4.5	93	87	87	8.9	0.1	-0.1	-0.1	1.1	2.4	5.4	
Mittel	989.3	988.8	989.6	989.2	-4.4	-0.2	2.8	1.1	1.2	3.8	-1.2	-2.5	5.1	5.2	5.3	5.2	83	70	79	7.8	12.5	0.3	0.0	0.9	2.4	5.7	
																					Summe						

\*\* Gemäß BGBL. Nr. 174/1973 (ONORM 1 6404) geänderte Druckangaben. Es entspricht: 1 Millibar (mbar) = 100 Pascal (Pa) = 0.75 mm, 1 mm = 1.33 mbar.  
 \*\*\* Ab 1. 1. 1974 Messungen an neuen Messplatz verlegt.



# ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN  
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

---

Jahrgang 1979

Nr. 3

---

## Sitzung vom 5. April 1979

Das wirkl. Mitglied Helmuth Zapfe legt für den Anzeiger eine Arbeit vor:

„Die taxonomische und stammesgeschichtliche Position des Bambusbären (Carnivora, Mammalia). Gebiß-Analyse und Fossildokumentation.“ (The taxonomic and phylogenetic position of the Giant Panda: Carnivora, Mammalia. Teeth-analysis and the fossil record.) Von Erich Thenius. (Institut für Paläontologie der Universität Wien) Mit 3 Textabbildungen.

Zusammenfassung: Die taxonomische und phylogenetische Stellung des Bambusbären oder Großen Panda (*Ailuropoda melanoleuca* [David]) wird an Hand einer Gebißanalyse — unter Berücksichtigung morphologisch-anatomischer, serologischer, karyologischer und ethologischer Befunde sowie von Fossilfunden — kritisch untersucht. Das Ergebnis lautet: Entgegen der bisherigen Auffassung des Verfassers ist *Ailuropoda melanoleuca* ein Angehöriger der ursiden Arctoidea, dessen Stammlinie sich jedoch frühzeitig von jener der Bären (Ursidae) getrennt hat. Dies und die seither erworbenen Sondermerkmale machen eine taxonomische Abtrennung als eigene Familie (Ailuropodidae Pocock) notwendig. Nähere verwandtschaftliche Beziehungen bestehen weder zu den Katzenbären oder Kleinen Pandas (*Ailurus fulgens*), noch zu den übrigen Kleinbären (Procyonidae). Die Ähnlichkeiten bzw. Übereinstimmungen mit diesen beruhen auf gemeinsamen Primitivmerkmalen (Sympleisomorphien) bzw. Konvergenzerscheinungen durch eine ähnliche Ernährungsweise.

*Agriarctos Kretzoi* aus dem Jung-Miozän (Pannon bzw. Vallesien) von Mittel- und Westeuropa wird als Angehöriger der Ailuropodidae klassifiziert. *Agriarctos* dokumentiert die spätestens im jüngeren Mittel-Miozän erfolgte Trennung von ursiden Formen aus der Verwandtschaft von *Ursavus* und den für den Bambusbären kennzeichnenden „trend“ in der Ausbildung der Prämolaren.

Summary: Revision of the taxonomic and phylogenetic position of the giant panda (*Ailuropoda melanoleuca*) from Szechuan and adjacent districts of China after a teeth-analysis. The giant panda is a very old offshoot of the early bear stock, but developed in another direction than *Ursus* and the other recent ursids. However *Ailuropoda* is not a form related to the *Hyaenarctos*- (= *Agriotherium*) group of the Late Tertiary, as was suggested from Winge, Schlosser, Weber, Bardenfleth, Matthew, Erdbrink and Hendey. The *Ailuropoda*-line can be traceable back to *Agriarctos* from the Late Miocene (Vallesian) from Europe, which is probably a descendant from a Middle-Miocene species of *Ursavus*. The combination of morphological, anatomical, karyological and ethological characters of the giant panda suggested a separation as a family (Ailuropodidae), distinct from the Ursidae, an opinion, which for the first time is articulated by Pocock.

Relationships between *Ailuropoda* and the smaller panda (*Ailurus fulgens*) are not existent. The common characters and the resemblances are either symplesiomorph features or convergencies, which are in relation to a similar alimentation.

Einleitung und Problemstellung: Die taxonomische Stellung des Bambusbären (*Ailuropoda melanoleuca*) wird seit seiner Entdeckung durch den französischen Jesuitenpater Abbé Armand David im Jahr 1869 diskutiert. *Ailuropoda melanoleuca* wurde entweder als Angehöriger der Bären (Ursidae) oder als solcher der Kleinbären (Procyonidae einschließlich Ailuridae) klassifiziert, wobei er einerseits mit der jungtertiären *Agriotherium*- (= „*Hyaenarctos*“)Gruppe, andererseits mit dem rezenten Katzenbären (*Ailurus fulgens*) in nähere verwandtschaftliche Beziehungen gebracht wurde, sofern er nicht überhaupt als Vertreter einer eigenen Familie (Ailuropodidae Pocock 1921) angesehen wurde. Ungeachtet dessen lautet das Problem somit: Ist der Bambusbär ein aberranter, auf Bambusnahrung spezialisierter Urside oder ein großwüchsiger Verwandter des kleinen Panda oder Katzenbären?

Auf Grund wesentlicher morphologisch-anatomischer, karyologischer und auch ethologischer Befunde ist der Verfasser unter Berücksichtigung fossiler Funde seinerzeit (1960, 1969, 1972) zusammen mit Autoren wie Milne-Edwards, Mivart, Lankester, Gregory, Simpson, Colbert und Piveteau zur Auffassung gelangt, daß der Bambusbär weder ein Angehöriger der Ursiden sei, noch vom *Agriotherium*-Stock abgeleitet werden könne.

Vor wenigen Jahren kam Sarich (1973) auf Grund serologischer Befunde jedoch zu dem Ergebnis, daß der Bambusbär ein Urside sei, nachdem bereits Davis (1964) auf Grund eingehender anatomischer Studien zum gleichen Ergebnis gekommen war. Die Befunde von Sarich und die in jüngster Zeit (1978) vom bekannten Frankfurter Anatomen D. Starck gleichfalls vertretene Auffassung, daß *Ailuropoda melanoleuca* zu den echten Bären (Ursidae) gerechnet werden darf, waren Anlaß für eine Untersuchung auf odontologischer Grundlage unter Berücksichtigung der Fossilfunde. Anliegen dieser Studie war zugleich, die Aussagekraft serodiagnostischer Befunde in taxonomischer und stammesgeschichtlicher Hinsicht zu überprüfen. Wie der Verfasser bereits an anderer Stelle (1969 b, 1976 a) ausgeführt hat, kommt serodiagnostischen Befunden eine wesentliche Bedeutung für die Beurteilung der stammesgeschichtlichen Beziehungen zu. Zu beachten ist allerdings die Erfahrungstatsache, daß derartige serologische Befunde taxonomisch nur beschränkt auswertbar sind, da die Protein-(Albumin-)Evolution langsamer verläuft als die „adaptive“ Evolution. Dies bedeutet, daß die Serodiagnostik besonders bei stark spezialisierten Formen Aufschluß über die stammesgeschichtliche Herkunft zu geben vermag.

Die mit der systematisch-phylogenetischen Stellung des Bambusbären verbundene Problematik war somit zugleich auch mit der Frage nach der Verwendbarkeit serodiagnostischer Befunde für die Phylogenese verknüpft. Waren die bisher auf Grund morphologisch-anatomischer, karyologischer und ethologischer Kriterien gewonnenen Ergebnisse oder die serologischen Ergebnisse falsch?

Gebiß-Analyse und ihre Methodik: Das Gebiß, besonders das Backengebiß, wurde bei taxonomischen und phylogenetischen Untersuchungen stets als wichtiger Merkmalskomplex berücksichtigt und zwar nicht nur von Paläontologen, sondern auch von Zoologen. Die erste ausführliche Analyse des Gebisses des Bambusbären stammt von Bardenfleth (1914), weitere von Matthew

(1929), Gregory (1936), Simpson (1945), Erdbrink (1953), Thenius (1960, 1969) und Hendeý (1972). Während Bardenfleth, Matthew, Erdbrink und Hendeý *Ailuropoda melanoleuca* als Angehörigen der Ursiden klassifizieren und von *Agriotherium* (= „*Hyaenarctos*“) bzw. *Indarctos* ableiten, wird der Bambusbär von Gregory, Simpson und Thenius wegen der von den rezenten Ursiden völlig verschiedenen Ausbildung des Prämolarengebisses und dessen Übereinstimmung mit *Ailurus fulgens* als Angehöriger der Procyoniden bzw. Ailuriden angesehen. Die Ähnlichkeiten im Molarengebiss zwischen *Ailuropoda* und den (meisten) Ursiden werden dabei als Konvergenzen gedeutet (Abb. 1).

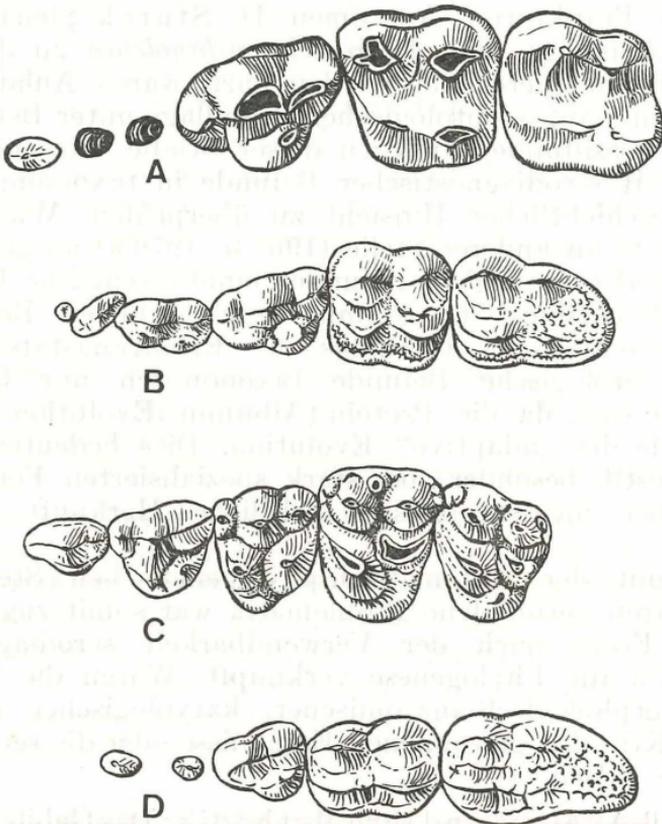


Abb. 1. Backenzahngewiß von A) *Agriotherium insignis* (P<sup>1</sup>, P<sup>4</sup>—M<sup>2</sup> sin. und Alveolen von P<sup>2</sup> und P<sup>3</sup>) aus dem Pliozän von Montpellier, B) *Ailuropoda melanoleuca* (P<sup>2</sup>—M<sup>2</sup> sin.), rezent, C) *Ailurus fulgens* (P<sup>2</sup>—M<sup>2</sup> sin.), rezent und D) *Ursus arctos* (P<sup>1</sup>, P<sup>3</sup>—M<sup>2</sup> sin.), rezent. Beachte Reduktion der vorderen Prämolaren bei Ursiden (*Ursus* und *Agriotherium*) gegenüber *Ailuropoda* und *Ailurus* sowie urside Vergrößerung der Molaren bei *Agriotherium*, *Ailuropoda* und *Ursus*.  $\frac{2}{3}$  nat. Größe

Die neuerliche Untersuchung durch den Verfasser stützt sich nicht nur — wie seinerzeit — auf die Morphologie der Zahnkronen, sondern auch auf eine Analyse der Zahnwurzeln. Wie der Verfasser bereits mehrfach nachweisen konnte (1953, 1976 b), kann eine erfolgsversprechende Analyse des Backengebisses verschiedentlich nur unter Berücksichtigung der Zahnwurzeln erfolgen. Die Zahnwurzeln verhalten sich gegenüber Elementen der Zahnkrone meist etwas konservativer. Diese Feststellung ermöglicht Aussagen darüber, ob ein gegenüber anderen Arten einfach gebauter Backenzahn als primitiv oder als abgeleitet zu bewerten ist und damit Angaben über die phyletische Lesrichtung. Als Beispiel sei das in Zusammenhang mit der Piscibzw. Carnivorie sekundär vereinfachte Backengebiß des Eisbären (*Ursus maritimus*) genannt, der sich dadurch vom Braunbärenstock ableiten läßt. Weiters wird dadurch verschiedentlich erst die Homologisierung von Zahnhöckern und damit deren genetische Interpretation möglich, die wiederum Voraussetzung für einen Vergleich darstellt.

Im konkreten Fall geht es darum, ob die in vieler Hinsicht übereinstimmende Ausbildung der Prämolaren bei *Ailuropoda* und *Ailurus* eine Spezialhomologie, also ein synapomorphes Merkmal darstellt oder ob es sich um eine Konvergenzerscheinung handelt, die in Zusammenhang mit der ähnlichen Ernährungsweise steht. Als diagnostisch besonders wichtiger Zahn gilt bei den Carnivoren der P<sup>4</sup>. Dieser Zahn ist bei den rezenten Ursiden (*Ursus*, *Helarctos*, *Tremarctos*, *Melursus*) völlig verschieden von dem von *Ailuropoda melanoleuca* ausgebildet. Während bei den Ursiden stets nur zwei Außenhöcker (Para- und Metacon) und ein Innenhöcker (Protocon) entwickelt sind und der Paracon als Haupthöcker wesentlich höher und kräftiger ist, besitzt der P<sup>4</sup> vom Bambusbären drei Außenhöcker (Parastyl, Para- und Metacon) und zwei Innenhöcker. Er entspricht dadurch morphologisch dem von *Ailurus fulgens*. Auch die beiden vorderen Prämolaren (P<sup>2</sup> und P<sup>3</sup>) von *Ailuropoda* weichen durch ihre mehrspitzige Krone und die Zweiwurzeligkeit von jenen der Ursiden ab, sofern sie bei diesen nicht völlig reduziert sind. Bei *Ailurus* und den übrigen Procyoniden sind sie hingegen gleichfalls zweiwurzelig und meist mit einer mehrspitzigen Krone versehen. Es erscheint daher verständlich, daß der Bambusbär von Gregory, Simpson und Thenius auf Grund der Gebißanalyse (und anderer Merkmale) mit *Ailurus* und nicht mit den Ursiden in nähere verwandtschaftliche Beziehungen gebracht wurde.

Für den Phylogenetiker bildet die Homologisierung der Zahnhöcker die Basis. Der primäre Innenhöcker (Protocon = Deuterocon früherer Autoren) des  $P^4$  besitzt einen eigenen Wurzelast. Dieser liegt bei *Ailuropoda melanoleuca* in der hinteren (distalen) Zahnhälfte. Demnach entspricht der hintere Innenhöcker dem Protocon, der vordere und gelegentlich zwischen beiden ausgebildete weitere Höcker hingegen sind phyletische Neubildungen (Abb. 2). Bei *Ailurus fulgens* liegt die linguale

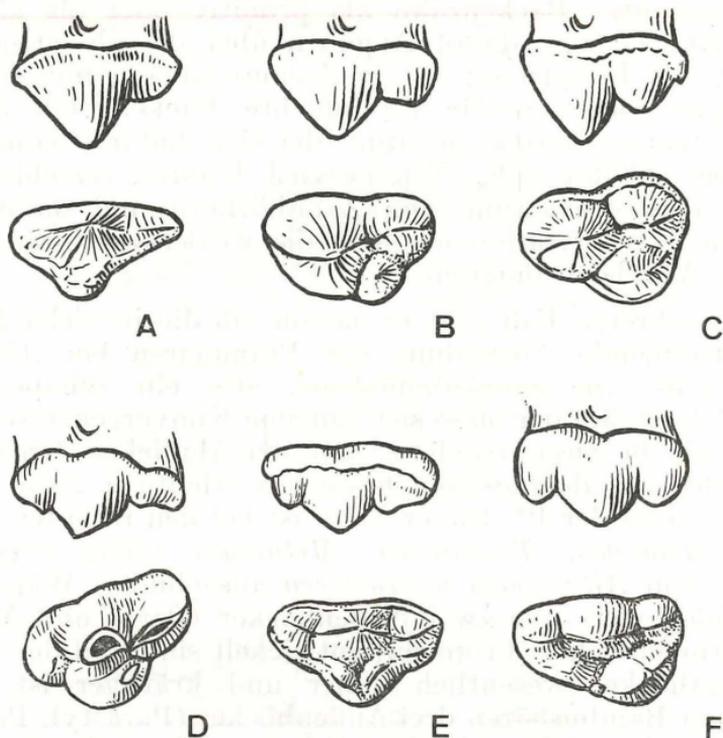


Abb. 2.  $P^4$  sin. von *Ursavus primaevus*, Mittel-Miozän (A), *Ursus boeckhi* (B), Pliozän, *Ursus arctos*, rezent (C), *Agriotherium insignis*, Pliozän (D), *Agriarctos* sp., Jung-Miozän (E) und *Ailuropoda melanoleuca*, rezent (F). Beachte Verschiebung des Innenhöckers nach hinten bzw. Ausbildung eines Parastyls unter gleichzeitiger Reduktion des Paracons. Jeweils Buccal- und Occlusalansicht. Auf gleiche Länge gebracht

Zahnwurzel in der vorderen Zahnhälfte, d. h. der vordere (mesiale) Innenhöcker entspricht dem Protocon, während der hintere Innenhöcker als Neubildung dem Hypocon gleichzusetzen ist. Diese bereits von Bardenfleth (1914) im Prinzip gewonnene Erkenntnis bedeutet, daß die Übereinstimmungen im Bau des

P<sup>4</sup> (und den übrigen Prämolaren) zwischen *Ailuropoda* und *Ailurus* nicht auf direkten verwandtschaftlichen Beziehungen beruhen, sondern Konvergenzerscheinungen sind. Andererseits bestätigt die nunmehrige Homologisierung der Zahnhöcker des P<sup>4</sup> die näheren Beziehungen zwischen *Ailuropoda* und den Ursiden, da bei letzteren gleichfalls der „trend“ zur Verlagerung des ursprünglich vorne gelegenen Protocon nach hinten vorhanden ist.

Wenn auch durch die Position des Protocon vom P<sup>4</sup> ein typisch ursides Merkmal aufgezeigt werden konnte, so sind doch die Verschiedenheiten gegenüber den eigentlichen Bären nicht zu übersehen. Dazu kommen morphologisch-anatomische, karyologische und ethologische Differenzen, die erkennen lassen, daß die zum Bambusbären führende Linie frühzeitig ihren Eigenweg genommen haben muß. Demnach beruhen die Übereinstimmungen im Bau der Genitalorgane mit *Ailurus* (Davis 1964), sowie Ähnlichkeiten in der Zahl der Chromosomen (Newnham & Davidson 1964) und im Verhalten (Schneider 1939, 1952) mit Procyoniden auf altertümlichen oder symplesiomorphen Merkmalen, die nicht als Maßstab für den Verwandtschaftsgrad herangezogen werden können. Der so verblüffenden Ähnlichkeit mit *Ailurus* im P-Gebiß steht die Reduktion des M<sub>3</sub> bei den Procyoniden gegenüber, die bereits frühzeitig erfolgte, wie Fossilfunde dokumentieren.

Die Fossildokumentation: Fossilfunde waren es auch, die bei der Beurteilung der stammesgeschichtlichen Herkunft von *Ailuropoda* eine besondere Rolle spielten. Die eiszeitlichen Funde, die nunmehr in größerer Zahl als Reste der sogenannten *Stegodon-Ailuropoda*-Fauna aus Südchina bekannt sind (vgl. Kahlke 1961, Han & Zhang 1978), sind lediglich verbreitungsgeschichtlich für die Gattung *Ailuropoda* (einschließlich „*Ailureidopus*“) interessant, geben jedoch keine Hinweise auf die stammesgeschichtliche Herkunft des Bambusbären.

Wie bereits oben angedeutet, sind Angehörige der Agriotheriinen seit Winge (1895) wiederholt als Stammformen von *Ailuropoda* angesehen worden, eine Auffassung, der sich bereits Kretzoi (1930) sowie der Verfasser (1959) entschieden widersetzen. Bei den Agriotheriinen (*Agriotherium* = „*Hyaenarctos*“, *Indarctos*) kommt es zwar beim P<sup>4</sup> zu einer Verschiebung des Protocon nach hinten und zur Ausbildung eines (kleinen) Parastylhöckers, doch zeigen die übrigen Prämolaren den „trend“ zur Reduktion. Es sind einspitzige Zähne, von denen bestenfalls der P<sup>3</sup> zweiwurzlig ist. Es ist dies ein *Ailuropoda* völlig entgegen-

gesetzter „trend“, dessen radikale Umkehr auch bei einer stark veränderten Ernährungsweise gänzlich unwahrscheinlich ist, zumal der „trend“ zur Verlängerung der Molaren bei Agriotheriinen und *Ailuropoda* übereinstimmt. Weder *Agriotherium* noch *Indarctos*, die in mehreren Arten aus dem Jung-Miozän bzw. Pliozän der Holarktis (siehe Frick 1926, Thenius 1959) und Südafrikas (Hendey 1972) bekannt geworden sind, kommen daher als Stammformen des Bambusbären in Betracht. Bei *Indarctos*, von dem einzelne Arten nach dem Bau des P<sup>4</sup> *Ailuropoda* noch näher kommen als *Agriotherium*, ist übrigens der M<sup>2</sup> spezialisiert als beim Bambusbären.

Nun sind bereits vor Jahren durch Kretzoi (1942) spärliche Fossilreste aus jungmiozänen Ligniten Ungarns als *Agriarctos* beschrieben worden, die von Kretzoi (1942, 1945) zwar auch als Agriotheriiden (Kretzoi wertet die Agriotheriinae als eigene Familie) klassifiziert werden, die sich jedoch im Bau der Prämolaren wesentlich von *Indarctos* und *Agriotherium* unterscheiden (Abb. 3).

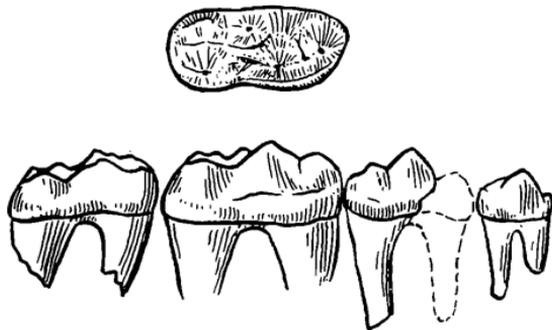


Abb. 3. *Agriarctos gaali* Kretzoi aus dem Jung-Miozän (Pannon) von Hatvan. P<sub>3</sub>—M<sub>2</sub> dext. von buccal, M<sub>1</sub> auch von occlusal. Nach Kretzoi (1942), ergänzt umgezeichnet. 2/3 nat. Größe

P<sub>4</sub> und P<sub>3</sub> sind zweiwurzellig, die Krone des P<sub>4</sub> deutlich, jene des P<sub>3</sub> andeutungsweise dreispitzig. Die Molaren unterscheiden sich nach Kretzoi nicht wesentlich von jenen der Agriotheriinen, doch erscheint der Metaconidhöcker etwas nach vorne verschoben, ein auch für *Ailuropoda* charakteristisches Merkmal. Reste des Maxillargebisses lagen Kretzoi nicht vor. Aus gleichaltrigen Ligniten Frankreichs (Soblay, Deptm. Ain) haben seither Viret & Mazenot (1948) und Viret (1949) Zahnreste als *Ursavus depereti* beschrieben, unter denen ein P<sup>4</sup> völlig aus dem Rahmen fällt. Dieser Zahn unterscheidet sich von dem von Viret (1949)

im Verband mit dem  $M^1$  und  $M^2$  gefundenen und tatsächlich zu *Ursavus* gehörigen  $P^4$  und kann m. E. nur auf *Agriarctos* bezogen werden (Abb. 2 E). Dieser  $P^4$  (Viret & Mazenot 1948, Tf. I, Fig. 6, 6 a) besitzt drei Außenhöcker, von denen der Paracon die übrigen (Parastyl und Metacon) nur wenig überragt und einen zweiteiligen Innenhöcker. Dieser Zahn entspricht dem  $P^4$ , wie er nach der Ausbildung des Mandibulargebisses von *Agriarctos* für dieses Genus anzunehmen ist.

Der  $P^4$  von Soblay und die mandibularen Zähne von Hatvan (*Agriarctos gaali* Kretzoi) und Rózsaszentmárton (*A. vighi* Kretzoi) — deren spezifische Selbständigkeit erst durch umfangreiches Material zu bestätigen sein wird — zeigen in den bisher vorliegenden, diagnostisch jedoch entscheidenden Gebißmerkmalen genau jene „trends“, die für eine Stammform von *Ailuropoda* anzunehmen sind. Die starken Basalbänder an den Backenzähnen von *Agriarctos* sind zweifellos ein primitives Merkmal. Da — wie oben gezeigt wurde — den „trends“ in der Ausbildung der Prämolaren eine entscheidende Rolle zukommt, kann angenommen werden, daß *Agriarctos* zu der zu *Ailuropoda* führenden Linie gehört oder zumindest dieser nahesteht.

*Agriarctos* läßt sich morphologisch durchaus von mittel-miozänen *Ursavus*-Formen ableiten, bei denen das P-Gebiß vollständig ist und die  $P^2-3$  und  $P_2-P_4$  einspitzig, jedoch zweiwurzellig sind. Dies bedeutet, daß sich die *Ailuropoda*-Linie spätestens im jüngeren Mittel-Miozän vom Stock der Bären getrennt hat. Die zu den rezenten Ursiden (Ursinae und Tremarctinae) führenden Linien sind erst im Jung-Miozän „abgespalten“

Durch den Nachweis von *Sivanasua* (= „Schlossericyon“ Crusafont 1959) aus dem Alt-Miozän Europas ist die Existenz von Procyoniden, die der Wurzel von *Ailurus* bzw. *Nasua* nahestehen, gelungen. Bei *Sivanasua* ist der  $M_3$  bereits reduziert. Dies bedeutet zugleich eine spätestens im jüngeren Oligozän erfolgte Trennung von Procyoniden und Ursiden.

Taxonomische und phylogenetische Ergebnisse: Der Bambusbär (*Ailuropoda melanoleuca*) ist auf Grund einer Gebißanalyse als ein früher Seitenzweig der Bären (Ursidae) anzusehen, der sich in völlig anderer Richtung als etwa *Ursus* und die übrigen rezenten Ursiden entwickelt hat. Die Trennung erfolgte früher als etwa die Aufspaltung in die Tremarctinae und Ursinae (vgl. Thenius 1976 b). Diese Feststellung und die für den Bambusbären kennzeichnenden Merkmale (primitive

neben hochspezialisierten) läßt vom Standpunkt des Taxonomen eine Abtrennung als eigene Familie (Ailuropodidae) als sinnvoll erscheinen, wie sie bereits durch Pocock (1921), allerdings lediglich auf Grund äußerer Kennzeichen, vorgenommen wurde. Eine Bewertung nur als Unterfamilie der Ursidae trägt in Hinblick auf die untereinander viel näher stehenden Tremarctinae und Ursinae den Gegebenheiten nicht genügend Rechnung. Man müßte letztere zu je einer Tribus abwerten.

*Agriarctos* aus dem Jung-Miozän (Pannon bzw. Vallesium) Europas ist als Angehöriger der Ailuropodidae zu klassifizieren. Aus *Agriarctos* bzw. dieser Gattung nahestehenden Formen hat sich der Bambusbär entwickelt. Sein heutiges Verbreitungsgebiet ist ein typisches Schumpfareal. *Agriarctos* dürfte sich aus mittelmiozänen *Ursavus*-Formen (z. B. *Ursavus brevirohinus*, *U. „intermedius“*) entwickelt haben, deren Prämolaren noch keine einseitige Differenzierung erfahren hatten.

Ursiden und die Procyoniden lassen sich zur Überfamilie der Ursoidea zusammenfassen. Diese neue Bewertung in systematisch-phylogenetischer Hinsicht steht nicht mit den Befunden der Serodiagnostik in Widerspruch, nach denen der Bambusbär als Angehöriger der Ursiden zu klassifizieren sei. Dieses Beispiel bestätigt vielmehr die Arbeitshypothese des Verfassers, wonach die „adaptive“ Evolution rascher verläuft als die Protein-Evolution. *Ailuropoda melanoleuca* läßt sich gemeinsam mit den rezenten Ursiden auf primitive bärenartige Formen (*Ursavus*-Gruppe) zurückführen.

#### Literatur

- Bardenfleth, K. S., 1914: On the systematic position of *Aeluropus melanoleucus*. — Mindeskr. Japetus Steenstrup Fødsel, Art. 17, 1—15, Kopenhagen.
- Colbert, E. H., 1955: Evolution of the Vertebrates. — XIII+479, New York (J. Wiley & Sons).
- Crusafont-Pairó, M., 1959: Trouvailles en Espagne du plus ancien procyonidé d'Eurasie. — Ann. Paléont. 45, 125—140, Paris.
- Davis, D. D., 1964: The giant Panda. A morphological study of evolutionary mechanisms. — Fieldiana: Zool. Mem. 3, 1—339, Chicago.
- Erdbrink, D. P., 1953: A review of fossil and recent bears of the old World. — Proefschrift, XII + 597, Deventer (J. de Lange).
- Frick, Ch., 1926: The Hemicyoninae and an American Tertiary bear. — Bull. Amer. Mus. Natur. Hist. 56 (1), 1—119, New York.
- Gregory, W. K., 1936: On the phylogenetic relationships of the giant panda (*Ailuropoda*) to other arctoid Carnivora. — Amer. Mus. Novit. 878, 1—29, New York.

Han, D. F. & Zhang, S. S., 1978: A hominid canine and mammalian material from the Pleistocene of Zhejiang. — *Vertebrata Palasiatica* 16 (4), 255—263 (chin.), Peking.

Hendey, Q. B., 1972: A pliocene ursid from South Africa. — *Ann. South Afric. Mus.* 59 (6), 115—132, Kapstadt.

Kahlke, H.-D., 1961: On the complex of the *Stegodon-Ailuropoda*-fauna of Southern China and the chronological position of *Giantopithecus blacki* v. Koenigswald. — *Vertebrata Palasiatica* 5, 104—108, Peking.

Kretzoi, M., 1938: Die Raubtiere von Gombaszög nebst einer Übersicht der Gesamtfauna. — *Ann. Mus. Nation. Hungar., Pars Miner., Geol., Palaeont.* 31, 87—156, Budapest.

Kretzoi, M., 1942: Zwei neue *Agriotheriiden* aus dem ungarischen Pannon. — *Földtani Közlöny* 72, 350—353, Budapest.

Kretzoi, M., 1945: Bemerkungen über das Raubtiersystem. — *Ann. Hist. Natur. Musei Nation, Hungar.* 38 (4), 59—83, Budapest.

Matthew, W. D., 1929: Critical observations upon Siwalik mammals. — *Bull. Amer. Mus. Natur. Hist.* 56 (7), 437—560, New York.

Newnham, R. & Davidson, M., 1964: Nuclear cytology of the giant panda (*Ailuropoda melanoleuca*). — *Mamm. Chromos. Newsletters* 14, S. 52, Houston.

Pocock, R. J., 1921: The external characters and classification of the *Procyonidae*. — *Proc. Zool. Soc. London* 1921, 389—422, London.

Raven, H. C., 1936: Notes on the anatomy and viscera of the Giant Panda (*Ailuropoda melanoleuca*). — *Amer. Mus. Novit.* 877, 1—23, New York.

Sarich, V. M., 1973 b: The Giant Panda is a bear. — *Nature* 245, 218—220, London.

Schlosser, M., 1899 a: Über die Bären und Bärenähnlichen des europäischen Tertiärs. — *Palaeontographica* 46, 95—148, Stuttgart.

Schneider, K. M., 1939: Einiges vom Großen und Kleinen Panda. I. Vom Großen Panda. — *Zool. Garten n. F.* 11, 203—231.

Schneider, K. M., 1952: Vom Bambusbären. — *Natur & Volk* 82, 275—283, Frankfurt/M.

Simpson, G. G., 1945: The principles of classification and a classification of mammals. — *Bull. Amer. Mus. Natur. Hist.* 85, 1—350, New York.

Starck, D., 1978: Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere auf evolutionsbiologischer Grundlage 1. — XIV+274, Berlin — New York (Springer).

Thenius, E., 1953: Zur Analyse des Gebisses des Eisbären, *Ursus* (*Thalarcos*) *maritimus* Phipps, 1774. — *Sgtkd. Mitt.* 1, 1—7, München.

Thenius, E., 1959: *Indarctos arctoides* (Carnivora, Mammalia) aus dem Pliozän Österreichs nebst einer Revision der Gattung. — *N. Jb. Geol. Paläont., Abh.* 108, 270—295, Stuttgart.

Thenius, E., 1969 a: Stammesgeschichte der Säugetiere (einschließlich der Hominiden). — *Handb. d. Zool.* 8 (2), VIII+722, Berlin (de Gruyter).

Thenius, E., 1969 b: Über einige Probleme der Stammesgeschichte der Säugetiere. — *Z. zool. Syst. & Evol. forschg.* 7, 157—179, Hamburg.

Thenius, E., 1972: Grundzüge der Verbreitungsgeschichte der Säugetiere. — VIII+345, Jena (Fischer).

Thenius, E., 1976 a: Protein-Evolution und „adaptive“ Evolution. — *Natur & Mus.* 106, 363—370, Frankfurt/M.

Thenius, E., 1976 b: Zur stammesgeschichtlichen Herkunft von *Tremarctos* (Ursidae, Mammalia). — *Z. Säugetierkde.* 41, 109—114, Hamburg.

Thenius, E. & Hofer, H., 1960: Stammesgeschichte der Säugetiere. — VI+322, Berlin (Springer).

Viret, J., 1949: Observations complémentaires sur quelques mammifères fossiles de Soblay. — *Eclogae geol. Helv.* 42 (2), 469—476, Basel.

Viret, J. & Mazenot, G., 1948: Nouveaux restes de mammifères dans les gisements de lignite pontien de Soblay (Ain). — *Ann. Paléont.* 34, 19—59, Paris.

Winge, H., 1895: Jordfundne og unlevende rovdyr (Carnivora) fra Lagoa Santa, Minas Geraes, Brasilien. — *Museo Lundii* 2 (4), 1—103, Kopenhagen.

---

Das korr. Mitglied Hans Wieseneder übersendet für den Anzeiger folgende Arbeit:

„Ein Beitrag zur Bildung von Spinell in basischen Intrusivgesteinen des nördlichen Waldviertels, Österreich.“ Von Friedrich Koller (aus dem Institut für Petrologie der Universität Wien).

In gabbroiden und dioritischen Gesteinen des Moldanubikums findet sich als akzessorische Komponente häufig ein dunkelgrüner Spinell. Waldmann (1931) beschreibt dies für Gabbro von Stalleck, als kelyphitartige Bildungen zusammen mit Diopsid, blaßgrüner Hornblende und Sapphirin. Hackl und Waldmann (1931) geben einen grünen Spinell in Kelyphitrinden von Olivin zusammen mit Granat und brauner Hornblende im Gabbro von Nonndorf an. Auch Scharbert (1956) beschreibt Spinell und Granat aus dem Gabbro von Elsenreith.

Im Zuge einer Bearbeitung der dioritischen Tiefengesteine des nördlichen Waldviertels (Koller und Niedermayr, 1979) wurden einige dieser Spinelle näher untersucht. Sie finden sich in mittelkörnigen, meist massigen Gesteinen, die als wesentliche Gemengteile zonargebauten Plagioklas (Andesin mit einzelnen Labradorkernen), wechselnde Mengen eines grünen Amphibols (Magnesiohornblende bis Aktinolith) und reichlich Biotit führen. Die Gehalte an Quarz und Alkalifeldspat, meist schwach gegitterter Mikroclin, sind sehr variabel. Letzteres führt dazu, daß der Großteil dieser Gesteine nach Streckeisen (1974) als Quarzmonzodiorite bis Quarzmonzonite bezeichnet werden muß (Koller und Niedermayr, 1979). Als akzessorische Komponenten finden sich in diesen Gesteinen Cummingtonit bzw. Anthophyllit, F-reicher Apatit, Zirkon, ein aus Biotit gebildeter Chlorit, Titanit und Orthit sowie die opaken Minerale Ilmenit, Pyrrhotin, seltener Pentlandit und Pyrit.

Diese Gesteine sind in zahlreichen Steinbrüchen zwischen Heidenreichstein im NW, Schrems im SW und Pfaffenschlag im E (Kartenblatt Nr. 5 — Gmünd und Nr. 6 — Waidhofen a. d. Th. 1:50.000, vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen in Wien) aufgeschlossen. In den Steinbrüchen von Artolz und Gebharts konnte grüner Spinell als seltener Gemengteil nachgewiesen werden. An Hand zweier Proben, P 10 und PNW, die am häufigsten Spinell führten, soll dessen Bildung diskutiert werden. Beide Proben stammen aus dem der Firma Poschacher (Mauthausen) gehörenden Steinbruch Artolz, 2 km westlich

Pfaffenschlag; wobei die Probe P 10 ein hornblendeführender Quarzmonzodiorit, die Probe PNW ein orthopyroxenführender Quarzporit ist. In der Tabelle 1 sind neben den Analyseergebnissen auch die Gehalte einiger Spurenelemente sowie Modalanalysen angegeben, wobei der für die Probe PNW angeführte Amphibolgehalt noch 7,8% feinfaseriges Reaktionsprodukt (Anthophyllit bzw. Cummingtonit) enthält. Diese Ca-armen Amphibole stellen zusammen mit der grünen Hornblende ein Uralisationsprodukt des stets zonargebauten Orthopyroxens (Bronzit bis Hypersthen) dar (Koller und Niedermayr, 1979).

Tabelle 1

Gesteinsanalysen (RFA und AAS,  $Fe_{tot}$  als FeO und Glühverlust als  $H_2O$  angegeben), Modalbestand und CIPW-Norm

	P 10	PNW	Modus	P 10	PNW
SiO <sub>2</sub>	59,2	56,5	Opx	—	8,2
TiO <sub>2</sub>	1,51	0,81	Amph	4,9	19,9
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,55	15,38	Biotit	32,9	15,9
FeO	7,28	8,32	Chlorit	—	0,7
MnO	0,11	0,14	Plag	40,6	44,6
MgO	4,56	7,22	Alk-kf	9,3	2,0
CaO	5,39	5,85	Qu	9,4	6,4
Na <sub>2</sub> O	2,75	2,67	Akzess	2,9	2,6
K <sub>2</sub> O	3,02	2,16		100,0	100,0
H <sub>2</sub> O	1,06	n. b.			
	100,43	99,05			
Li	27 ppm	13 ppm	CIPW-Norm		
Be	1,7	1,7	Or	18,1	12,8
Cr	130	190	Ab	25,0	24,1
Ni	24	23	An	21,4	23,8
Cu	28	26	Di	4,6	4,4
Zn	130	170	Hy	20,0	30,0
Rb	85	32	Q	8,9	3,8
Sr	95	140	Il	2,1	1,1
Ba	610	680		100,0	100,0

Auffallend sind die relativ hohen Biotitgehalte der untersuchten Gesteine, die sich in hohen  $K_2O$ -Werten der Analysen niederschlagen. In der Norm führen alle Proben einen deutlichen Orthopyroxenüberschuß und sind stets quarznormativ. Die Probe P 10 entspricht dem Durchschnitt der basischen, meist Hornblende-führenden Dioritgruppe aus dem Raum Heidenreichstein—Schrems—Pfaffenschlag und zeigt auch hinsichtlich der untersuchten Spurenelemente keine nennenswerte Unterschiede (Koller und Niedermayr, 1979).

Auch die Be- und Li-Gehalte liegen in den, dem Schremser Granit äquivalenten Größen. Da bereits Weber-Diefenbach (1974) für ähnliche Biotitdiorite des Odenwaldes die Mehrdeutigkeit der geochemischen Daten aufgezeigt hat, lassen die bisher vorliegenden Untersuchungsergebnisse keine endgültigen Schlüsse über die Herkunft der Schmelzen zu.

In diesen Gesteinen treten vereinzelt schlierige bzw. feinfaserige Bereiche bis zu einer Größe von 20 mm auf. Diese sind besonders reich an Biotit, jedoch stets frei von Quarz und Mikroklin. Ausgebleichte und chloritisierte Biotite und zum Teil sehr stark gefüllte Plagioklase zeigen eine starke retrograde Überprägung dieser schlierigen Bereiche an. Neben Biotit und intermediärem Plagioklas tritt noch ein dunkelgrüner Spinell mit einem braunen, fasrigen Reaktionshof, der die Spinelle völlig ersetzen kann, sowie Margarit und ein korrodierter Korund (nur P 10) auf. Als akzessorische Gemengteile findet man vor allem Titanit, Apatit und feinstfaserige, farblose Aggregate, die als möglicher Sillimanit gedeutet wurden.

Die beschriebenen Mineralphasen wurden mit einer Elektronenstrahl-Mikrosonde untersucht (Tabelle 2). Verwendung fand ein Gerät des Typs ARL-SEMQ bei einer Anregungsspannung von 15 kV, gemessen wurde gegen Mineralstandarts, die Korrekturen für Absorption und Fluoreszenz erfolgten nach Bence und Albee (1968).

Die idiomorphen bis hypidiomorphen, stets dunkelgrün gefärbten Spinelle sind bei einer Größe von 0,1 bis 0,2 mm zonar gebaut und weisen einen Mg-reicheren Kern auf. In der Probe P 10 liegen die Mg-Gehalte zwischen 20 und 16 Mol. %  $MgAl_2O_4$ , im Quarznorit PNW zwischen 34 und 22 Mol. % die Mg-reichen Kerne der Spinelle besitzen Cr-Gehalte bis 1 Mol. %  $FeCr_2O_4$  und haben bei gleichbleibenden Al-Gehalten eine Fe und Mn, letzteres bis 2 Mol. %, reichere Randzone. Gehalte an Zn konnten nicht nachgewiesen werden. Die großen Unterschiede

Tabelle 2

Mikrosondenanalysen der untersuchten Mineralphasen ( $\text{Fe}_{\text{tot}}$  als  $\text{FeO}$  angegeben)

	Margarit	Korund	Spinell		Spinell		Diaspor
	P 10	P 10	P 10	P 10	PNW	PNW	PNW
$\text{SiO}_2$	30,80	0,08	0,08	—	—	—	—
$\text{TiO}_2$	—	—	—	0,07	0,11	0,11	—
$\text{Al}_2\text{O}_3$	51,60	100,00	62,30	60,90	61,90	61,40	81,80
$\text{FeO}$	0,31	0,18	33,50	33,30	29,10	31,60	0,82
$\text{MnO}$	—	—	0,83	0,76	0,26	0,32	—
$\text{MgO}$	0,06	—	4,05	4,49	8,44	5,21	0,12
$\text{CaO}$	12,80	—	—	—	—	0,04	0,04
$\text{Na}_2\text{O}$	0,39	—	0,04	0,05	—	0,04	0,04
$\text{K}_2\text{O}$	0,08	0,03	0,07	0,04	0,02	—	0,02
$\text{Cr}_2\text{O}_3$	—	0,06	0,07	0,12	0,52	0,37	0,35
	96,04	100,35	100,94	99,12	100,35	99,09	83,19

in der  $\text{MgAl}_2\text{O}_4$ -Komponente der beiden untersuchten Proben und auch der Zonarbau lassen sich gut mit unterschiedlichen Schmelztemperaturen, bedingt durch den höheren  $\text{SiO}_2$ -Gehalt der Probe P 10, und mit Veränderungen der Restschmelze im Zuge des Kristallisationsvorganges erklären.

Randlich werden die dunkelgrünen, 0,1—0,2 mm großen Spinelle von feinfaserigen braungefärbten Aggregaten ersetzt, diese konnten optisch und auf Grund von Mikrosondenuntersuchungen als Diaspor bestimmt werden.

In den biotitreichen Schlieren der Probe P 10 treten neben dem grünen Spinell noch farblose, hoch lichtbrechende Aggregate mit einer durchschnittlichen Korngröße von 0,2 bis 0,6 mm auf. Diese, in der Regel stark korrodierten Individuen konnten als Korund bestimmt werden. Sie weisen einen sehr geringen Gehalt an  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  und  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  auf (Tabelle 2). Gehalte an Vanadium konnte nicht nachgewiesen werden. Der Korund wird durch große, farblose Margarit tafeln, die bis 5 Mol. % Paragonitkomponente aber nur 1 Mol. % Muskovitkomponente aufweisen, verdrängt. Der auftretende Biotit ist nach Tröger (1969) ein Meroxen,

der zonargebaute Plagioklas ist ein Labrador bis Andesin mit einer durchschnittlichen Zusammensetzung  $Or_{0,7}Ab_{49,3}An_{50,0}$ .

In basischen Plutoniten wird Spinell entweder aus Coronastrukturen, im Zusammenhang mit einer stark hybriden bis metamorphen Überprägung, oder als Restitkomponente stark desilifizierter und weitgehend assimilierter Nebengesteinsschollen beschrieben (Tröger, 1969; Griffin und Heier 1973; Whitney und McLelland, 1973; Esbensen, 1978). Wieseneder (1961) beschreibt Korund-Spinellfelse als Restite in Biotit-führenden Metagabbros.

Im Quarznorit (Probe PNW) treten Coronastrukturen, um Orthopyroxen mit Anthophyllit-Cummingtonit und einem grünen Amphibol (Magnesiohornblende bis Aktinolith) auf (Koller und Niedermayr, 1979), hier jedoch ohne Spinell. Auch der Mineralbestand dieser Schlieren, die vor allem aus Biotit, — lokal bis über 60% — und aus intermediärem Plagioklas bestehen, deutet auf kontaktmetamorphe Resorptionsschlieren hin. Zahlreiche größere, nicht assimilierte Nebengesteinseinschlüsse von biotitreichen Paragneisen, Quarziten, Quarzlinsen und Wollastonit-Grossular-Diopsid-führende Kalksilikatfelsen können als zusätzliche Bestätigung einer Kontaktmetamorphose angeführt werden. Die Untersuchungen von Weber-Diefenbach (1974) ergaben für Hornblendediorite des Odenwaldes (ähnlich der Probe P 10), Schmelztemperaturen von 830 bis 850 °C bei 2 Kb  $PH_2O$ , für den Quarznorit (Probe PNW) sind nach diesen Untersuchungen noch höhere Temperaturen anzunehmen. Da petrologische und geochemische Untersuchungen, insbesondere der Kristallisationsverlauf, für die Diorite des nördlichen Waldviertels Kristallisationstemperaturen in diesem Bereich ergaben (Koller und Niedermayr, 1979) und da sowohl Korund als auch Spinell in diesem Temperaturbereich stabil sind (Helgeson et al., 1978), darf mit Bildungsbedingungen von  $\geq 800$  °C und einem  $PH_2O \geq \geq 2$  Kb für die Resorptionsschlieren mit Korund und Spinell gerechnet werden. Die Bildung von Spinell erfolgt in Coronastrukturen nach Whitney und McLelland (1973) und Griffin und Heier (1973) ebenfalls bei Temperaturen von  $> 800$  °C jedoch bei einem  $P_{total} > 5$  Kb. Ein  $P_{total} \geq 5$  Kb ist mit den Ergebnissen von Kurat (1964), Richter (1965) und S. Scharbert (1966) für die Granitintrusionen des Moldanubikums korrelierbar. Weitere Untersuchungen, insbesondere der Coronastrukturen, sollten zusätzliche Aussagen über den Kristallisationsverlauf in basischen Plutoniten des Moldanubikums ergeben.

Die Umwandlung von Korund zu Margarit, sowie von Spinell zu Diaspor spricht für eine langsame, vom Angebot der fluiden Phase kontrollierten Abkühlungsrate oder für Metamorphoseeinwirkungen. Die Reaktion Korund + Anorthit +  $H_2O \rightarrow$  Margarit verläuft für  $P_{H_2O} > 2$  Kb nach Helgeson et al. (1978) bei Temperaturen von  $> 540^\circ$  C. Die Bildungsbedingungen dieser Reaktion liegen damit deutlich unter den Temperaturen einer magmatischen Entwicklung, dies spricht für eine langsame Abkühlung unter dem Einfluß von  $P_{H_2O}$  in Form einer retrograden Metamorphose. Dies könnte den Metamorphosebedingungen der Hüllgesteine nach der Bildung der großen Intrusivkörper entsprechen.

Im System  $MgO-Al_2O_3-H_2O$  ist Diaspor zusammen mit Spinell nach Roy et al. (1953) nur bei Temperaturen um  $400^\circ$  C stabil. Man muß daher die Bildung von Margarit und Diaspor in den Resorptionsschlieren als Auswirkung einer starken hybriden Überprägung oder als retrograde Metamorphose sehen.

Dem Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung sei für die Bereitstellung der Elektronenstrahl-Mikrosonde (Projekt Nr. 1939) sowie der Firma Poschacher (Mauthausen) für ihre freundliche Unterstützung bei den Arbeiten in ihrem Steinbruchbetrieb Artolz gedankt.

#### Literatur

- Bence, A. E. und Albee, A. L. (1968): Empirical correction for the electron-microanalysis of silicates and oxides. — Journ. Geol. 76, 382.
- Esbensen, K. H. (1978): Coronites from the Fongen gabbro complex, Trondheim Region, Norway: role of water in the olivine-plagioclase reaction. — N. Jb., Miner. Abh. 132, 113.
- Griffin, W. L. und Heier, K. S. (1973): Petrological implications of some corona structures. — Lithos 6, 315.
- Hackl, O. und Waldmann, L. (1931): Studien im Raume des Kartenblattes Drosendorf II. Der Gabbro von Nonndorf und Kurlupp. — Verh. GBA 1931, 160.
- Helgeson, H. C., Delany, J. M., Nesbitt, H. W. und Bird, D. K. (1978): Summary and critique of the thermodynamic properties of rockforming minerals. — Amer. Journ. Sci 278-A.
- Koller, F. und Niedermayr, G. (1979): Zur Petrologie der Diorite des nördlichen Waldviertels. — In Vorbereitung.
- Kurat, G. (1964): Der Weinsberger Granit im südlichen österreichischen Moldanubikum. — Tschermaks Min. Petr. Mitt. 9, 202.
- Richter, W. (1965): Petrologische Untersuchungen am Mauthausner Granit im österreichischen Moldanubikum. Tschermaks Min. Petr. Mitt. 10, 625.

Roy, D. M., Roy, R. und Osborn, E. F. (1953): The System  $MgO-Al_2O_3-H_2O$  and influence of carbonate and nitrate ions on the phase equilibria. — Amer. Journ. Sci. 251, 337.

Scharbert, H. (1956): Der Gabbro von Elsenreith im niederösterreichischen Waldviertel. — Tschermaks Min Petr. Mitt. 5, 37.

Scharbert, S. (1966): Mineralbestand und Genesis des Eisgarner Granits im niederösterreichischen Waldviertel. — Tschermaks Min. Petr. Mitt. 11, 388.

Streckeisen, A. (1974): Classification and Nomenclature of Plutonic Rocks. — Geol. Rundschau 63, 773.

Tröger, W. E. (1969): Optische Bestimmungen der gesteinsbildenden Minerale, Teil 2, Textband, Stuttgart; Schweizerbart.

Waldmann, L. (1931): Studien im Raume des Kartenblattes Drosendorf I. Der sapphinführende Gabbro von Stalleck. — Verh. GBA 1931, 79.

Weber-Diefenbach, K. (1974): Geochemische Untersuchungen an Biotit-Dioriten, Hornblende-Dioriten und Metamorphiten des mittleren kristallinen Odenwaldes. — N. Jb. Miner. Abh. 120, 119.

Whitney, P. R. und Mc Lelland, J. M. (1973): Origin of Coronas in Metagabbros of the Adirondack Mts., N. Y. — Contr. Miner. Petrol. 39, 81.

Wieseneder, H. (1961): Die Korund-Spinellfelsen der Oststeiermark als Restite einer Anatexis. — Joanneum, Mitteilungsblatt Graz 1961, 10.

---

Das wirkl. Mitglied Josef Zemann legt für die Aufnahme in den Anzeiger eine Arbeit vor:

„Vorläufige Mitteilungen über ein Vermiculitvorkommen südlich Drosendorf, Niederösterreich.“ Von Michael A. Götzinger (aus dem Institut für Mineralogie und Kristallographie der Universität Wien).

Im niederösterreichischen Moldanubikum treten bei Pingendorf, südlich Drosendorf, Serpentinistücke auf, die durch Steinbrüche zum Teil gut aufgeschlossen sind. Bezüglich der allgemeinen geologischen Situation wird auf das geologische Kartenblatt und die zugehörigen Erläuterungen verwiesen (Suess und Gerhart, 1925, Waldmann, 1931). Zur Zeit sind dort leukokrate Ganggesteine aufgeschlossen, an deren beiderseitigen Kontakten zum Serpentin mehrere Dezimeter mächtig brauner Vermiculit auftritt, stellenweise auch grüne Hornblende in scharf abgegrenzten Aggregaten (Abb. 1). Die Gänge bestehen im wesentlichen aus Albit; Quarz und Kalifeldspat fehlen anscheinend völlig, hingegen tritt Chlorit untergeordnet auf.

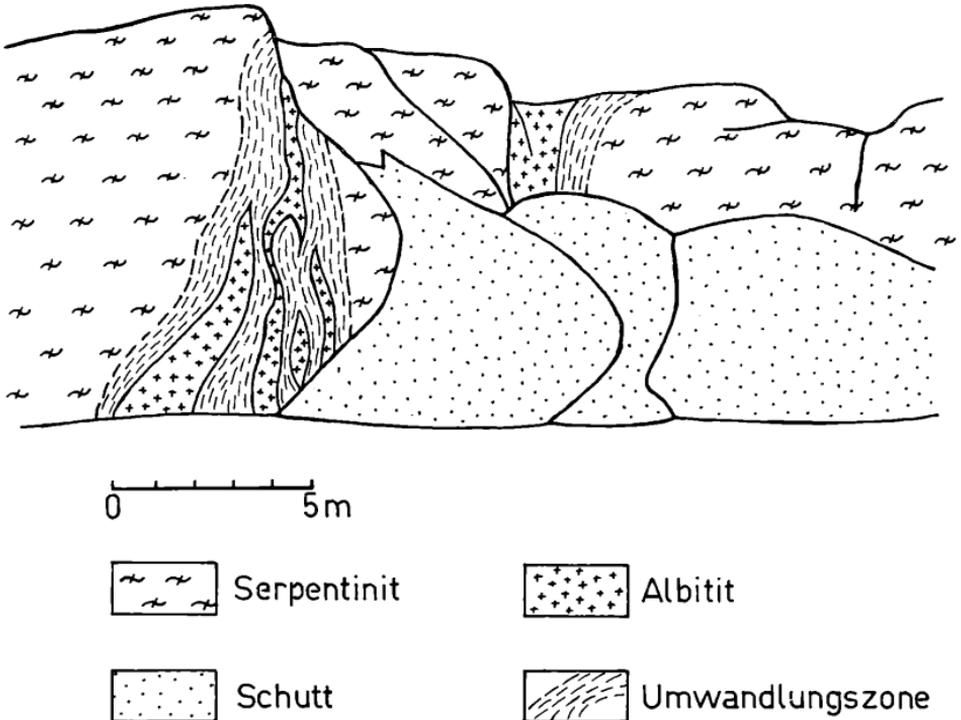


Abb. 1: Ortsbild des Albites mit Umwandlungszone im Serpentin (Zeichnung nach einer Fotografie), Blickrichtung gegen Nordosten

(Stand Mai 1978)

Der Vermiculit bläht sich beim raschen Erhitzen auf; die röntgenographische Identifizierung erfolgte durch ein Pulverdiagramm mittels einer Gandolfi-Kamera. Die Ergebnisse der Mikrosonden-Untersuchungen (Gerät: ARL-SEM-Q; Anregungsspannung: 15 kV; Messung gegen analysierte Mineralstandards mit Korrekturen nach Bence und Albee, 1968) und die Bestimmungen des Wassers durch Gewichtsverlust beim Erhitzen sind in Tabelle 1 gebracht.

Tabelle 1

Durchschnittliche chemische Zusammensetzung des Vermiculites  
(in Gew. %)

SiO <sub>2</sub> .....	35,9
TiO <sub>2</sub> .....	0,24
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	15,7
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0,11
FeO <sup>a)</sup> .....	6,66
MnO .....	0,00
MgO .....	24,6
CaO .....	0,67
K <sub>2</sub> O .....	0,01
Na <sub>2</sub> O .....	0,01
H <sub>2</sub> O <sup>b)</sup> < 110° C .....	8,5
H <sub>2</sub> O <sup>b)</sup> > 110° C .....	6,6
	<hr/>
	99,00

a) Gesamteisen als FeO verrechnet,

b) Bestimmung durch Erhitzen; unter Vernachlässigung einer allenfalls notwendigen Korrektur für eine Änderung des Oxidationsgrades des Eisens.

Der Chemismus des Vermiculites schwankt in den Hauptelementen von Korn zu Korn um einige Gewichtsprozent, die Zusammensetzung der Hornblende ist jedoch gleichbleibend.

Auf Grund des Ortsbildes (Abb. 1) scheint eine hydrothermale Bildung vorzuliegen.

Aus Österreich gibt es bisher über Vermiculit nur ungenaue Angaben („in der nordöstlichen Steiermark und in einem Teile des Burgenlandes“ in Mohr, 1949). Ähnliche Vorkommen wurden aus Deutschland (Matthes, 1941, 1950) und aus dem Gebiet

der Tschechoslowakei (Schrauf, 1882, Slánský und Čech, 1964, Černý und Miškovský, 1966) beschrieben.

Da derartige Vorkommen nach Wissen des Autors mit modernen Mitteln noch nicht untersucht worden sind, wird eine Bearbeitung in Angriff genommen.

Die Mikrosonden-Analysen durften dankenswerterweise auf einem Gerät des „Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung“ (Projekt Nr. 1939) durchgeführt werden.

#### Literatur

Bence, A. E. und Albee, A. L. (1968): Empirical correction for the electron microanalysis of silicates and oxides. *Journ. Geol.* 76, 382—403.

Černý, P. und Miškovský, J. (1966): Ferroan phlogopite and magnesium vermiculite from Věžna, western Moravia. *Acta Univ. Carolinae, Geologica* 1966, 17—32.

Matthes, S. (1941): Biotitführende Metabasiteinschaltungen in Serpentin-vorkommen des sächsisch-fichtelgebirgischen Kristallins und ihre Ableitung. *Tschermak Min. Petr. Mitt.* 52, 77—154.

Matthes, S. (1950): Vorkommen von Vermiculit in mitteldeutschen Serpentin-iten. *Neues Jb. Min. Mh.*, 1950, 29—62.

Mohr, H. (1949): Vermiculit — ein neues Industriemineral. *Bergbau-, Bohrtechniker- u. Erdöl-Zeitung*, 65, 14—16.

Schrauf, A. (1882): Beiträge zur Kenntnis des Assoziationskreises der Magnesiumsilikate. Paragenetische Studien im Serpentinegebiet des südlichen Böhmerwaldes. *Z. Krist.* 1882, 321—387.

Slánský, E. und Čech, F. (1964): Vermiculite from Stupná near Křemže in southern Bohemia. *Časopis Min. Geol. Praha*, 9, 382, (in tschechischer Sprache, mit engl. Summary).

Suess, F. E. und Gerhart, H. (1925): Geologische Spezialkarte der Republik Österreich, Blatt Drosendorf. Geologische Bundesanstalt, Wien 1925.

Waldmann, L. (1931): Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte der Republik Österreich, Blatt Drosendorf. Geologische Bundesanstalt, Wien 1931.

---

Das wirkl. Mitglied Edmund Hlawka legt für den Anzeiger folgende Arbeit vor:

„Lokalsurjektive Funktionen.“ Von N. Brunner.

Lokalsurjektive Funktionen wurden erstmals 1904 von H. Lebesgue [3] betrachtet, der zeigte, daß derartige Funktionen auf den reellen Zahlen mit der natürlichen Topologie existieren.

Definition 1:  $X, Y$  und  $Z \subseteq P(X)$  seien nicht leere Mengen,  $f: X \rightarrow Y$  eine Funktion:  $f$  heißt lokalsurjektiv bzgl.  $(X, Z)$  (Abkürzung:  $f \text{ l s}$ ), wenn für jede nichtleere Menge  $O \in Z$   $f(O) = X$  ist.

Wenn ein Paar  $(X, Z)$  lokalsurjektive Funktionen  $f: X \rightarrow X$  hat, nennen wir es kurz  $\text{l s } F$ -Raum; z. B. ist für jede Menge  $X$  mit der Klumpentopologie  $Z$  der top. Raum  $(X, Z)$  ein  $\text{l s } F$ -Raum.

Weitere Untersuchungen stammen von B. R. Gelbaum und J. M. H. Olmsted [2], die 1964 eine bzgl. der nat. Top.  $\text{l s}$  Funktion  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  konstruierten, die f. ü. verschwindet und von N. Lusin und W. Sierpinski [4], die die reellen Zahlen 1917 in  $\varepsilon$  disjunkte Bernstein'sche Mengen zerlegten, und damit Anlaß zu einer Funktion  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  geben, die jede überabzählbare, abgeschlossene lineare Menge (i. e. Teilmenge von  $\mathbb{R}$ ) auf ganz  $\mathbb{R}$  abbildet. Eine Anwendung dieser Ergebnisse hat 1956 M. Shimrat [6] gefunden, als er zeigte, daß jeder topologische Raum stetiges und offenes Bild eines Hausdorff-Raums ist.

Definition 2:  $X, Z$  und  $B$  seien nichtleere Mengen,  $B \subseteq P(X)$ ,  $Z \subseteq P(X)$ .

(1) Das Paar  $(X, Z)$  erfüllt die Bedingung  $K$  (und heißt  $K$ -Raum), falls jede nichtleere Menge  $O \in Z$  die gleiche Kardinalzahl wie  $X$  hat (symbolisch  $|O| = |X|$ , wobei  $|A|$  stets die Kardinalzahl der Menge  $A$  ist).

(2)  $B$  ist eine  $L$ -Basis von  $(X, Z)$ , wenn gilt:

(i)  $(X, B)$  erfüllt die Bedingung  $K$

(ii)  $|B| \leq |X|$

(iii) Für jede nichtleere Menge  $O \in Z$  gibt es eine nichtleere Menge  $G \in B$  mit:  $G \subset O$ .

Ein Beispiel für eine  $L$ -Basis von  $\mathbb{R}$  mit dem System  $Z$  der in der nat. Top. offenen Mengen bildet das System  $B$  der nichtleeren, kompakten und perfekten Mengen: In diesem Beispiel ist  $B \cap Z = \emptyset$  und  $B$  ist daher keine Basis.

Mit der neuen Notation kann man das Hauptresultat formulieren:

Satz 1: Wenn  $(X, Z)$  eine  $L$ -Basis hat, ist  $(X, Z)$  ein  $l s F$ -Raum.

Beweis: Der Beweis wird in der Arbeit [1] des Autors geführt, und er verläuft ganz in  $Z F + A C$ , der Zermelo-Fraenkel'schen Mengenlehre mit dem Auswahlaxiom. Sein Kern ist folgendes Selektionsprinzip, das ebenfalls in [1] hergeleitet wird:  $X$  sei eine unendliche Menge,  $Z \subseteq P(X)$ ,  $|Z| = |X|$ ,  $\emptyset \in Z$  und  $(X, Z)$  erfülle  $K$ : Es gibt eine Funktion  $M: X \times Z \rightarrow P(X)$  mit

(a) Für  $x \in X$  und  $O \in Z$  ist  $\emptyset \neq M(x, O) \subseteq O$

(b) Für  $x$  und  $y$  in  $X$  und  $O, P$  in  $Z$  mit  $(x, O) \neq (y, P)$  ist  $M(x, O) \cap M(y, P) = \emptyset$ .

Dieser Satz liefert einige handliche Kriterien, um zu entscheiden, ob ein topologischer Raum lokalsurjektive Funktionen hat:

Korollar: Folgende Räume haben lokalsurjektive Funktionen  $F^u$ , wenn  $X$  unendlich ist:

(a)  $(X, Z)$  ist ein lokalkompakter Hausdorff-Raum, der  $K$  erfüllt.

(b)  $(X, Z)$  ist ein topologischer Raum, der das erste Abzählbarkeitsaxiom und  $K$  erfüllt (z. B. metrische Räume mit  $K$ ).

(c)  $(X, Z, <)$  ist ein lineargeordneter Raum mit der Ordnungstopologie, die  $K$  erfüllt.

(d)  $(X, Z, \cdot)$  ist eine separable, überabzählbare topologische Gruppe.

(e)  $(X, Z)$  ist ein mengentheoretischer Raum mit  $K$ ; das soll heißen: Jede Bijektion ist ein Automorphismus.

Den Beweis findet man in [1]; alle Resultate — bis auf (e) — sind Verallgemeinerungen des Satzes von Lebesgue. Aus diesen Ergebnissen folgt speziell: Jede unendliche Menge mit der kofiniten Topologie hat lokalsurjektive Funktionen. Ohne Auswahlaxiom sind solche Aussagen unmöglich:

---

Fn Ist  $(X, Z)$  ein topologischer Raum,  $Z$  die Topologie, so soll  $l s F$  stets bzgl.  $(X, Z)$  verstanden werden — auch wenn  $X$  zusätzliche Strukturen (Gruppe, Ordnung) trägt.

Satz 2: In  $Z F$  kann man nicht beweisen, daß jede unendliche Menge mit der kofiniten Topologie lokalsurjektive Funktionen auf  $\{0,1\}$  hat, sofern  $Z F$  konsistent ist.

Beweis: In  $Z F$  gilt folgendes Resultat: Ist  $A$  eine unendliche Menge und  $Z$  das System der unendlichen Teilmengen von  $A$ , so hat  $(A, Z)$  keine  $l s$ -Funktionen auf  $\{0,1\}$ . Zum Beweis benötigt man nur endlich viele  $Z F$ -Axiome, etwa  $E_1 \dots E_n$ . Um in  $Z F$  zu zeigen, daß die kofinite Topologie  $l s$ -Funktionen auf  $2 = \{0,1\}$  hat, benötigte man ebenfalls nur endlich viele Axiome  $G_1 \dots G_m$ . Da die Axiome von  $Z F$  Sätze erster Ordnung sind, kann man den Satz von Löwenheim-Skolem anwenden und erhält ein abzählbares Modell von  $\{E_1, \dots, E_n, G_1, \dots, G_m\}$ . Dieses Modell hat aber eine symmetrische Erweiterung, in der eine unendliche amorphe Teilmenge  $A$  existiert; d. h.: eine Teilmenge  $B$  von  $A$  muß endlich sein oder ihr Komplement in  $A$  ist endlich (vgl. [5]). In diesem Modell fällt die kofinite Topologie auf  $A$  mit dem System  $Z$  der unendlichen Teilmengen von  $A$  zusammen, was nach  $E_1, \dots, E_n$  bedeutet, daß keine  $l s$ -Funktionen  $f: A \rightarrow 2$  existieren, im Widerspruch zu  $G_1, \dots, G_m$ .

Die bisherigen Ergebnisse über  $l s F$ -Räume lassen vermuten, jeder  $K$ -Raum sei  $l s F$ , was unrichtig ist. Es gibt sogar  $K$ -Räume beliebiger unendlicher Kardinalität, die nicht einmal  $l s F$  auf  $\{0,1\}$  sind (vgl. [1]) und in [1] wird bewiesen:

Satz 3: Es gibt einen abzählbaren, zusammenhängenden Hausdorff-Raum, der  $K$  erfüllt, aber nicht  $l s F$  auf  $\{0,1\}$  ist  $F_u$ .

Es folgt eine Anwendung:

Definition 3:  $X, Z \subseteq P(X)$  seien nichtleere Mengen:  $A \subseteq X$  heißt bzgl.  $(X, Z)$  klein, wenn sich jede Funktion  $f: A \rightarrow X$  zu einer  $l s$ -Funktion bzgl.  $(X, Z)$  auf  $X$  fortsetzen läßt.

Satz 4:  $(X, Z)$  sei ein topologischer Raum mit  $AA 1$  und  $K$  und  $|X| = |R|$ :  $A \subseteq X$  ist genau dann klein, wenn es ein  $\Sigma$ -Ideal  $I \subseteq P(X)$  gibt, das alle Singletons enthält, die nichtleeren offenen Mengen jedoch nicht.

Die bekanntesten Beispiele für  $\Sigma$ -Ideale in  $R$  sind die abzählbaren Mengen, die Lebesgue'schen Nullmengen und die Mengen von Baire'scher erster Kategorie. Die Zerlegbarkeit von  $R$  in

Fn Da der Raum von R. H. Bing, Proc. A. M. S. 4,  $K$  und  $AA 1$  erfüllt und damit  $l s F$  ist, ist dieser Raum davon topologisch verschieden.

eine Nullmenge und eine Menge von erster Kategorie hat folgende Verallgemeinerung, die man durch das Studium spezieller Vitali'scher Mengen erhält (vgl. [1]):

Satz 5: Jede überzählbare, seperable metrische Gruppe  $(G, \tau, d)$  mit dem Einselement  $e$  enthält zu jedem  $x \neq e$  eine kleine Menge  $A$  mit  $A \cup A.x = G$  ( $A.x$  ist auch klein).

Speziell: In  $(\mathbb{R}, +)$  mit der euklidischen Metrik gibt es eine kleine Menge  $A$  mit  $A \cup (A+1) = \mathbb{R}$ , was sich auch elementar herleiten läßt.

#### Literatur

- [1] Brunner, N.: Locally surjective Functions; preprint.
  - [2] Gelbaum, B. R., Olmsted, J. M. H.: Counterexamples in Analysis; Holden Day Inc. 1964.
  - [3] Lebesgue, H.: Lecons sur l'intégration; Gauthier-Villars 1904.
  - [4] Lusin, N., Sierpinski, W.: Sur une décomposition ...; C. R. Acad. Paris 165 (1917), 422—424.
  - [5] Plotkin, J. M.: Generic embeddings; J. Symb. Logic 34 (1969), 388—394.
  - [6] Shimrat, M.: Decomposition Spaces and Separation Properties; Quart J. Math. Oxford (2) 7 (1956), 128—129.
-

Das wirkl. Mitglied Berta Karlik legt für die Aufnahme in den Anzeiger zwei kurze Mitteilungen vor:

1. „Verfahren zur Auswertung von Flugzeitmessungen.“ Von A. Chalupka. (MIR 714a)

Kurzfassung. Die ausführliche Arbeit erscheint in Nuclear Instruments and Methods.

Die Zeit, die verstreicht, während ein Teilchen eine Flugstrecke bekannter Länge durchläuft, ist ein Maß für dessen kinetische Energie. Die Bestimmung der Energieverteilung kann daher durch die Messung der Zeitintervallverteilung zwischen den Impulsen zweier Detektoren erfolgen. Im allgemeinen sind die einzelnen Zählraten nicht untergrundfrei und ein Spektrum zufällig auftretender Intervalle überlagert die zu untersuchende Zeitverteilung.

Unter Voraussetzungen, die für sehr viele Fälle gelten, konnte eine Beziehung abgeleitet werden, die die Berechnung der gesuchten Intervallverteilung erlaubt. Bisher sind in der Literatur nur Näherungs- und Iterationsverfahren, bzw. separate Untergrundmessungen bekannt.

Die Anwendung der entwickelten Methode erlaubt eine wesentlich signifikantere Interpretation der Meßdaten.

Angaben über die günstigste Wahl bestimmter experimenteller Parameter werden gemacht und zwei Beispiele für Extremfälle diskutiert.

---

2. „Eine massearme, schnelle Ionisationskammer zum Nachweis von Spaltbruchstücken.“ Von A. Chalupka. (MIR 715 a)

Kurzfassung. Die ausführliche Arbeit erscheint in Nuclear Instruments and Methods.

Zur Kalibrierung von Detektoren für schnelle Neutronen bietet sich als Standard das Energiespektrum der beim radioaktiven Zerfall (spontane Spaltung) von  $^{252}\text{Cf}$  emittierten Neutronen an. Soll mit Hilfe dieser Strahlungsquelle ein Neutronenflugzeitspektrometer geeicht oder mittels eines solchen Spektrometers das Neutronenspektrum gemessen werden, muß man den Zeitpunkt der Neutronenemission möglichst genau beobachten und die Wahrscheinlichkeit der Beobachtung der Spaltung bestimmen können; dabei darf das Strahlungsfeld nicht oder nur in bekanntem Maß gestört werden.

Um dieses Ziel zu erreichen, wurde eine Ionisationskammer entwickelt, mittels dieser die emittierten Spaltbruchstücke nachgewiesen werden. Die Masse dieser Edelstahlkammer beträgt etwa 0,9 g. Trotzdem ist die energieabhängige Störung des Spektrums bei Präzisionsmessungen (Fehler  $<1-2\%$ ) nicht vernachlässigbar, wie gezeigt werden konnte. Entsprechende Korrekturen sind angegeben.

Die für die genaue Energiebestimmung angestrebte Zeitauflösung  $\Delta t < 1$  nsec wurde von der gemessenen  $\Delta t = 750 \pm \pm 30$  psec übertroffen. Es wird hingewiesen, daß eine im Schwerpunktsystem isotrope Neutronenemission in eine energieabhängige Nachweiswahrscheinlichkeit  $\epsilon_f(E_n)$  resultiert, sobald  $\epsilon_f < 1$  ist. Die für diese Kammer gewählte Geometrie erlaubt trotz des hohen Untergrundes an Alpha-Strahlung einen einfach und genau bestimmbaren Wirkungsgrad  $\epsilon_f > 0,99$  ( $\epsilon_f = 0,9936 \pm \pm 3 \cdot 10^{-4}$ ).

Vier sorgfältig mit Hilfe des Multiparameter-Datenerfassungssystems durchgeführte Tests zeigten keine Anisotropie des gemessenen Spektrums.

Im Vergleich mit derzeit bekannten und verwendeten Startdetektoren erwies sich die Kammer durch die gleichzeitige Erfüllung aller Anforderungen sowie durch ihre Einfachheit überlegen.

Das wirkl. Mitglied Edmund Hlawka legt für die Sitzungsberichte folgende Arbeit vor:

„Auswahlaxiomatische Quantorenvertauschung.“  
Von Curt Christian.

---

Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (202.5 m),  
 im Monat März 1979  
 16° 21'7" E-Länge v. Gr. 48° 14'9" N-Breite.

Tag	Luftdruck mbar *			Lufttemperatur, °C in 1.85 m über dem Boden			Δt in Stunden			Dampfdruck mbar *			Relative Feuchtigkeit 0 <sub>0</sub>			Verdun- stung, mm	Tagesmittel der Bodentemperatur °C in der Tiefe von . . . m **									
	7h	14h	21h	Mit.	Max. <sup>3</sup>	Min. <sup>3</sup>	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h	21h	Mit.	00		01	05	10	20						
1.	988.6	992.7	998.2	993.2	1.9	-5.6	2.4	6.0	0.7	-5.7	3.7	5.3	6.3	5.1	92	60	87	72	0.1	-0.2	1.1	2.4	5.4			
2.	1002.8	1004.8	1005.6	1004.4	13.5	-1.6	8.0	8.2	4.0	-0.2	-2.4	6.0	5.2	5.0	72	67	56	72	0.2	0.4	0.0	1.1	2.4	5.4		
3.	1006.4	1005.6	1004.7	1005.6	14.9	-1.4	8.9	3.7	10.1	-1.7	-3.9	4.9	7.7	6.4	63	90	67	82	0.7	0.4	0.0	1.1	2.4	5.4		
4.	1003.6	1000.7	1000.7	1001.7	11.2	0.3	15.1	9.4	8.3	15.8	-0.3	-2.1	5.7	6.0	76	64	91	35	64	0.9	2.9	0.0	1.2	2.4	5.3	
5.	1002.6	1003.4	1004.0	1003.3	13.0	7.8	7.8	4.3	6.6	8.8	2.0	0.3	8.0	8.3	69	77	76	84	7.9	1.6	0.0	1.7	2.5	5.3		
6.	1002.0	999.5	995.0	998.8	8.6	3.0	5.4	3.3	5.5	0.2	-2.8	6.4	6.8	7.7	7.0	93	90	86	9.0	0.5	1.2	0.0	1.8	2.6	5.3	
7.	991.6	992.0	993.5	992.4	2.3	3.8	10.8	7.0	7.2	11.4	3.4	0.8	7.2	7.9	7.7	7.0	61	79	77	0.5	3.9	1.3	2.2	2.8	5.3	
8.	995.0	995.6	999.1	996.6	6.7	4.5	8.1	4.2	5.6	8.5	3.1	2.7	7.2	6.9	6.0	6.7	85	64	72	0.7	4.8	3.8	3.1	3.0	5.4	
9.	997.9	993.1	995.8	995.6	5.8	0.1	9.4	6.6	5.4	9.9	-0.3	-3.6	5.2	5.3	4.7	5.1	84	45	48	1.7	4.3	3.4	3.2	3.6	5.4	
10.	981.0	986.6	990.6	986.1	-3.7	5.4	4.9	2.8	4.4	8.4	1.8	2.0	6.3	4.9	4.3	5.2	69	56	57	1.3	4.7	4.0	3.7	3.5	5.4	
11.	989.0	985.0	983.2	985.7	-4.0	-1.1	4.4	1.9	1.7	5.3	-1.8	-5.7	4.3	5.1	6.4	5.3	76	61	92	7.6	0.6	2.8	2.7	3.7	5.4	
12.	981.0	981.5	985.8	982.8	-6.9	3.5	12.2	10.0	8.6	12.9	2.1	0.2	7.5	11.2	10.4	9.7	95	79	85	8.6	0.4	5.7	4.4	3.7	3.8	5.4
13.	987.9	986.7	985.8	986.8	-2.9	7.1	10.9	7.8	8.6	11.2	4.3	2.7	7.7	8.3	9.7	8.6	76	63	92	7.7	0.5	6.6	5.5	4.3	3.9	5.5
14.	982.7	981.8	981.5	982.0	-7.5	3.8	13.5	8.8	8.7	14.2	3.1	0.9	7.5	9.3	9.3	8.7	94	60	83	7.9	1.0	7.8	6.3	4.9	4.0	5.5
15.	979.0	976.2	973.2	976.1	-13.4	5.2	11.7	14.0	10.3	14.0	5.0	3.6	7.9	9.9	9.2	9.0	89	71	57	7.2	0.6	8.4	7.1	5.6	4.3	5.6
16.	970.6	968.2	969.2	969.3	-20.2	11.4	16.2	3.3	10.3	16.2	2.8	9.6	9.6	10.9	7.2	9.2	71	59	92	7.4	1.8	9.1	8.1	6.3	4.6	5.6
17.	976.7	979.8	980.8	979.1	-10.4	4.4	10.0	4.4	6.3	10.4	3.6	1.5	5.6	4.1	5.6	5.1	67	34	67	5.6	1.3	6.8	6.6	5.0	5.6	5.6
18.	982.7	979.4	975.6	979.2	-10.2	4.8	11.8	9.2	8.6	12.6	4.0	-0.4	6.8	6.9	8.0	7.2	80	50	69	6.2	1.4	7.6	6.9	6.3	5.2	5.7
19.	978.0	979.5	981.8	979.8	-9.6	8.9	16.2	9.1	11.4	16.9	4.7	1.5	6.5	4.3	6.0	5.6	5.7	23	52	44	1.9	9.0	7.7	6.5	5.4	5.8
20.	980.4	976.2	976.3	977.6	-11.8	1.3	17.4	12.4	10.4	18.9	1.0	-2.1	5.9	6.9	8.1	7.0	86	35	56	5.9	2.1	8.7	7.7	6.8	5.4	6.0
21.	981.1	982.7	983.9	982.6	-6.8	8.5	13.8	8.2	10.2	14.4	5.0	4.8	6.7	6.7	7.3	6.9	60	43	68	5.7	1.1	9.4	8.7	7.3	5.8	6.1
22.	988.6	989.4	990.3	989.4	0.0	4.2	12.3	7.6	8.0	12.5	3.2	-0.1	6.9	7.6	8.8	7.8	84	53	84	7.4	0.6	8.4	8.0	7.4	6.0	6.2
23.	988.8	988.3	990.3	990.3	0.9	5.1	14.2	5.8	8.4	15.0	4.7	1.5	6.9	7.3	6.7	7.0	79	45	72	6.5	0.8	9.2	8.5	7.6	6.2	6.3
24.	996.7	996.4	997.5	996.9	7.5	2.3	7.8	3.9	4.7	8.6	0.7	-3.4	4.9	4.5	4.9	4.8	68	43	62	5.8	1.0	7.1	7.3	7.5	6.4	6.4
25.	997.8	993.1	987.5	992.8	3.4	0.6	9.9	9.5	6.7	10.8	-1.1	-4.3	5.1	6.4	7.7	6.4	79	52	65	6.5	1.7	7.1	6.7	7.1	6.5	6.5
26.	984.4	981.4	978.2	981.3	-8.1	9.1	12.8	9.0	9.7	12.8	6.4	4.8	8.1	9.1	8.9	8.7	79	62	78	7.3	1.2	9.1	8.1	7.3	6.5	6.6
27.	980.8	979.6	977.5	979.3	-10.1	7.1	9.8	8.2	9.0	11.0	5.8	4.1	9.1	8.4	8.1	8.5	78	70	75	7.4	0.5	8.5	8.1	7.5	6.6	6.6
28.	973.6	968.2	967.0	969.6	-19.8	3.8	16.4	12.5	10.9	17.1	3.0	-0.1	7.5	7.5	7.7	7.6	94	40	53	6.2	2.1	9.5	8.5	7.6	6.6	6.7
29.	967.5	965.1	967.9	966.8	-22.5	7.2	4.6	2.4	4.7	10.6	2.4	3.8	8.5	7.6	6.8	7.6	84	90	94	8.9	0.5	7.2	7.6	8.0	6.7	6.7
30.	969.4	970.2	972.7	970.8	-18.5	3.6	3.3	3.0	3.3	4.4	2.4	1.7	6.7	6.9	6.7	6.8	85	89	87	7.5	0.2	5.2	5.6	7.2	6.8	6.8
31.	977.6	981.2	985.0	981.3	-8.0	3.5	6.0	4.5	4.7	6.5	2.6	1.6	6.5	6.4	6.1	6.3	69	73	85	0.8	5.5	5.5	5.5	6.4	6.8	7.0
Mittel	986.6	985.9	986.5	986.4	-3.4	4.0	10.2	6.6	6.9	11.3	2.1	0.3	6.7	7.1	7.2	7.0	81	58	74	7.1	2.9	5.9	5.1	5.0	4.6	5.9

\* Gemäß BGBl. Nr. 174/1973 (ONORM 1 6404) geänderte Druckangaben. Es entspricht: 1 Millibar (mbar) = 100 Pascal (Pa) = 0.75 mm, 1 mm = 133 Pa = 1.33 mbar.  
 \*\* Ab 1. 1. 1974 Messungen an neuen Meßplatz verlegt.



# ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN  
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

---

Jahrgang 1979

Nr. 4

---

## Sitzung vom 27. April 1979

Das wirkl. Mitglied Walter Wunderlich legt für die Aufnahme in die Sitzungsberichte eine Arbeit vor:

„Instantane projektive und affine Kinematik.“ Von O. Bottema und G. R. Veldkamp.

---

Das korr. Mitglied Fritz Hohenberg übersendet zwei von ihm verfaßte Arbeiten für die Aufnahme in den Sitzungsberichten:

1. „Geschlossene gleichseitige Polygone, deren Ecken abwechselnd einem Kreis und einer Geraden angehören.“

2. „Besondere gleichseitige Zwölfecke, die sich aus einem Schließungssatz ergeben.“

---

Im Zeitraum vom 1. Jänner 1979 bis 31. März 1979 wurden folgende Arbeiten in die Monatshefte für Chemie aufgenommen:

1. „Zur Kenntnis der Reaktionsfähigkeit des Thiomorpholins und alkylsubstituierter Thiomorpholine, 4. Mitt. Über die gemeinsame Einwirkung von elementarem Schwefel und gasförmigem Ammoniak auf Ketone, 94. Mitt.“ Von F. Asinger, A. Saus und M. v. Wachtendonk.

2. „Mittlere Schwingungsamplituden der Tetrafluorooxohalat(V)-Anionen  $\text{ClF}_4\text{O}^-$ ,  $\text{BrF}_4\text{O}^-$  und  $\text{JF}_4\text{O}^-$ .“ Von E. J. Baran.

3. „Spectral Studies on the Reaction of Chromium (VI) Compounds with Aminophosphonic Esters.“ Von A. Bartecki, B. Bachmatiuk, M. Cieślak-Golonka und R. Gancarz.

4. „Zum Verhalten von Orthocarbonsäureestern gegenüber Trimethylsilylchlorid, -azid und -cyanid.“ Von F. Besci und E. Zbiral.

5. „Synthese und Reaktionen des Diels-Alder Addukts aus Pyren und Hexachlorcyclopentadien.“ Von G.-P. Blümer und M. Zander.

6. „Das Schwingungsspektrum von Barium-Divanadat.“ Von I. L. Botto, E. J. Baran, J. C. Pedregosa und P. J. Aymonino.

7. „Komplexe des zweiwertigen Molybdäns. Derivate des Oktahalodimolybdat(II)-Ions, 4. Mitt.: Darstellung und Kristallstrukturen von zwei Neutralkomplexen mit 4-Methylpyridin.“ Von J. V. Brencic, L. Golic, I. Leban und P. Segedin.

8. „Ramanspektroskopische Untersuchungen an Seleninyldibromid.“ Von W. Brockner und A. F. Demiray.

9. „Bakterieninhaltsstoffe, V: Alkylchinoline und deren N-Oxide aus Pseudomonas aeruginosa.“ Von H. Budzikiewicz, U. Schaller, H. Korth und G. Pulverer.

10. „Der Einfluß großer Salzkonzentrationen auf die Oxidationsreaktion  $\text{Fe}[\text{phen}]_3^{2+}$  durch Ce(IV) in schwefelsaurem Medium.“ Von M. Cyfert, B. Latko und M. Wronska.

11. „Das Studium der Eisen(II)phosphite mit Hinblick auf die Ausbildung von Wasserstoffbindungen.“ Von M. Ebert und L. Kavan.

12. „Über die Mischbarkeit von UN mit LaN, CeN, PrN, NdN, SmN, GdN, DyN und ErN.“ Von P. Ettmayer, J. Waldhart und A. Vendl.

13. „Beiträge zur Chemie der Pyrrolpigmente, 28. Mitt.: Die thermische Stabilität der geometrischen Isomeren von Bilatrienen-abc.“ Von H. Falk und K. Grubmayr.

14. „Beiträge zur Chemie der Pyrrolpigmente, 29. Mitt.: Zur anaeroben Photochemie von Gallenpigmenten: Zum Mechanismus der photochemischen Isomerisierung an exocyclischen Doppelbindungen.“ Von H. Falk und F. Neufingerl.

15. „A New Sepharose Derivative Containing Covalently Bound Myo-Inositol. Its Structure and Application.“ Von H. Fazldeen und M. Breitenbach.

16. „1,3-Dipolar Cycloadditions of Heterocycles 1. Cycloadditions of C-Benzoyl-N-Phenylnitrone to Furan.“ Von L. Fisera, J. Kovac und J. Poliacikova.

17. „Electrode Kinetics and Thermodynamic Study of Complexes of Palladium(II) at D. M. E.“ Von J. N. Gaur, S. C. Baghel und R. S. Sharma.

18. „Electroreduction of Phenol Red, Chlorophenol Red and Bromophenol Red in Buffer Solutions at D. M. E.“ Von M. M. Ghoneim und R. A. Mahmoud.

19. „Über die Kinetik der durch Schwefelsäure katalysierten Reaktion von Chloral und Benzol.“ Von L. Gubicza, L. Szotyory, A. Ujhidy und T. Virágh.

20. „Equilibrium Studies of Mn(II), Mg(II), Ca(II), Sr(II) and Ba(II) with p-Fluoro-, p-Chloro-, p-Methyl-Benzylacetones and 5-(4'-Fluorophenyl)-3,5-pentanedione.“ Von A. K. Gupta, J. C. Maire, R. R. Gupta, U. S. Mehndt und B. P. Bachlas.

21. „Protonen-Spin-Gitter-Relaxation und interne Beweglichkeit von Molekülen. Untersuchung über die Konformation von Frangulanin, einem cyclischen Peptidalkaloid.“ Von E. Haslinger und W. Robien.

22. „NMR-Untersuchungen und Konfigurationsanalyse an Cyclopentasilanderivaten.“ Von E. Hengge, D. Kovar und H. P. Söllradl.

23. „8,11-Dioxa-(3,4-benzo)-(4.3.3)propellan. 2. Mitt. über Propellane.“ Von J. Jamrozik.

24. „Zur Kenntnis von  $\text{Cr}_2\text{H}_2(\text{As}_2\text{O}_2)(\text{As}_4\text{O}_{12})$ .“ Von M. Jansen und G. Brachtel.

25. „Synthesis of Some New Fluorine Containing 3-Dialkyl-aminomethyl Indoles, 3-Indolylglyoxamides and Tryptamines.“ Von K. C. Joshi, V. N. Pathak und R. P. Singh.

26. „Cyclisierung von Oligomeren des Malodinitrils mit Amidinen Synthesen mit Nitrilen, 55. Mitt.“ Von H. Junek, M. Mittelbach und B. Thierrichter.

27. „Die Kristallstruktur von  $\text{TlFeSe}_2$  und  $\text{TlFeS}_2$  (synth. Raguinit).“ Von K. Klepp und H. Boller.

28. „On the Phase  $\text{CrTe}_3$ .“ Von K. O. Klepp und H. Ipser.

29. „ $^{29}\text{Si}$ -NMR Untersuchungen an einigen Cyclosilanderivaten.“ Von D. Kovar, K. Utvary und E. Hengge.

30. „Concerning the Applicability of a Chirality Function to Different Chirality Observables.“ Von E. Langer und H. Lehner.

31. „Der Gegenionen-Effekt bei der durch Perchlorsäure initiierten Polymerisation von Styrol.“ Von O. F. Olaj, H. Rhemann und J. W. Breitenbach.

32. „Darstellung von Organo-Hg-N-Verbindungen durch Synproportionierung.“ Von P. Peringer.

33. „Zur Anwendbarkeit des MESQUAC-MO-Verfahrens auf Übergangsmetallkomplexe.“ Von B. M. Rode und G. J. Reibnegger.

34. „The Crystal Structure of  $\text{LaIr}_4\text{B}_4$ ,  $\text{ThOs}_4\text{B}_4$ ,  $\text{ThIr}_4\text{B}_4$  ( $\text{NdCo}_4\text{B}_4$ -Type) and  $\text{URu}_4\text{B}_4$ ,  $\text{UOs}_4\text{B}_4$  ( $\text{LuRu}_4\text{B}_4$ -Type).“ Von P. Rogl.

35. „Die Substituierbarkeit von Pb in  $\text{Pb}_3\text{Ge}_2\text{O}_7$  durch Cd, Sr und Ba.“ Von V. Salnikow, G. Banik, P. Ettmayr und B. Lux.

36. „Zur Bildung von Xylol-tricarbonylchrom (Dimethylbenzochrom) aus Di-n-butylether und Hexacarbonylchrom.“ Von K. Schlögl und R. Schölm.

37. „Topotactic Formation and Exchange Reactions of Hydrated Layered Tin Sulfides  $\text{A}_x(\text{H}_2\text{O})_y\text{SnS}_2$ .“ Von R. Schöllhorn, W. Roer und K. Wagner.

38. „Thermodynamic Properties of Iron-Selenium Alloys.“ Von W. Schuster, H. Ipsler und K. L. Komarek.

39. „Transition Metal-Chalcogen Systems, VII: The Iron-Selenium Phase Diagram.“ Von W. Schuster, H. Mikler und K. L. Komarek.

40. „Die  $\tau$ -Boride in den Systemen: Ta-Co-B und (Nb, Ta)-Ru-B.“ Von W. Steurer, P. Rogl und H. Nowotny.

---

Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (2025 m),  
 im Monat April 1979

48° 14'9" N-Breite.

16° 21'7" E-Länge v. Gr.

Tag	Luftdruck <sup>1</sup> mbar *			Lufttemperatur, °C in 1,85 m über dem Boden			Aus- strahlung		Dampfdruck mbar			Relative Feuchtigkeit %			Verdunstung, mm	Temperatur der Bodentemperatur/°C in der Tiefe von ... m **										
	7h	14h	21h	Mit.	Δ <sup>2</sup>	7h	14h	21h	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h		21h	Mit.	0,2	0,1	0,5	1,0	2,0				
1.	9867	9858	9864	9863	-3,0	4,0	8,6	5,0	5,9	10,0	3,0	-0,4	6,4	6,0	5,7	6,0	7,9	53	66	66	1,0	6,4	6,1	6,4	6,7	7,1
2.	9867	9854	9850	9857	-3,6	4,1	12,4	6,1	7,5	12,6	3,1	-0,5	6,8	6,5	6,7	6,7	8,4	46	72	67	0,7	7,6	6,9	6,5	6,6	7,1
3.	979,9	<b>975,6</b>	978,7	<b>978,1</b>	-11,2	2,1	14,0	8,7	8,3	14,4	1,5	-1,6	6,8	7,3	7,9	7,3	9,5	46	69	7,0	1,2	8,8	7,6	6,9	6,5	7,2
4.	978,3	977,4	980,6	978,8	-10,5	5,4	9,6	4,5	6,5	14,3	3,4	0,4	7,1	7,2	7,2	7,2	7,9	60	85	7,5	0,7	8,9	8,4	7,4	6,7	7,2
5.	983,4	983,8	983,8	983,7	-5,6	4,4	12,9	8,6	8,6	13,5	2,0	-0,8	6,4	4,4	6,0	5,6	7,7	29	53	5,3	1,4	9,7	8,6	7,7	6,8	7,2
6.	980,6	979,5	978,3	979,5	-9,8	5,7	4,0	2,4	4,0	7,4	2,1	4,2	6,8	7,2	6,8	6,9	7,4	88	94	8,5	0,2	6,9	7,3	7,8	6,9	7,2
7.	978,8	982,3	986,6	982,6	-6,7	2,6	4,2	3,4	<b>3,4</b>	4,7	1,9	1,2	6,7	7,1	6,5	6,8	9,0	85	85	8,7	0,2	5,7	6,0	7,2	7,1	7,3
8.	990,0	991,8	994,4	992,1	2,8	3,2	5,8	4,2	4,4	6,1	3,0	2,2	6,3	6,3	6,5	6,4	8,1	69	79	7,6	0,4	6,4	6,1	6,8	7,1	7,3
9.	994,7	993,2	992,7	993,5	4,2	3,3	7,6	5,2	5,4	8,7	2,5	2,0	5,5	6,0	6,9	6,1	7,1	57	79	6,9	0,5	7,9	7,2	7,0	7,4	7,4
10.	991,9	989,9	988,6	990,1	0,8	<b>1,2</b>	12,5	7,6	7,1	12,8	<b>-0,3</b>	<b>-2,6</b>	6,1	7,7	7,5	7,1	9,2	53	72	7,2	0,6	8,6	7,7	6,9	6,9	7,5
11.	987,0	984,7	986,0	985,9	-3,4	5,1	16,5	11,5	11,0	16,6	3,4	-0,2	7,2	7,7	8,1	7,7	8,1	42	60	6,1	<b>2,3</b>	10,2	9,1	7,6	7,0	7,5
12.	990,7	991,5	993,2	991,8	2,5	5,5	14,6	9,7	9,9	15,3	4,1	0,8	6,7	8,1	7,5	7,4	7,4	49	62	6,2	1,2	10,8	9,9	8,4	7,2	7,5
13.	994,6	993,6	992,7	993,6	4,3	9,0	17,7	11,7	12,8	18,1	7,5	3,4	10,0	9,6	7,7	9,1	8,8	47	56	6,4	1,2	12,0	11,0	8,9	7,3	7,5
14.	992,6	992,0	993,2	992,6	3,3	7,6	18,9	13,2	13,2	19,5	5,7	2,0	7,9	7,3	7,3	7,5	7,6	34	49	5,3	2,2	12,9	11,5	9,5	7,6	7,6
15.	996,7	997,4	998,6	997,6	8,3	9,4	<b>19,9</b>	14,2	<b>14,5</b>	20,4	6,9	3,0	8,0	10,0	9,1	9,0	6,8	43	56	5,6	1,5	13,3	12,1	10,2	7,9	7,6
16.	999,2	995,0	990,8	995,0	5,7	9,0	19,0	14,8	14,3	19,4	6,2	2,0	8,4	8,1	7,7	8,1	7,7	37	46	5,2	<b>2,3</b>	13,7	12,7	10,6	8,4	7,7
17.	988,2	987,5	988,2	988,0	-1,3	10,1	11,3	6,9	9,4	13,5	5,7	8,0	8,3	8,5	7,3	8,0	6,7	64	74	6,8	1,1	12,0	12,1	11,1	8,5	7,8
18.	992,4	997,0	1001,6	997,0	7,7	3,4	5,0	3,6	4,0	5,7	2,4	2,2	6,5	5,6	4,7	5,6	8,5	65	58	6,9	1,0	8,4	9,4	10,7	8,8	7,9
19.	<b>1002,2</b>	<b>1000,8</b>	<b>1001,0</b>	<b>1001,3</b>	<b>12,0</b>	3,2	7,6	3,6	4,8	8,5	1,2	-2,1	4,5	<b>4,1</b>	4,7	<b>4,4</b>	5,9	40	58	5,2	0,5	7,9	8,1	9,2	8,8	8,0
20.	998,6	995,2	993,8	995,9	6,5	4,2	11,0	8,6	7,9	12,4	2,4	0,0	6,3	5,7	5,5	5,8	7,6	44	44	4,9	5,6	1,3	9,1	8,6	8,9	8,1
21.	991,1	989,9	989,9	990,3	0,9	8,3	11,4	8,0	9,2	12,6	6,6	3,4	6,9	8,5	9,1	8,2	6,3	64	85	7,1	0,9	9,7	9,3	9,0	8,7	8,2
22.	989,6	987,5	987,5	988,2	-1,2	8,7	14,0	9,0	10,6	15,0	6,2	2,5	7,6	6,1	7,1	6,9	6,7	39	62	5,6	1,4	10,5	10,3	9,2	8,6	8,3
23.	986,4	981,6	979,6	982,5	-6,9	9,2	17,6	13,6	13,5	20,1	6,0	2,4	8,0	5,6	7,3	7,0	6,9	<b>28</b>	47	<b>48</b>	<b>2,3</b>	11,7	11,0	9,7	8,6	8,3
24.	977,5	976,7	982,3	978,8	-10,6	8,7	18,2	10,0	12,3	21,0	6,9	1,9	8,1	8,9	8,3	8,4	7,2	43	68	6,1	<b>2,3</b>	12,1	11,6	10,3	8,7	8,3
25.	983,1	984,3	985,1	984,2	-5,2	7,0	9,0	9,4	8,5	11,7	6,6	6,4	8,9	9,2	10,1	9,4	8,9	80	85	8,5	0,2	11,0	11,1	10,5	8,9	8,4
26.	986,2	987,9	989,4	987,8	-1,6	7,7	13,1	10,4	10,4	14,3	6,9	2,7	9,9	9,9	9,1	9,6	9,4	66	72	7,7	0,5	12,0	11,2	10,5	9,1	8,5
27.	988,7	987,9	990,0	988,9	-0,5	9,0	12,4	9,0	10,1	12,6	7,7	3,5	9,5	10,4	<b>10,7</b>	<b>10,2</b>	8,3	72	93	8,3	0,5	11,6	11,2	10,6	9,2	8,5
28.	988,8	987,4	988,7	988,3	-1,1	7,8	9,2	8,6	8,5	9,8	7,3	6,8	9,2	9,3	8,0	8,8	8,7	81	72	8,0	0,9	10,2	10,2	10,5	9,3	8,6
29.	989,2	988,8	988,6	988,9	-0,5	6,9	11,7	7,0	8,5	12,9	5,5	4,1	5,9	6,8	7,2	6,6	5,9	49	72	6,0	0,3	10,6	10,3	10,1	9,3	8,7
30.	986,3	981,8	983,6	983,9	-5,5	7,0	16,1	9,3	10,8	17,1	4,5	1,9	7,9	8,3	9,9	8,7	7,9	45	84	6,9	1,2	11,2	10,8	10,1	9,3	8,7
Mittel	988,7	987,8	988,6	988,4	-1,0	6,1	12,2	8,3	8,8	13,4	4,4	2,0	7,4	7,4	7,5	7,4	7,8	54	69	6,7	32,5	9,9	9,4	8,9	7,9	7,8

\* Gemäß BGL Nr. 174/1973 (ONORM 1 6404) geänderte Druckangaben. Es entspricht: 1 Millibar (mbar) = 100 Pascal (Pa) = 0,75 mm, 1 mm = 133 Pa = 1,33 mbar.  
 \*\* Ab 1. 1. 1974 Messungen an neuen Meßplatz verlegt.

Tag	Bewältigung (Menge 0—10, Diabrotica*)			Sonnenschein <sup>5</sup>			Windrichtung und -stärke (0—12 Beaufort-Grade)**			Windgeschwindigkeit, m/sek			Niederschlag in mm Wasserhöhe und Form			Schneehöhe	Bemerkungen zum Wetterverlauf
	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h	21h	Mit. <sup>6</sup>	Maximum <sup>7</sup>	7h	14h	21h	Sum. 8				
1.	40	71	0	3:7	WSW 2	WSW 4	WSW 2	4:4	WSW 15:8	.	0:0	.	.	.	Δ <sup>0</sup> 00° fr;		
2.	71	81	0	5:0	W 1	WSW 4	WSW 1	3:2	WSW 13:3	.	0:0	.	.	.	Tr <sup>8</sup> 85°-910, 00° 0-1 np;		
3.	0	61	71	4:3	0	ESE 4	WSW 3	2:6	W 15:0	.	0:0	0:0	0:0	0:0	Δ <sup>1</sup> n-fr, = 00° 1-2 fr-m; Tr <sup>9</sup> 0 157-163, 1730-2010; j		
4.	101	91	101	9:7	0	WNW 4	WSW 3	3:6	WSW 22:2	.	0:0	2:8	2:9	.	Δ <sup>1</sup> fr, Tr <sup>10</sup> pi, 0-1 1723-2030 Tr <sup>11</sup> 0-npi, Δ <sup>1</sup> p;		
5.	70	61	70	6:7	8:5	WSW 4	W 1	SE 2	W 14:4	0:1	0:0	.	.	.	Δ <sup>1</sup> 2 fr;		
6.	101	101	101	10:0	0:0	NNE 3	WNW 4	3:8	WNW 12:3	0:0	11:3	11:5	29:8	.	Tr <sup>12</sup> 602-730, 0-1 830-1-24, 00° 2 fr-np;		
7.	101	101	101	10:0	0:0	WSW 3	W 2	WNW 3	4:0	WNW 13:3	0:0	0:4	0:7	.	0-10-430 Tr <sup>13</sup> 0-24i, 00° n-na, abd-npi;		
8.	101	91	101	9:7	0:0	W 4	WNW 3	4:8	WSW 16:4	0:0	0:3	0:0	0:3	.	Tr <sup>14</sup> 0-21i, 00° 2 fr-a, 00° 1-abd-npi;		
9.	91	81	0	5:7	7:3	NNW 2	N 2	N 2	2:3	NNE 7:8	.	.	.	.	00° n, 00° 2 fr-npi;		
10.	0	10	0	0:3	10:7	NE 1	E 3	W 1	1:9	E 7:2	.	.	.	.	00° 1-2 n-npi, Δ <sup>1</sup> 1-0 fr;		
11.	80	30	50	5:3	10:0	NE 1	SE 3	SE 2	3:4	SE 12:8	.	.	.	.	= 00° 1-2 n-m, Δ <sup>1</sup> fr, 00° 1-abd-npi;		
12.	20	0	0	0:7	11:4	E 2	ESE 3	WSW 2	3:2	SSE 11:4	.	.	.	.	Δ <sup>1</sup> 00° 1 fr, 00° 2-abd-np;		
13.	0	11	10	0:7	8:3	NE 1	ESE 2	SW 1	2:4	W 10:8	.	.	.	.	00° n-fr 00° 2=-m, 00° 1-abd-npi, Δ <sup>0</sup> 1 fr, Δ <sup>0</sup> np;		
14.	0	0	0	0:0	10:7	NNE 1	ESE 3	S 1	2:2	ESE 10:3	.	.	.	.	Δ <sup>0</sup> 1-n-fr, 00° 2 n-a, 00° p, Δ <sup>0</sup> np;		
15.	20	0	0	0:7	8:3	NNE 1	NNW 3	WNW 3	2:5	NNW 13:1	.	1:2	1:2	.	Δ <sup>0</sup> 1-n-fr, Tr <sup>15</sup> 153-43, 0-1 1610, ((R) <sup>16</sup> p, 00° n-1 [p-npi];		
16.	0	0	10	0:3	10:0	WSW 1	ESE 3	SSE 2	2:6	ESE 10:6	.	.	.	.	00° 0-2 fr-a, 00° 1-abd-npi;		
17.	101	91	91	9:3	1:2	SE 1	W 5	WNW 5	5:9	W 23:3	0:0	0:0	2:7	.	Tr <sup>17</sup> npi, Tr <sup>18</sup> 610-1030, Δ <sup>1</sup> p-npi, 02315-24;		
18.	101	101	101	10:0	0:0	NNW 4	NNW 4	NW 4	6:3	WNW 18:6	2:7	1:3	1:3	.	0-10-835 i, Tr <sup>19</sup> 0-1030, 00° fr-a;		
19.	91	81	0	5:7	5:7	NW 3	NW 3	NW 2	3:9	NNE 12:5	.	0:0	0:0	.	Δ <sup>2</sup> fr, Δ <sup>0</sup> Tr <sup>20</sup> 937-1035, 00° abd;		
20.	41	91	101	7:7	5:4	ENE 1	NNW 3	WSW 3	2:6	W 9:4	.	.	.	.	Δ <sup>0</sup> fr, 00° 2 fr-p, 00° 1-abd-npi;		
21.	101	91	101	9:7	1:3	WSW 2	WSW 3	WSW 4	3:6	W 13:1	.	0:2	1:2	1:4	Δ <sup>0</sup> fr, 0810-30, 935-1133, 0-1 1635-1730, 2015-21, [0 Tr <sup>21</sup> 0-np;		
22.	61	51	30	4:7	9:4	W 2	SE 2	W 2	3:6	WNW 14:7	0:0	.	.	.	Δ <sup>0</sup> fr;		
23.	61	101	61	7:3	6:9	SSW 1	SSW 3	NW 1	2:3	SW 15:8	.	.	.	.	Δ <sup>1</sup> 00° 0 fr, Tr <sup>22</sup> 1330-40, 00° np;		
24.	81	91	91	8:7	4:0	NNW 1	S 5	WSW 4	4:1	S 20:8	.	0:0	1:9	.	Δ <sup>1</sup> 00° 0 fr, Tr <sup>23</sup> 0 Tr <sup>24</sup> 1535-35;		
25.	101	101	81	9:3	2:2	WNW 3	SW 1	SE 1	1:7	WNW 9:2	1:9	0:0	1:8	.	Tr <sup>25</sup> 1-235, 00° 9-15, 9 1035-1330 i, 0 1430-40;		
26.	101	51	71	7:3	3:8	NNE 1	NNW 2	NW 1	1:7	WNW 8:9	0:2	0:2	0:2	.	0 9 450-703, 9 835-1030, ((R) <sup>26</sup> 1135-1335;		
27.	81	101	101	9:3	0:0	NNW 2	W 4	NW 3	3:4	NW 13:3	0:0	13:1	19:9	.	Δ <sup>0</sup> fr, 0 fr-a-i, ((R) <sup>27</sup> m-p, Tr <sup>28</sup> 0 p, Tr <sup>29</sup> 0-1 1535-2115 i;		
28.	101	101	102	10:0	0:0	NNW 4	NW 4	WNW 4	6:4	WNW 16:7	6:8	4:7	0:2	4:9	Tr <sup>30</sup> 0-20-1133 i, [K <sup>31</sup> n, Tr <sup>32</sup> 0 p-npi, [0 Tr <sup>33</sup> 0-1-24 i;		
29.	70	91	0	5:3	6:8	WNW 3	W 3	W 2	4:4	WNW 16:7	0:0	.	.	.	Δ <sup>0</sup> np;		
30.	41	102	102	8:0	4:7	SSW 2	SSW 3	WSW 4	2:9	WSW 15:3	.	0:0	2:1	3:4	Δ <sup>0</sup> 1-n-fr, 00° 1315-32 i, Tr <sup>34</sup> 0 p, 0-1 1700-2120;		
Summe	—	64	67	—	—	—	—	—	—	—	18:7	19:9	32:5	72:4	0 9 * 4 14 0 0 2 3 0 2 0 0		
Mittel	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		

\* Ab 1. Juli 1971 geänderte Beziehungen der Beaufort-Grade zu m/s und km/h, gemäß WMO-Nr. 8, TP. 3 (siehe auch Beiblatt vom Juli 1971).

Tagessmittel (7h + 14h + 21h) : 3. <sup>1</sup> Mit Schwerekorrektur und mit Instrumentenkorrektur. Gc = + 0,25 mbar, Gc = - 0,03 mbar. <sup>2</sup> Δ = Abweichung vom langjährigen Mittel. <sup>3</sup> Δ = Abweichung von 0-24 Uhr. <sup>4</sup> Temperaturminimum in 6 cm über dem Boden. <sup>5</sup> Dauer in Stunden. <sup>6</sup> 24stündiges Mittel. <sup>7</sup> Augenblickswert. <sup>8</sup> Von 7 h bis 7 h, <sup>9</sup> Um 7 h in cm der Regen. <sup>10</sup> Verwendete Zeichen und Abkürzungen: <sup>11</sup> Regen, <sup>12</sup> Schnee, <sup>13</sup> Hagel, <sup>14</sup> Graupeln, <sup>15</sup> Nebel, <sup>16</sup> Nebel, <sup>17</sup> Nebel, <sup>18</sup> Nebel, <sup>19</sup> Nebel, <sup>20</sup> Nebel, <sup>21</sup> Nebel, <sup>22</sup> Nebel, <sup>23</sup> Nebel, <sup>24</sup> Nebel, <sup>25</sup> Nebel, <sup>26</sup> Nebel, <sup>27</sup> Nebel, <sup>28</sup> Nebel, <sup>29</sup> Nebel, <sup>30</sup> Nebel, <sup>31</sup> Nebel, <sup>32</sup> Nebel, <sup>33</sup> Nebel, <sup>34</sup> Nebel, <sup>35</sup> Nebel, <sup>36</sup> Nebel, <sup>37</sup> Nebel, <sup>38</sup> Nebel, <sup>39</sup> Nebel, <sup>40</sup> Nebel, <sup>41</sup> Nebel, <sup>42</sup> Nebel, <sup>43</sup> Nebel, <sup>44</sup> Nebel, <sup>45</sup> Nebel, <sup>46</sup> Nebel, <sup>47</sup> Nebel, <sup>48</sup> Nebel, <sup>49</sup> Nebel, <sup>50</sup> Nebel, <sup>51</sup> Nebel, <sup>52</sup> Nebel, <sup>53</sup> Nebel, <sup>54</sup> Nebel, <sup>55</sup> Nebel, <sup>56</sup> Nebel, <sup>57</sup> Nebel, <sup>58</sup> Nebel, <sup>59</sup> Nebel, <sup>60</sup> Nebel, <sup>61</sup> Nebel, <sup>62</sup> Nebel, <sup>63</sup> Nebel, <sup>64</sup> Nebel, <sup>65</sup> Nebel, <sup>66</sup> Nebel, <sup>67</sup> Nebel, <sup>68</sup> Nebel, <sup>69</sup> Nebel, <sup>70</sup> Nebel, <sup>71</sup> Nebel, <sup>72</sup> Nebel, <sup>73</sup> Nebel, <sup>74</sup> Nebel, <sup>75</sup> Nebel, <sup>76</sup> Nebel, <sup>77</sup> Nebel, <sup>78</sup> Nebel, <sup>79</sup> Nebel, <sup>80</sup> Nebel, <sup>81</sup> Nebel, <sup>82</sup> Nebel, <sup>83</sup> Nebel, <sup>84</sup> Nebel, <sup>85</sup> Nebel, <sup>86</sup> Nebel, <sup>87</sup> Nebel, <sup>88</sup> Nebel, <sup>89</sup> Nebel, <sup>90</sup> Nebel, <sup>91</sup> Nebel, <sup>92</sup> Nebel, <sup>93</sup> Nebel, <sup>94</sup> Nebel, <sup>95</sup> Nebel, <sup>96</sup> Nebel, <sup>97</sup> Nebel, <sup>98</sup> Nebel, <sup>99</sup> Nebel, <sup>100</sup> Nebel, <sup>101</sup> Nebel, <sup>102</sup> Nebel, <sup>103</sup> Nebel, <sup>104</sup> Nebel, <sup>105</sup> Nebel, <sup>106</sup> Nebel, <sup>107</sup> Nebel, <sup>108</sup> Nebel, <sup>109</sup> Nebel, <sup>110</sup> Nebel, <sup>111</sup> Nebel, <sup>112</sup> Nebel, <sup>113</sup> Nebel, <sup>114</sup> Nebel, <sup>115</sup> Nebel, <sup>116</sup> Nebel, <sup>117</sup> Nebel, <sup>118</sup> Nebel, <sup>119</sup> Nebel, <sup>120</sup> Nebel, <sup>121</sup> Nebel, <sup>122</sup> Nebel, <sup>123</sup> Nebel, <sup>124</sup> Nebel, <sup>125</sup> Nebel, <sup>126</sup> Nebel, <sup>127</sup> Nebel, <sup>128</sup> Nebel, <sup>129</sup> Nebel, <sup>130</sup> Nebel, <sup>131</sup> Nebel, <sup>132</sup> Nebel, <sup>133</sup> Nebel, <sup>134</sup> Nebel, <sup>135</sup> Nebel, <sup>136</sup> Nebel, <sup>137</sup> Nebel, <sup>138</sup> Nebel, <sup>139</sup> Nebel, <sup>140</sup> Nebel, <sup>141</sup> Nebel, <sup>142</sup> Nebel, <sup>143</sup> Nebel, <sup>144</sup> Nebel, <sup>145</sup> Nebel, <sup>146</sup> Nebel, <sup>147</sup> Nebel, <sup>148</sup> Nebel, <sup>149</sup> Nebel, <sup>150</sup> Nebel, <sup>151</sup> Nebel, <sup>152</sup> Nebel, <sup>153</sup> Nebel, <sup>154</sup> Nebel, <sup>155</sup> Nebel, <sup>156</sup> Nebel, <sup>157</sup> Nebel, <sup>158</sup> Nebel, <sup>159</sup> Nebel, <sup>160</sup> Nebel, <sup>161</sup> Nebel, <sup>162</sup> Nebel, <sup>163</sup> Nebel, <sup>164</sup> Nebel, <sup>165</sup> Nebel, <sup>166</sup> Nebel, <sup>167</sup> Nebel, <sup>168</sup> Nebel, <sup>169</sup> Nebel, <sup>170</sup> Nebel, <sup>171</sup> Nebel, <sup>172</sup> Nebel, <sup>173</sup> Nebel, <sup>174</sup> Nebel, <sup>175</sup> Nebel, <sup>176</sup> Nebel, <sup>177</sup> Nebel, <sup>178</sup> Nebel, <sup>179</sup> Nebel, <sup>180</sup> Nebel, <sup>181</sup> Nebel, <sup>182</sup> Nebel, <sup>183</sup> Nebel, <sup>184</sup> Nebel, <sup>185</sup> Nebel, <sup>186</sup> Nebel, <sup>187</sup> Nebel, <sup>188</sup> Nebel, <sup>189</sup> Nebel, <sup>190</sup> Nebel, <sup>191</sup> Nebel, <sup>192</sup> Nebel, <sup>193</sup> Nebel, <sup>194</sup> Nebel, <sup>195</sup> Nebel, <sup>196</sup> Nebel, <sup>197</sup> Nebel, <sup>198</sup> Nebel, <sup>199</sup> Nebel, <sup>200</sup> Nebel, <sup>201</sup> Nebel, <sup>202</sup> Nebel, <sup>203</sup> Nebel, <sup>204</sup> Nebel, <sup>205</sup> Nebel, <sup>206</sup> Nebel, <sup>207</sup> Nebel, <sup>208</sup> Nebel, <sup>209</sup> Nebel, <sup>210</sup> Nebel, <sup>211</sup> Nebel, <sup>212</sup> Nebel, <sup>213</sup> Nebel, <sup>214</sup> Nebel, <sup>215</sup> Nebel, <sup>216</sup> Nebel, <sup>217</sup> Nebel, <sup>218</sup> Nebel, <sup>219</sup> Nebel, <sup>220</sup> Nebel, <sup>221</sup> Nebel, <sup>222</sup> Nebel, <sup>223</sup> Nebel, <sup>224</sup> Nebel, <sup>225</sup> Nebel, <sup>226</sup> Nebel, <sup>227</sup> Nebel, <sup>228</sup> Nebel, <sup>229</sup> Nebel, <sup>230</sup> Nebel, <sup>231</sup> Nebel, <sup>232</sup> Nebel, <sup>233</sup> Nebel, <sup>234</sup> Nebel, <sup>235</sup> Nebel, <sup>236</sup> Nebel, <sup>237</sup> Nebel, <sup>238</sup> Nebel, <sup>239</sup> Nebel, <sup>240</sup> Nebel, <sup>241</sup> Nebel, <sup>242</sup> Nebel, <sup>243</sup> Nebel, <sup>244</sup> Nebel, <sup>245</sup> Nebel, <sup>246</sup> Nebel, <sup>247</sup> Nebel, <sup>248</sup> Nebel, <sup>249</sup> Nebel, <sup>250</sup> Nebel, <sup>251</sup> Nebel, <sup>252</sup> Nebel, <sup>253</sup> Nebel, <sup>254</sup> Nebel, <sup>255</sup> Nebel, <sup>256</sup> Nebel, <sup>257</sup> Nebel, <sup>258</sup> Nebel, <sup>259</sup> Nebel, <sup>260</sup> Nebel, <sup>261</sup> Nebel, <sup>262</sup> Nebel, <sup>263</sup> Nebel, <sup>264</sup> Nebel, <sup>265</sup> Nebel, <sup>266</sup> Nebel, <sup>267</sup> Nebel, <sup>268</sup> Nebel, <sup>269</sup> Nebel, <sup>270</sup> Nebel, <sup>271</sup> Nebel, <sup>272</sup> Nebel, <sup>273</sup> Nebel, <sup>274</sup> Nebel, <sup>275</sup> Nebel, <sup>276</sup> Nebel, <sup>277</sup> Nebel, <sup>278</sup> Nebel, <sup>279</sup> Nebel, <sup>280</sup> Nebel, <sup>281</sup> Nebel, <sup>282</sup> Nebel, <sup>283</sup> Nebel, <sup>284</sup> Nebel, <sup>285</sup> Nebel, <sup>286</sup> Nebel, <sup>287</sup> Nebel, <sup>288</sup> Nebel, <sup>289</sup> Nebel, <sup>290</sup> Nebel, <sup>291</sup> Nebel, <sup>292</sup> Nebel, <sup>293</sup> Nebel, <sup>294</sup> Nebel, <sup>295</sup> Nebel, <sup>296</sup> Nebel, <sup>297</sup> Nebel, <sup>298</sup> Nebel, <sup>299</sup> Nebel, <sup>300</sup> Nebel, <sup>301</sup> Nebel, <sup>302</sup> Nebel, <sup>303</sup> Nebel, <sup>304</sup> Nebel, <sup>305</sup> Nebel, <sup>306</sup> Nebel, <sup>307</sup> Nebel, <sup>308</sup> Nebel, <sup>309</sup> Nebel, <sup>310</sup> Nebel, <sup>311</sup> Nebel, <sup>312</sup> Nebel, <sup>313</sup> Nebel, <sup>314</sup> Nebel, <sup>315</sup> Nebel, <sup>316</sup> Nebel, <sup>317</sup> Nebel, <sup>318</sup> Nebel, <sup>319</sup> Nebel, <sup>320</sup> Nebel, <sup>321</sup> Nebel, <sup>322</sup> Nebel, <sup>323</sup> Nebel, <sup>324</sup> Nebel, <sup>325</sup> Nebel, <sup>326</sup> Nebel, <sup>327</sup> Nebel, <sup>328</sup> Nebel, <sup>329</sup> Nebel, <sup>330</sup> Nebel, <sup>331</sup> Nebel, <sup>332</sup> Nebel, <sup>333</sup> Nebel, <sup>334</sup> Nebel, <sup>335</sup> Nebel, <sup>336</sup> Nebel, <sup>337</sup> Nebel, <sup>338</sup> Nebel, <sup>339</sup> Nebel, <sup>340</sup> Nebel, <sup>341</sup> Nebel, <sup>342</sup> Nebel, <sup>343</sup> Nebel, <sup>344</sup> Nebel, <sup>345</sup> Nebel, <sup>346</sup> Nebel, <sup>347</sup> Nebel, <sup>348</sup> Nebel, <sup>349</sup> Nebel, <sup>350</sup> Nebel, <sup>351</sup> Nebel, <sup>352</sup> Nebel, <sup>353</sup> Nebel, <sup>354</sup> Nebel, <sup>355</sup> Nebel, <sup>356</sup> Nebel, <sup>357</sup> Nebel, <sup>358</sup> Nebel, <sup>359</sup> Nebel, <sup>360</sup> Nebel, <sup>361</sup> Nebel, <sup>362</sup> Nebel, <sup>363</sup> Nebel, <sup>364</sup> Nebel, <sup>365</sup> Nebel, <sup>366</sup> Nebel, <sup>367</sup> Nebel, <sup>368</sup> Nebel, <sup>369</sup> Nebel, <sup>370</sup> Nebel, <sup>371</sup> Nebel, <sup>372</sup> Nebel, <sup>373</sup> Nebel, <sup>374</sup> Nebel, <sup>375</sup> Nebel, <sup>376</sup> Nebel, <sup>377</sup> Nebel, <sup>378</sup> Nebel, <sup>379</sup> Nebel, <sup>380</sup> Nebel, <sup>381</sup> Nebel, <sup>382</sup> Nebel, <sup>383</sup> Nebel, <sup>384</sup> Nebel, <sup>385</sup> Nebel, <sup>386</sup> Nebel, <sup>387</sup> Nebel, <sup>388</sup> Nebel, <sup>389</sup> Nebel, <sup>390</sup> Nebel, <sup>391</sup> Nebel, <sup>392</sup> Nebel, <sup>393</sup> Nebel, <sup>394</sup> Nebel, <sup>395</sup> Nebel, <sup>396</sup> Nebel, <sup>397</sup> Nebel, <sup>398</sup> Nebel, <sup>399</sup> Nebel, <sup>400</sup> Nebel, <sup>401</sup> Nebel, <sup>402</sup> Nebel, <sup>403</sup> Nebel, <sup>404</sup> Nebel, <sup>405</sup> Nebel, <sup>406</sup> Nebel, <sup>407</sup> Nebel, <sup>408</sup> Nebel, <sup>409</sup> Nebel, <sup>410</sup> Nebel, <sup>411</sup> Nebel, <sup>412</sup> Nebel, <sup>413</sup> Nebel, <sup>414</sup> Nebel, <sup>415</sup> Nebel, <sup>416</sup> Nebel, <sup>417</sup> Nebel, <sup>418</sup> Nebel, <sup>419</sup> Nebel, <sup>420</sup> Nebel, <sup>421</sup> Nebel, <sup>422</sup> Nebel, <sup>423</sup> Nebel, <sup>424</sup> Nebel, <sup>425</sup> Nebel, <sup>426</sup> Nebel, <sup>427</sup> Nebel, <sup>428</sup> Nebel, <sup>429</sup> Nebel, <sup>430</sup> Nebel, <sup>431</sup> Nebel, <sup>432</sup> Nebel, <sup>433</sup> Nebel, <sup>434</sup> Nebel, <sup>435</sup> Nebel, <sup>436</sup> Nebel, <sup>437</sup> Nebel, <sup>438</sup> Nebel, <sup>439</sup> Nebel, <sup>440</sup> Nebel, <sup>441</sup> Nebel, <sup>442</sup> Nebel, <sup>443</sup> Nebel, <sup>444</sup> Nebel, <sup>445</sup> Nebel, <sup>446</sup> Nebel, <sup>447</sup> Nebel, <sup>448</sup> Nebel, <sup>449</sup> Nebel, <sup>450</sup> Nebel, <sup>451</sup> Nebel, <sup>452</sup> Nebel, <sup>453</sup> Nebel, <sup>454</sup> Nebel, <sup>455</sup> Nebel, <sup>456</sup> Nebel, <sup>457</sup> Nebel, <sup>458</sup> Nebel, <sup>459</sup> Nebel, <sup>460</sup> Nebel, <sup>461</sup> Nebel, <sup>462</sup> Nebel, <sup>463</sup> Nebel, <sup>464</sup> Nebel, <sup>465</sup> Nebel, <sup>466</sup> Nebel, <sup>467</sup> Nebel, <sup>468</sup> Nebel, <sup>469</sup> Nebel, <sup>470</sup> Nebel, <sup>471</sup> Nebel, <sup>472</sup> Nebel, <sup>473</sup> Nebel, <sup>474</sup> Nebel, <sup>475</sup> Nebel, <sup>476</sup> Nebel, <sup>477</sup> Nebel, <sup>478</sup> Nebel, <sup>479</sup> Nebel, <sup>480</sup> Nebel, <sup>481</sup> Nebel, <sup>482</sup> Nebel, <sup>483</sup> Nebel, <sup>484</sup> Nebel, <sup>485</sup> Nebel, <sup>486</sup> Nebel, <sup>487</sup> Nebel, <sup>488</sup> Nebel, <sup>489</sup> Nebel, <sup>490</sup> Nebel, <sup>491</sup> Nebel, <sup>492</sup> Nebel, <sup>493</sup> Nebel, <sup>494</sup> Nebel, <sup>495</sup> Nebel, <sup>496</sup> Nebel, <sup>497</sup> Nebel, <sup>498</sup> Nebel, <sup>499</sup> Nebel, <sup>500</sup> Nebel, <sup>501</sup> Nebel, <sup>502</sup> Nebel, <sup>503</sup> Nebel, <sup>504</sup> Nebel, <sup>505</sup> Nebel, <sup>506</sup> Nebel, <sup>507</sup> Nebel, <sup>508</sup> Nebel, <sup>509</sup> Nebel, <sup>510</sup> Nebel, <sup>511</sup> Nebel, <sup>512</sup> Nebel, <sup>513</sup> Nebel, <sup>514</sup> Nebel, <sup>515</sup> Nebel, <sup>516</sup> Nebel, <sup>517</sup> Nebel, <sup>518</sup> Nebel, <sup>519</sup> Nebel, <sup>520</sup> Nebel, <sup>521</sup> Nebel,

# ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

---

Jahrgang 1979

Nr. 5

---

## Sitzung vom 28. Juni 1979

Das wirkl. Mitglied Josef Zemann legt für den Anzeiger folgende zwei Arbeiten vor:

1. „Vermiculitvorkommen unterschiedlicher Entstehung im niederösterreichischen Anteil der Böhmisches Masse.“ Von Michael A. Götzing (Aus dem Institut für Mineralogie und Kristallographie der Universität Wien.)

Im Anschluß an mineralogische Untersuchungen an einem Vermiculitvorkommen bei Pingendorf, NÖ. (Götzing, 1979), wurden nun im niederösterreichischen Anteil der Böhmisches Masse weitere Vorkommen dieses Minerals mit zum Teil anderer Entstehung gefunden:

In Analogie zu Pingendorf, wo der Vermiculit im Kontaktbereich eines Albititganges zum umgebenden Serpentin vorkommt, tritt im Bereich des bekannten Mineralfundpunktes bei Klein-Heinrichschlag (Meixner, 1942, Huber, 1977) Vermiculit ebenfalls am Rande eines hellen Ganggesteins gegen Serpentin auf. Eine Neuuntersuchung zeigte, daß im Kontaktbereich des Pegmatitganges, nämlich im veränderten Serpentin zwei scharf abzugrenzende Anthophyllitizonen auftreten, deren Kristalle senkrecht zur Kontaktfläche des Pegmatites stehen. Zwischen diesen Anthophyllitbändern ist eine nahezu monomineralische Vermiculitzone eingeschaltet, deren Mächtigkeit um sieben Zentimeter schwankt. Die Bildung des Vermiculites erfolgte also offenbar erst in einiger Entfernung vom eindringenden Pegmatit, wo die etwas niedrigeren Bildungstemperaturen für Vermiculit gegeben waren. Das Vorliegen von Vermiculit wurde röntgenographisch bestätigt; die Mineralblättchen blähen sich bei rascher Erhitzung unter zwanzig- bis vierzigfacher Volums-

vergrößerung senkrecht zur Blättchenebene auf (Webb, 1824). Untergeordnet finden sich in der Vermiculitzone farbloser Anthophyllit und gelegentlich Biotit. (An vergleichbaren Fundpunkten andererorts im Waldviertel, z. B. Pingendorf, wurde auch eine mitunter leuchtend grün gefärbte Hornblende im Verband mit Vermiculit vorgefunden.) Diese Mineralparagenese ist charakteristisch für eine Serie genetisch gleichartig angelegter Vorkommen, die sich als Kontaktbildungen pegmatitischer Gesteine in Serpentinikörpern finden.

Neben den auffälligen Mineralen Anthophyllit und Biotit kommt Vermiculit aber auch als Bestandteil der „Anthophyllitknollen“ und der sogenannten „Glimmerkugeln“ vor, wie sie aus einem Steinbruch bei Dürnstein, NÖ. (Becke, 1882), oder aus Hermannschlag in Mähren (Tschermak, 1872) bekannt sind. Becke (1882) fand als Reaktionssaum des im Kern der Dürnsteiner Anthophyllitknollen liegenden Olivinfelses Anthophyllit, Strahlstein und Biotit, den er aufgrund der optischen Eigenschaften als Anomit (Tschermak, 1878) einstuft. Verwitterte und getrübe Anomitblättchen verhielten sich vor dem Lötrohr „so wie der als Vermiculit bezeichnete veränderte Glimmer“. Röntgenographische Untersuchungen an Material aus Dürnstein (Institutssammlung, Nr. 10.823 und E 392) haben diesen Befund bestätigt; Černý (1972) fand ähnliche Umwandlungen des Phlogopites der Glimmerkugeln von Heřmanov (Hermannschlag) in Vermiculit. Diese beiden Vermiculitbildungen sind als Umwandlungsprodukte ihrer jeweiligen Glimmer als Ausgangssubstanzen entstanden. Die Volumsvergrößerung beim raschen Erhitzen des Materials aus Dürnstein beträgt allerdings in der Regel nur das fünf- bis zehnfache des Ausgangsvolumens.

In einem Aufschluß am Weg von der Burg Hartenstein (im Kremstal, nördlich Spitz a. d. Donau) in Richtung zum „Zwickl“ (Kartenblatt 37 Mauthern, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien), knapp vor der scharfen Linksbiegung des Weges, sind Pegmatitgänge im Hartensteiner Amphibolitzug (Frasl et al., 1965) freigelegt. Im lokalen Zusammenhang damit stehen erdige, zum Teil verwitterte Gesteinspartien an, die aus Anthophyllit, Biotit, Vermiculit und Partien grüner Hornblende bestehen. Da diese Stelle auch tektonisch stark beansprucht erscheint, kann aus dem Ortsbild keine klare Entscheidung gefällt werden, ob der Vermiculit direkt durch Umwandlung der Hornblende des Amphibolituzuges, oder aus dem Biotitgestein entstanden ist. Die Bestimmung der Mineralphasen erfolgte röntgenographisch; die Blähfähigkeit des Vermiculites

von dieser Stelle ist sehr unterschiedlich. Daß Vermiculit unter künstlichen hydrothermalen Bedingungen auch aus gemeiner Hornblende entstehen kann, zeigten die Arbeiten von Tateyama et al. (1972). Weiss (1960) beschreibt von Hartenstein Biotitfelsbildung am Rande eines schmalen Pegmatitganges; ob sein Material von genau derselben Stelle stammt, läßt sich nicht mit Sicherheit sagen.

Ergänzend sei noch bemerkt, daß das Originalmaterial „Hydrobiotit“ (Schrauf, 1882) aus der Institutssammlung (Nr. 6824) beim raschen Erhitzen nicht aufbläht.

Es ist zu erwarten, daß Vermiculit im Zusammenhang mit basischen Gesteinsvorkommen noch an vielen anderen Stellen in der Böhmisches Masse und in den Alpen (etwa in der Rechnitzer Schieferinsel; vgl. dazu Hinweise von Mohr, 1949) vorkommt.

Eine genauere Bearbeitung mehrerer Vermiculitvorkommen ist im Gange-

---

#### Literatur

Becke, F. (1882): Die Gneisformation des niederösterreichischen Waldviertels. Min. u. Petr. Mitt. 4, 189—264, 285—408.

Černý, P. (1972): Phlogopite, hydrophlogopite, and vermiculite from Heřmanov, Czechoslovakia. N. Jahrb. f. Min., Mh., Jg. 1972, 203—209.

Frasl, G., Freh, W., Richter, W. und Scharbert, H. G. (1965): Exkursion B/I, Moravikum und Moldanubikum nördlich der Donau. Fortschr. Miner. 42, 134—147.

Götzinger, M. A. (1979): Vorläufige Mitteilungen über ein Vermiculitvorkommen südlich Drosendorf, Niederösterreich. Anzeiger d. math.-naturw. Klasse der Österr. Akad. d. Wiss., Jg. 1979, 86—88.

Huber, S. und P. (1977): Mineralfundstellen, Band 8, Oberösterreich, Niederösterreich und Burgenland. Ch. Weise Verlag/München, Pinguin Verlag/Innsbruck, 1977.

Meixner, H. (1942): Mineralogische Notizen aus Niederdonau. I. Zentralblatt. f. Mineralogie, Geol. u. Pal., Jg. 1942, Abt. A, 177—182.

Mohr, H. (1949): Vermiculit — ein neues Industriemineral. Bergbau-, Bohrtechniker- u. Erdöl-Zeitung, 65, 14—16.

Schrauf, A. (1882): Beiträge zur Kenntnis des Assoziationskreises der Magnesiumsilikate. Paragenetische Studien im Serpentinegebiet des südlichen Böhmerwaldes. Z. Krist. 1882, 321—387.

Tateyama, H., Shimoda, S. & Sudo, T. (1972): Artificial alteration of a common hornblende into clay minerals by hydrothermal condition. Journ. Japan. Assoc. Min. Petr. Econ. Geol. 67, 35.

Tschermak, G. (1872): Die Glimmerkugeln von Hermannschlag in Mähren. Min. Mitt. Jg. 1872, 264—265.

Tschermak, G. (1878): Die Glimmergruppe. I. Teil. Z. Krist. II, 14—50.

Webb, Th. A. (1824): Vermiculite. Amer. Journ. Sci. 7, 55.

Weiss, A. (1960): Drei Waldviertler Mineralfundstellen. Der Karinthin, Folge 41, 112—115.

## 2. „Schichtgebundene Sulfidvererzung in den Schladminger Tauern.“ Von E. F. Stumpfl und M. Tarkian.

### I. Einleitung

Im Zuge verschiedener Forschungsprojekte werden am Mineralogischen Institut der Montan-Universität Leoben zurzeit schichtgebundene Buntmetall-Lagerstätten in den Ostalpen (Grazer Paläozoikum, Kreuzeck-Gruppe, Gurktaler Alpen und Niedere Tauern) sowie in Übersee (Mt. Isa, Australien; New Brunswick, Canada; Kapprovinz, Südafrika) untersucht. Einige Ergebnisse der Bearbeitung sogenannter „Branden“ in den Schladminger Tauern, die zusammen mit dem Mineralogisch-Petrographischen Institut der Universität Hamburg durchgeführt wurden, sollen hier vorgelegt werden.

Die dem Mittelostalpin angehörenden Schladminger Tauern sind seit langem wegen ihrer vielfältigen Vererzung bekannt. Besonders den mineralogisch komplexen, früher vorwiegend auf Silber abgebauten Gangvererzungen hat sich das Interesse bisher zugewendet (Hiessleitner, 1929; Friedrich, 1933, 1969; Paar, 1979). Geochemische Überlegungen zur Entstehung der Branden — eisensulfidreicher Lagen die schichtparallel in den aus Glimmerschiefern, Gneisen und Amphiboliten bestehenden Metamorphiten aufsitzen — fehlten jedoch bisher.

Obwohl selbst nicht von bergwirtschaftlichem Interesse, sind die Branden deshalb bedeutsam, weil sich dort, wo sie von Gängen durchsetzt werden, die reichsten Co-Ni-Ag-Erze vorgefunden haben. Hier zeigen sich deutliche Parallelen zu den „Fahlbändern“ von Kongsberg, Norwegen, die in ähnlicher Weise mit der überaus reichen, heute allerdings erschöpften, Silbervererzung des Gebietes verknüpft sind (Gammon, 1966).

Im Gegensatz zu den präkambrischen Fahlbändern sind die Metamorphite und die ihnen eingelagerten Branden der Schladminger Tauern ins Paläozoikum einzustufen; sie unterlagen einer prä-alpidischen (varistischen?) Metamorphose und späterer Diaphtorese.

Der vorliegende Bericht beschränkt sich auf die Mitteilung analytischer Ergebnisse (RFA und Mikrosonde), die an Material aus dem Bereich der Branden der Zinkwand und des Giglach-Sees gewonnen wurden. Ziel dieser Untersuchungen, die zu einem späteren Zeitpunkt umfassend publiziert werden sollen, ist es, Parameter zur genetischen Einstufung der Branden und zur Definition des prä-metamorphen Sedimentations-Milieus („ore environment“) zu erarbeiten.

An petrographische Untersuchungen im Durch- und Auflicht schlossen sich RFA-Analysen der Hauptelemente und der sechs Spurenelemente Rb, Sr, Ba, Zr, Ni, Cu an. Dazu kamen noch 40 Mikrosondenanalysen von Sulfiden und 30 von Silikaten der Nebengesteine.

## II. Mineralchemie der Sulfide

Hauptkomponenten der bis zu maximal 20 m mächtigen Branden sind Quarz, Albit, Karbonat (Ankerit) sowie Magnetkies und Pyrit (größtenteils Gel-Pyrit). Außerdem liegen geringe Mengen von Kupferkies und Zinkblende, sowie Spuren von Bournonit und Boulangerit vor. Die Metamorphose hat eine Umkristallisation der Erzminerale und eine Einordnung in das durch Muskowit und Biotit betonte schichtige Gesteinsgefüge bewirkt.

Mikrosondenanalysen der primären Pyrite zeigen, daß diese praktisch frei von Co und Ni sind: Die Gehalte von Co liegen bei 0,05—0,15%, die von Ni bei 0,02—0,20%. Diese Werte stimmen gut mit den an Pyriten aus schichtgebundenen Vererzungen im Grazer Paläozoikum (Kürzl, pers. Mitt.), aus den ordovizischen Lagerstätten des Bathurst-Distriktes (New Brunswick, Canada) und aus präkambrischen (1200 Mio. J.) Buntmetall-Lagerstätten der Kapprovinz überein. Idiomorphe, im Kontaktbereich der (alpidischen?) Co-Ni-Ag-Gänge in den Branden neugebildete Pyrite führen im Gegensatz dazu bis zu 3,3% Co.

Auch der Magnetkies aus den Branden, den wir im Sinne von Finlow-Bates (1977) als primäre Bildung interpretieren, führt niedrige Spurengehalte: Co 0,11—0,20%, Ni 0,02—0,34%.

Von Interesse ist auch die Tatsache, daß der Magnetkies einen deutlichen Metall-Unterschub zeigt und einer Zusammensetzung von  $\text{Fe}_3\text{S}_8$  entspricht. Es handelt sich somit um monoklinen Pyrrhotin; kristallchemische Aspekte dieser Phase sind in Vaughan und Craig (1978) übersichtlich zusammengefaßt, das Gitter mit Fe-Leerstellen in alternierenden Lagen gilt als röntgenographisch gesichert.

Mikrosondenanalysen von Zinkblende ergeben Werte von 5 — 7% Fe. Andere, oft charakteristische Spurenelemente (Mn, Cd und In) fehlen. Im Zuge der eingangs erwähnten Projekte konnten ähnliche Fe-Gehalte auch in der kaum metamorphen, an karbonatische Sedimente gebundenen Lagerstätte Mt. Isa, Australien und in der mittelgradig (650° C, 3—4 kbar) überprägten Zink-Mine Gamsberg, Südafrika, nachgewiesen werden. Diese Beobachtungen zeigen, daß der Eisengehalt der Zinkblende

in manchen Lagerstättentypen keine Auskunft über P und T im Bildungsmilieu zu geben vermag. Wir interpretieren diesen als das Produkt der Verfügbarkeit von Fe in dem durch die Wechselwirkung submariner Thermen mit dem Meereswasser geprägten Sedimentationsbereich.

### III. Die Nebengesteine der Branden

Hier handelt es sich im wesentlichen um Biotitgneise, Granatglimmerschiefer, Granat-Amphibolite und, untergeordnet, Quarzphyllite. Für die geochemische Charakterisierung der genannten Gesteinstypen haben sich besonders die Korrelationen von Zr/Ni, Ni/Ti und Sr/Ca als hilfreich erwiesen. Die granitoiden Gneise, tektonisch vorzugsweise in Antiklinalen der voralpidischen Strukturen angeordnet und als „Kern des Altkristallins“ verstanden (Tollmann, 1977), erweisen sich auch geochemisch eindeutig als Orthogesteine (4—13 ppm Ni, 0,1—0,3% Ti, maximal 250 ppm Zr).

Amphibolite, Glimmerschiefer und Branden sind einem vulkano-sedimentären Komplex, der das Dach der granitoiden Gneise bildet, zuzuordnen. Der Chemismus der Amphibolite weist große Ähnlichkeiten mit dem von Diabastuffen auf. Ob die Nickelgehalte von 10 bis 50 ppm, die unter den für Ortho-Amphibolite typischen (zirka 80 ppm) liegen, durch die Diaphthorese beeinflusst wurden, können erst weitere Untersuchungen zeigen. Mineralogisch ist die Diaphthorese ja besonders an der weiten Verbreitung der für niedrig-gradige retrograde Metamorphose charakteristischen Chlorite und Epidote abzulesen. Glimmerschiefer, Phyllite und Gesteine aus Brandenzonen sind auf Grund ihres Haupt- und Spuren-Chemismus eindeutig als Paragesteine einzustufen.

Mikrosondenanalysen der wichtigsten Gesteinskomponenten brachten folgende Ergebnisse: Die Amphibole in den Amphibolite entsprechen gewöhnlicher Hornblende mit bis zu 16% FeO. Die Hauptkomponente der Granate ist Almandin; die Zusammensetzungen variieren in allen untersuchten Gesteinen nur geringfügig: Almandin<sub>56—61</sub>, Grossular + Andradit)<sub>22—33</sub>, Pyrop<sub>5—13</sub>, Spessartin<sub>4—12</sub>.

Zonarbau ist nur sehr schwach angedeutet und entspricht im Prinzip dem von Granaten der Amphibolit-Fazies der Zillertaler Alpen (Ackermann und Morteani, 1976); die Beobachtung der letztgenannten Autoren daß „alle Granate am Rand MgO- und FeO-reicher als im Kern“ sind, trifft auf die hier untersuchten

nicht zu. Die Korrelation dieser Beobachtungen mit dem niedrigen Anorthit-Gehalt der Feldspäte ( $An_{0-12}$ ) — der allenfalls auf Grünschiefer-Fazies hinweist — wird noch untersucht. Dasselbe trifft auf Daten von Biotiten zu:

Die Biotite sind relativ Ti-reich (zirka 2%). Im Vergleich zu Biotiten aus Gesteinen niedrigen Metamorphose-Grades sind die Fe-Gehalte etwas niedriger, die Mg-Gehalte etwas höher.

#### IV Zusammenfassung

Petrographische und geochemische Untersuchungen an Branden und ihren Nebengesteinen zeigen, daß es sich hier um eine vulkanosedimentäre Abfolge handelt, wie sie auch aus anderen paläozoischen Bereichen der Ostalpen bekannt geworden sind. Glimmerschiefer, Phyllite und Gesteine aus den Brandenzonen sind als metamorphe Äquivalente pelitischer Sedimente zu erkennen, die in einem relativ seichten Sedimentationsbecken zum Absatz kamen. Submariner Vulkanismus förderte Diabastuffe, die jetzt als Amphibolite vorliegen, und führte auch zu einer submarin-hydrothermalen Aktivität. Fe-reiche Lösungen mit niedrigen Gehalten an Cu und Zn traten am Meeresboden aus und führten in rhythmischen Intervallen zur Bildung Fe-Sulfidreicher Lagen, den Branden. Eine mittelgradige (Amphibolitfazies; varistisch?) Metamorphose sowie spätere (alpidische) Diaphthorese verliefen weithin isochemisch; Veränderungen im Mineralbestand der Silikat-Paragenese stehen keine Veränderungen im Gesamtchemismus gegenüber.

Der Steiermärkischen Landesregierung danken wir für die großzügige Unterstützung der Untersuchungen im Rahmen des Projektes „Steirische Rohstoffreserven“.

---

#### Literatur

Ackermann, D. und Morteani, G. (1976): Kontinuierlicher und diskontinuierlicher Zonarbau in den Granaten der penninischen Gesteine der Zillertaler Alpen (Tirol, Österreich). *Tschermaks. Min. Petr. Mitt.* 23, 117—136.

Finlow-Bates, T., Croxford, N. J. W. and Allan, J. M. (1977): Evidence for, and implications of, a primary FeS Phase in the Lead-Zinc bearing sediments at Mount Isa. *Mineral. Deposita* 12, 143—150.

Friedrich, O. M. (1933): Die Erze und der Vererzungsvorgang der Kobalt-Nickel-Lagerstätte Zinkwand-Vöttern in den Schladminger Tauern. *Berg- u. Hüttenm. Jb.* 81, 1—14.

Friedrich, O. M. (1969): Monographie der Erzlagerstätten bei Schladming, II. Teil. *Archiv. Lgst. Forsch. Ostalpen* 9, 107—130.

Gammon, J. B. (1966): Fahlbands in the Precambrian of Southern Norway. *Econ. Geol.* 61, 174—188.

Hiessleitner, G. (1929): Das Nickelerzvorkommen Zinkwand-Vöttern in den Niederen Tauern bei Schladming. *Berg- u. Hüttenm. Jb.* 77, S. 104.

Paar, W. H. und Chen, T. T. (1979): Gersdorffit (in zwei Strukturvarietäten) und Sb-haltiger Parkerit,  $\text{Ni}_3(\text{Bi}, \text{Sb})_2\text{S}_2$ , von der Zinkwand, Schladminger Tauern, Österreich, *Tschermaks Min. Petr. Mitt.* 26, 59—67.

Tollmann, A. (1977): *Geologie von Österreich*, Bd. I. Franz Deuticke, Wien. 766 S.

Das korr. Mitglied Helmut Flügel übersendet für die Aufnahme in den Anzeiger eine Arbeit:

„Zum Alter von Dolomiten auf der Stolzalpe bei Murau und am Adelsberg bei Neumarkt (Stmk.).“ Von F. R. Neubauer (Graz).

Aufbauend auf stratigraphische Untersuchungen von Ebner et al. 1977, Buchroithner 1978, Schönlaub 1979 und Neubauer 1979 (cum lit.) werden im Gebiet Murau—Neumarkt weitere litho- und biostratigraphische Gliederungsversuche durchgeführt, welche einige Ergänzungen zum bisherigen Kenntnisstand ermöglichen.

Gegenstand dieser Untersuchungen sind u. a. die Dolomiten in der Grenzzone zwischen Murauer und Stolzalpendecke, die, da sie häufig im Zusammenhang mit Quarziten und Rauhwacken auftreten, von verschiedenen Autoren (vgl. Thurner 1935 und Tollmann 1977 cum lit.) dem zentralalpinen Mesozoikum zugerechnet und als Deckenscheider benützt wurden. Ähnliche Altersunsicherheiten — Paläozoikum oder Mesozoikum — bestanden für die faziell vom übrigen Paläozoikum abweichende Quarzit-Karbonatfolge des Adelsberges (vgl. Thurner 1963, 1970, Flügel 1964), die unter anderem mit der „Mühlener Trias“ verglichen wird.

Andererseits konnte durch Ebner et al. 1977, bzw. Neubauer 1979 gezeigt werden, daß die Dolomite bei Kaindorf ein unterdevonisches Alter haben und zum Schichtbestand der Stolzalpendecke zu zählen sind.

Ähnliche Dolomite finden sich auf der von Thurner 1958 (cum lit.) beschriebenen Stolzalpe. Sie lassen sich auf der Südseite über einer meist invers liegenden, aus Quarziten und Rauhwacken bestehenden Permotrias (?) in einer Schollenreihe von Rinegg zum Sauwinkel, an der Nordostseite zwischen Glanz- und Laaswald verfolgen (vgl. ÖK 159). Sie werden von den teilweise phyllitischen Schiefern und Chloritschiefern usw. der Metadiabas-Gruppe überlagert.

Ein relativ vollständiges Profil durch diese Dolomite ist zwischen der Grafenhütte und Gehöft Leitner am SW-Kamm der Stolzalpe aufgeschlossen. Es liegt invers und beinhaltet im Hangenden dunkle, massige Dolomite (Äquivalente der Mittleren Auen-Gruppe?) und dm-gebankte, tonreiche Dolomite, welche NE Gehöft Leitner wenige silurisch-unterdevonische

Conodonten lieferten: *Belodella devonica* Stauffer, *Distacodus* cf. *obliquicostatus* Branson & Mehl, *Trichonodella excavata* (Branson & Mehl).

Liegend folgen wenige Meter mächtige, schwach kristalline, meist weiß-violett gefleckte Flaserkalke, welche wieder von massigen bis grobbankigen, hellen Dolomiten unterlagert werden. Sie sind auf Grund von *Icriodus* cf. *bilatericrescens*, *Polygnathus dehiscens* Philip & Jackson und *Spathognathodus steinhornensis telleri* Schulze in die dehiscens-Zone (Ems) einzustufen. Diese Dolomite werden im Liegenden von geringmächtigen Glimmermarmoren und Chloritschiefern abgelöst.

Der stratigraphisch höhere Teil dieser Karbonate konnte in einer Kuppe westlich der Straße Rinegg—Veitlenz gefunden werden. In der Kuppe nördlich des Gehöftes werden Chloritschiefer durch etwa 12 m mächtige, massige, helle Dolomite unterlagert, in welchen *Icriodus* sp., *Polygnathus linguiformis* Hinde und *Polygnathus* ex aff. *P. xylus* Stauffer nachgewiesen wurden und die in das höhere Mitteldevon einzustufen sind.

An der Straße Rinegg—Veitlenz konnte im tiefsten Dolomithorizont eine Fauna der unteren P gigas-Zone (hohes to I  $\gamma$ ) mit *Ancyrodella buckeyensis* Stauffer, *Palmatolepis gigas* Miller & Youngquist, *Palmatolepis hassi* Müller & Müller, *Palmatolepis proversa* Ziegler. Liegend folgen hier noch geringmächtige Sandsteine und stark durchbewegte Phyllite.

Die angeführte Schichtfolge zeigt Ähnlichkeiten sowohl zur Auen-Gruppe wie auch zum Kaindorf-Dolomit (vgl. Neubauer 1979). Ob es sich bei den die devonischen Dolomite unter- und überlagernden Chloritschiefern um primäre oder tektonische Einschaltungen handelt, konnte in den untersuchten Aufschlüssen nicht eindeutig geklärt werden. Andererseits läßt sich bereits erkennen, daß ähnlich zum Gebiet Frauenalm—Golzeck die Stolzalpendecke invers liegt.

Weiters lassen sich in dem von Thurner 1970 (cum lit.) beschriebenen Profil des Adelsberges einige wichtige Ergänzungen feststellen.

Hier liegen über niedrig metamorphen basischen Metavulkaniten und Phylliten teilweise karbonatische Quarzite mit eingeschalteten Glimmermarmor- und Dolomitbändern, welche von weiß-gelblichen Dolomitmarmoren überlagert werden. Darüber finden sich an den Forststraßen östlich und südlich des Adelsberges dunkle, plattige Bänderkalke und hellgraue Dolomite in mehrfacher Wiederholung infolge isoklinaler Verfaltung. An der Forststraße südlich des Adelsberggipfels, bzw. im Steilabbruch

südlich davon finden sich im Übergang von den dunklen Kalken zu den Dolomiten, bzw. in letzteren mindestens vier 1—8 cm mächtige, grünliche, feldspatführende Metatuffbänder. Aus einer Dolomitbank im Liegenden dieser Metatuffe konnte neben nicht näher zu bestimmenden Makrofossilphantomen eine kleine Conodontenfauna des Unterdevons mit *Icriodus* sp., *Spathognathodus steinhornensis* cf. *telleri* Schulze gewonnen werden.

Eine weitere schlecht erhaltene, individuen- und artenreiche Conodontenfauna fand sich im Hangenden der Metatuffe am Ende des Forstweges. Sie setzt sich aus zahlreichen obersilurisch-unterdevonischen Durchläufern und *Ozarkodina typica denckmanni* Ziegler, *Spathognathodus steinhornensis* cf. *telleri* Schulze, *Spathognathodus steinhornensis* ssp. indet., *Spathognathodus* cf. *stygius* Flajs zusammen und ist ebenfalls ins tiefere Unterdevon einzustufen. Hangend finden sich noch teilweise crinoidenführende Dolomite und Bänderkalke.

Diese Karbonatfolge des Adelsberges wird von Thurner 1970 mit den Kalken des Blasenkogels und der Grebenze gleichgesetzt, was sich auch altersmäßig mit dem Nachweis von höherem Ems durch Buchroithner 1978, bzw. Mitteldevon durch Schönlaub 1979 in Übereinstimmung bringen läßt. Die Metatuffe könnten mit den Uralitdiabasstöcken (Thurner 1958: 29 cum lit.) im Pleschaitzkalk korreliert werden, mit dem auch die hellen Quarzite gemeinsam sind. Auf der anderen Seite vergleicht bereits Thurner 1970: 46 die Schichten des Adelsberges mit der fraglichen „Trias“ um Mühlen („gelbe Serie“). Es muß daher das von Ploteny 1957 in Erwägung gezogene mesozoische Alter für diese Schichtgruppe in Frage gestellt und der von Thurner 1964 aufgestellten Deutung als eine altpaläozoische Sonderfazies der Vorzug gegeben werden.

Regional gesehen ermöglichen die unterdevonischen Metatuffe des Adelsberges eine stratigraphische Korrelation mit solchen ähnlichen Alters in der Rannach- und Hochlantschfazies des Grazer Paläozoikums (siehe Flügel 1975) und bestätigen das Hinaufreichen des basischen Vulkanismus ins Devon in der Fortsetzung des Mittelkärntner Paläozoikums, wie es bereits Flügel 1977: 663 angenommen hat.

Die Untersuchungen werden unter Einbeziehung der Metadiabas Gruppe fortgesetzt.

---

#### Literatur

Buchroithner, M. F.: Biostratigraphische Untersuchungen im Paläozoikum der Steiermark. — Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 108, 77—93, 2 Abb., 1 Taf., Graz 1978.

Ebner, F., Neubauer, F. & Pistotnik, J.: Vorbericht über stratigraphische Untersuchungen im Altpaläozoikum südlich und westlich von Murau. — Anz. d. Österr. Akad. d. Wiss., Wien, math.-naturwiss. Kl., 1977, 21—25, Wien 1977.

Flügel, H.: Das Paläozoikum in Österreich. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 56, 401—443, 5 Abb., 6 Tabellen, Wien 1964.

Flügel, H. W.: Die Geologie des Grazer Berglandes. — Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb. Landesmus. Joanneum, SH. 1, 1—288, Graz 1975.

Flügel, H. W.: Paläogeographie und Tektonik des alpinen Variszikums. — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1977, H. 11, 659—674, 4 Abb., Stuttgart 1977.

Neubauer, F. R.: Die Gliederung des Altpaläozoikums südlich und westlich von Murau (Steiermark — Kärnten). — Jb. Geol. B.-A., 12 Abb., 8 Tabellen, 6 Taf., Wien 1979 (im Druck).

Ploteny, P.: Zentralalpines Mesozoikum bei Neumarkt in Steiermark? — Der Karinthin 34/35, 206—208, Knappenberg 1957.

Schönlaub, H. P. (mit einem Beitrag von S. Scharbert): Das Paläozoikum in Österreich. Verbreitung, Stratigraphie, Korrelation, Entwicklung und Paläogeographie nicht-metamorpher und metamorpher Abfolgen. — Abh. Geol. B.-A., 33, 1—124, 79 Abb., 4 Tabellen, 7 Taf., Wien 1979.

Thurner, A.: Die Stellung der fraglichen Trias in den Bergen um Murau. — Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss., Wien, math.-naturwiss. Kl., Abt. I, 144, 199—229, 26 Fig., Wien 1935.

Thurner, A.: Erläuterungen zur geologischen Karte Stadl-Murau 1:50 000, zugleich auch Führer durch die Berggruppen um Murau. — Geol. B.-A., 106 S., 24 Abb., Wien 1958.

Thurner, A.: Die fragliche Trias um Mühlen bei Neumarkt/Stmk. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 56/2, 515—538, 1 Taf., Wien 1964.

Thurner, A.: Geologie des Gebietes Neumarkt/Steiermark — Mühlen. — Jb. Geol. B.-A., 113, 1—72, 5 Abb., 2 Taf., Wien 1970.

Tollmann, A.: Die Geologie Österreichs. — 766 S., Wien (Deuticke) 1977.

Ziegler, W. (Ed.): Catalogue of Conodonts. — Vol. 1—3, Stuttgart (Schweizerbart) 1973, 1975, 1977.

Das wirkl. Mitglied Berta Karlik legt für den Anzeiger eine Arbeit vor:

„Altersbestimmungen nach der Radiokohlenstoffmethode am Institut für Radiumforschung und Kernphysik XV.“ Von Heinz Felber (Mitteilungen des Instituts für Radiumforschung und Kernphysik Nr. 716 a).

Die mitgeteilten Daten, deren Berechnung, gemäß Beschluß der Fifth Radiocarbon Dating Conference, Cambridge 1962, der Wert  $5568 \pm 30$  a für die Halbwertszeit des Radiokohlenstoffs zugrunde gelegt wurde, geben das konventionelle Radiokohlenstoffalter an. Als zurzeit bester Wert für die Halbwertszeit wird  $5730 \pm 40$  a [12] angesehen. Die Daten können durch Multiplikation mit dem Faktor 1,03 auf diesen Wert bezogen werden. Es wurden keine Korrekturen für den de-Vries-Effekt angebracht. Diagramme über empirische Beziehungen zwischen dem konventionellen Radiokohlenstoffalter und dem dendrochronologisch bestimmten Alter finden sich bei I. U. Olsson [13]. Die Daten sind auf das Jahr 1950 bezogen. Der Altersangabe ist jeweils die einfache mittlere statistische Schwankung angefügt. Als Bezugsprobe wird der vom National Bureau of Standards ausgegebene Oxalsäurestandard verwendet. 95% seiner Aktivität entsprechen dem Rezentwert.

Soweit nichts anderes vermerkt ist, wurden die Proben einer Standardvorbehandlung mit 1% HCl, zur Zerstörung von Karbonaten, und 1% NaOH, zur Abtrennung von Huminsäuren, unterzogen.

Die Probenbeschreibungen erfolgten in Zusammenarbeit mit den Einsendern.

Frau Ing. L. Stein sei an dieser Stelle für die Sorgfalt bei der Probenaufbereitung und Herrn Konrad Flandorfer für die Umsicht bei der Durchführung der Messungen nachdrücklich gedankt.

## I. Archäologie, Ur- und Frühgeschichte

### A. Inland

VRI-577                      Falkenstein, NÖ.                       $5140 \pm 90$

Holzkohle aus einer Herdgrube in 120 cm Tiefe, in einer Hütte, die bei Grabungen im sogenannten Schanzboden (Ringwall) in den Quadranten 6—9 angeschnitten wurde. Falkenstein ( $48^\circ 43' 22''$  N,  $16^\circ 35' 05''$  E) Flur Buchenbrunn, Gemeinde

Poysdorf, NÖ. Entnommen 1976 und vorgelegt von J.-W. Neugebauer, Bundesdenkmalamt Wien. Kommentar (J. N.): Ein um zirka 600 a höheres Alter wurde erwartet.

VRI-578                      Unterbuchberg, OÖ.                      1450 ± 70

Holz vom Grund des Attersees aus 1,5 m Tiefe, Unterbuchberg (47° 52' N, 13° 33' E) vor Haus Nr. 20, OÖ. Probe entnommen 1976 und vorgelegt von H. Offenberger, Bundesdenkmalamt, Wien. Kommentar (H. O.): Datum widerspricht dem vermuteten La Tène-Alter. Das nach Suess [7] für den deVries-Effekt korrigierte Alter ist 570 n. Chr.

VRI-596                      Weyregg, OÖ.                      1740 ± 90

Holz von einem Pfahl, der aus 2 m Tiefe vom Grund des Attersees in Weyregg (47° 54' N, 13° 34' 17'' E), OÖ. gehoben wurde. Entnommen 1977 und vorgelegt von H. Offenberger, Bundesdenkmalamt Wien. Kommentar (H. O.): Der Pfahl bildet mit anderen den Rest einer Kaianlage oder eines Wellenbrechers unbekannter Entstehungszeit.

VRI-579                      Fuschl, Salzburg                      1430 ± 90

Holzpfaflrest aus 1 m Tiefe vom Grund des Fuschlsees, nahe Schloß Fuschl (47° 48' 30'' N, 30° 55' E), Salzburg. Gehoben 1972 und vorgelegt vom Bundesdenkmalamt, Wien. Kommentar (BDA): Das Datum bestätigt nicht die Vermutung, daß es sich um ein Pfahlbaurelikt aus dem Neolithikum handelt.

VRI-583                      Pfarrwerfen, Salzburg                      < 200

Holzbohle aus einer Geleisestraße unter 2,5 m Lehmschichte, Pfarrwerfen (47° 21' N, 13° 12' E), Salzburg. Geborgen 1976 und vorgelegt von F. Moosleitner, Museum Carolino Augusteum, Salzburg. Kommentar (F. M.): Reste einer Geleisestraße auf Fels sind an vielen Stellen zwischen Salzburg und Villach gefunden worden. Dieser erste Holzfund im Zuge dieser Straße sollte Aufklärung bringen, ob der Straßenzug römisch oder mittelalterlich ist.

VRI-603                      Waidmoos, Salzburg                      7000 ± 130

Holz unter 1—1,5 m dicker Torfschicht aus Waidmoos bei Lamprechtshausen (48° 01' N, 12° 57' E), Salzburg. Entnommen 1977 und vorgelegt von E. Stüber, Haus d. Natur, Salzburg. Kommentar (E. S.): Derselben Schicht aus der das Holzstück stammt, wurden Knochen und Speckstücke eines Hausschweins entnommen, das über das Holz datiert wird.

VRI-598                      Wien    2330 ± 80

Holzkohle aus einer Siedlung der Hallstattkultur, freigelegt beim Bau der 3. Hochquellenwasserleitung in Wien 10, Unterlaa (48° 08' N, 16° 25' E). Geborgen 1976 und vorgelegt von O. Harl, Museum der Stadt Wien.

B. Iran, Irak

Kordlar, Serie, Iran

Holzkohle aus Grabungen am 28 m hohen Siedlungshügel Tepe Kordlar (37° 30' N, 45° E) 13 km E Rezaiyeh, West-Aserbeidschan, Iran. Entnommen 1976 und vorgelegt von A. Lippert, Inst. f. Vor- u. Frühgeschichte, Univ. Innsbruck., Allgemeiner Kommentar (A. L.): Die Proben ergänzen die Datierungen der früheisenzeitlichen Fundschichten [11].

VRI-479                      Probe 1/1976    2920 ± 90  
Raum B bei S-Eingang; ältester Horizont der Eisenzeit.

VRI-480                      Probe 2/1976    2640 ± 80  
Raum Z, Schichte IV

VRI-632                      Tell Ababra, Irak    < 200

Holzkohle aus Schichte I der Grube im Osten Tell Ababra Schnitt B, Gabal Hamrin-Areal (zirka 34° 14' N, zirka 45° 03' E auf Karten nicht angegeben), Irak. Entnommen 1978 von M. Ludescher, vorgelegt durch Inst. f. Sprachen und Kulturen des Alten Orients, Univ. Innsbruck. Kommentar (M. L.): Datiert die Fundschicht.

## II. Geologie, Glaziologie, Botanik

A. Inland

VRI-618                      Podlanig, Kärnten    28.300 ± 700

Holz in Hangschutt unter spätglazialen Sedimenten. Podlanig (12° 54' 50'' N, 46° 41' 10'' E) bei St. Jakob im Lesachtal, Kärnten. Entnommen 1977 und vorgelegt von D. van Husen, Geol. Inst., T. U. Wien. Kommentar (D. v. H.): Die Sedimente entstammen einer Rückstauphase im Gailtal. Mit dem Holz werden der Schutt und die damit verknüpften Stillwassersedimente datiert.

VRI-619 Nieselach, Kärnten 26.300 ± 600

Lignit aus einem Lignithorizont [6] innerhalb eines Sand- und Schluffkomplexes, der von groben Schottern und von Grundmoräne überlagert wird; Nieselach (46° 36' 30'' N, 13° 30' 30'' E), Gailtal, Kärnten. Entnommen 1977 und vorgelegt von D. van Husen, Geol. Inst., T. U. Wien. Kommentar (D. v. H.): Datierung dient der zeitlichen Fixierung des Lignithorizontes innerhalb der Würmeiszeit.

Helfenberg, Serie, OÖ.

Proben aus der Umgebung von Helfenberg, Mühlviertel, OÖ. Entnommen 1976 und vorgelegt von F. Kral, Univ. f. Bodenkultur, Wien.

Allgemeiner Kommentar (F. K.): Waldgeschichtliche Fragestellungen.

VRI-587 Afiesl 750 ± 70

Holz (Fichte) zirka 1,5 m unter einem Getreidefeld. Afiesl (48° 35' 15'' N, 14° 08' 30'' E), 750 m NN. Kommentar (F. K.): Bestimmung des Zeitpunktes, zu dem das Areal noch bewaldet war.

VRI-588 Hinterau 590 ± 70

Brauner Waldtorf aus 14—24 cm Tiefe, ab welcher *Larix* regelmäßig nachweisbar ist; Hinterau (48° 35' 50'' N, 14° 08' 40'' E), 720 m NN. Kommentar (F. K.): Das Datum weist auf autochthonen Lärchenbestand hin und gibt einen Anhaltspunkt für die rund 10 cm höher im Profil nachweisbare Rodung.

VRI-464 Paß Thurn, Salzburg 11.560 ± 170

Cyperaceentorf, Basis, zirka —3,2 m, des abgetorften Hochmoores (Wasenmoos), Paß Thurn (47° 18' 21'' N, 12° 25' 03'' E), 1205 m SH, bei Mittersill, Salzburg. Entnommen 1975 und vorgelegt von S. Bortenschlager, Botan. Inst., Univ. Innsbruck. Kommentar (S. B.): Das Basisdatum liefert einerseits ein Mindestalter für das Eisfreiwerden und fixiert andererseits den Beginn der Torfbildung. Im Pollenspektrum zeichnet sich eine NBP-reiche Phase ab. Es wird ein Alter von zirka 13.000 BP erwartet.

VRI-630 Flachau, Salzburg < 250

Holz aus einem Baumstamm unter einem 10 t schweren Stein in Murablagerungen, in etwa 4,5 m Tiefe; Griesgraben (47° 20' N, 13° 23' E), Flachau, Salzburg. Entnommen 1978

und vorgelegt vom Forsttechnischen Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung, Gebietsbauleitung Lammer-Ennsgebiet, Salzburg. Kommentar: Datierung der Murkatastrophe.

St. Martin am Tennengebirge, Serie, Salzburg

Holzproben, Gemeinde St. Martin am Tennengebirge, Salzburg. Entnommen 1978 und vorgelegt von W. Weinmeister, Forsttechnischer Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung, Salzburg.

VRI-633 Probe Nr. 1 2280 ± 100

Ast- oder Wurzelholz zirka 60 cm unter der Oberfläche aus einer mit Sand überschütteten Moorablagerung. Darunter weitere Sand-Moor-Schichten (47° 29' 57" N, 13° 22' 44,5" E). Kommentar (W. W.): Feststellung des Zeitpunktes der letzten großen Vermurung des Schwemmkegels des Schöberlbaches, wobei das Moorwachstum durch Überschüttung beendet wurde. Die Probe liefert ein Minimalalter für den Schwemmkegel.

VRI-634 Probe Nr. 2 6130 ± 120

Stammholz in der Bachsohle des Schöberlbaches zu Tage getreten, früher bis zu 6 m mit Dolomitgries überschüttet, jetzt in Schluff und Lehm eingebettet. Wahrscheinlich im Zuge eines früheren Hochwassers ins Bachbett gestürzte und vermurte Bäume (47° 29' 57,5" N, 13° 20' 24" E). Kommentar (W. W.): Feststellung des Zeitpunktes dieses Hochwassers.

Trieben, Serie, Steiermark

Sphagnum-Torf aus dem Flachmoor Aubruckermoos bei Trieben (47° 29' 20" N, 14° 30' 30" E), 690 m NN, Steiermark. Entnommen 1974 und vorgelegt von F. Kral, Univ. f. Bodenkultur, Wien.

Allgemeiner Kommentar (F. K.): Zeitliche Einstufung palynologisch nachgewiesener Ereignisse.

VRI-500 150—160 cm 6000 ± 100

Torf aus 150—160 cm Tiefe. Kommentar (F. K.): Datum beweist, daß die Tanne in der Mitte des Atlantikums in den östlichen Ostalpen bereits entlang der großen Täler in zentralere Gebirgslagen vorgedrungen war.

VRI-501 285—300 cm 6490 ± 90

Torf aus 285—300 cm Tiefe. Kommentar (F. K.): Datum zeigt, daß bereits im älteren Atlantikum, bei noch hoher Fichtendominanz, Vorposten der Tanneneinwanderung vorhanden sind.

VRI-594 Spital am Pyhrn, Stmk. 9680±210

Holz im Hangschutt, gefunden bei Bauarbeiten im Zuge des Selzbachtunnels der Pyhrnautobahn A 9 im Bereich des Osthanges des Mitterberges bei Spital am Pyhrn (47° 40' N, 14° 20' E), Steiermark. Entnommen 1977 und vorgelegt von H. Auferbauer, Steiermärkische Landesregierung, Graz. Kommentar (H. A.): Datiert die nacheiszeitliche Hangschuttüberlagerung.

Stubaital, Serie 1, Tirol

Torf aus dem Bunten Moor (46° 59' 27'' N, 11° 08' 45'' E), 2285 *m* SH, Stubaital, Tirol. Entnommen 1973 aus einem gegrabenen Profil und vorgelegt von S. Bortenschlager, Botanisches Institut, Univ. Innsbruck.

Allgemeiner Kommentar (S. B.): Datierung pollenanalytisch erfaßter Ereignisse, als Ergänzung zu vorliegenden Untersuchungen [1, 2, 3, 4].

VRI-530 Buntes Moor 6 3150±80

Torf aus 279—285 *cm* Tiefe. Kommentar (S. B.): Datiert das Ende des Absinkens der Waldgrenze.

VRI-531 Buntes Moor 7 3490±80

Torf aus 303—307 *cm* Tiefe. Kommentar (S. B.): Datiert das Wachstum des mächtigsten Torfpaketes im Profil und das Ende einer klimatisch günstigeren Phase, ab der die Waldgrenze absinkt.

VRI-532 Buntes Moor 8 5690±110

Torf aus 350—355 *cm* Tiefe. Kommentar (S. B.): Datiert den Beginn des Torfwachstums und den starken Baumpollenanstieg, also den Beginn einer klimatisch günstigeren Phase.

Stubaital, Serie 2, Tirol

Proben aus dem Moor beim Grünau-Ferner (46° 59' 50'' N, 11° 11' 37'' E), 2190 *m* SH, Stubaital, Tirol. Entnommen 1975 aus einem gegrabenen Profil und vorgelegt von S. Bortenschlager.

Allgemeiner Kommentar (S. B.): Datierung pollenanalytisch erfaßter Ereignisse. Ergänzung zu vorliegenden Untersuchungen [1, 2, 3, 4, 5].

VRI-533           Grünau-Ferner 1           6980±130

Dy von der Basis, 214—216 *cm* Tiefe. Kommentar (S. B.):  
Datiert den Beginn des Torfwachstums und gibt ein Minimal-  
alter für den Eisrückzug.

VRI-534           Grünau-Ferner 2           6270±100

Cyperaceentorf, 188—189 *cm* Tiefe. Kommentar (S. B.):  
Datiert das Ende einer Torfwachstumsperiode und damit den  
Beginn einer Klimaverschlechterung.

VRI-535           Grünau-Ferner 3           5820±100

Cyperaceentorf, 134—144,5 *cm* Tiefe, Kommentar (S. B.):  
Datiert das Ende einer Torfwachstumsperiode und damit den  
Beginn einer Klimaverschlechterung.

VRI-536           Grünau-Ferner 4           4920±140

Dy, Tiefe 113—115 *cm*. Kommentar (S. B.): Datiert das  
Ende einer Torfwachstumsperiode und damit den Beginn einer  
Klimaverschlechterung.

VRI-582           Lanersbach, Tirol           7830±130

Holzeinlagerung in einer Geländerutschung, Nandis-Alpe,  
E Werk Tux bei Lanersbach (47° 09' 50'' N, 11° 53' 30'' E),  
Tirol. Entnommen 1975 und vorgelegt von I. Draxler, Geol.  
BA, Wien. Kommentar (I. D.): Datierung der Rutschung.

VRI-570           Ampass 1, Tirol           25.630±660

Erdiger Torf aus einem 3—7 *cm* dicken Torfband eindeutig  
primärer Lagerung innerhalb einer zirka 2 *m* dicken Sand-  
Schluff-Zone, gefolgt von einer zirka 20 *m* mächtigen Schotter-  
ablagerung, auf der 1—2 *m* Grundmoräne und heutiger Boden  
liegen. Entnommen 1976 aus einer Baugrube bei Ampass (47° 15'  
39'' N, 11° 27' 28'' E), Inntal, Tirol, 680 *m* SH und vorgelegt  
von G. Patzelt, Geogr. Inst. Univ. Innsbruck. Kommentar  
(G. P.): Die Probe liefert eine Zeitmarke für die Aufschotterung  
des Inntales vor der letzten Vereisung. Die Pollenanalyse weist  
auf kühl-gemäßigte Klimaverhältnisse. Keine Huminsäureab-  
trennung, da fast alles Probenmaterial in Lauge löslich ist (H. F.).

B. ČSSR, Italien, Nepal, Saudi-Arabien

Böhmerwald, Serie, ČSSR

Waldtorf aus dem Reservat „Kubany-Urwald“ im Böhmer-  
wald, Boubinský prales, Šumava (48° 56' 30'' N, 13° 50' 50'' E),

960 m NN, CSSR. Entnommen 1975 und vorgelegt von A. Kriesl und F. Kral, Univ. f. Bodenkultur, Wien.

Allgemeiner Kommentar (F. K.): Absolute Datierung eines Pollendiagramms. Infolge starker Zersetzung keine Huminsäureabtrennung möglich (H. F.).

VRI-546            62—70 cm            4240 ± 70

Torf mit Holzresten aus 62—70 cm Tiefe. Kommentar (F. K.): Sollte den Beginn der Tannen- und Buchenausbreitung datieren. Datum gegenüber der Erwartung um zirka 1500 a zu jung, vermutlich durch probenfremde Huminsäuren verursacht.

VRI-547            92—100 cm            6800 ± 110

Torf mit Schluff aus 92—100 cm Tiefe. Kommentar (F. K.): Sollte den Beginn der Fichtenausbreitung datieren. Datum gegenüber Erwartung um zirka 2500 a zu jung, vermutlich durch probenfremde Huminsäuren verursacht.

VRI-499            Forcellona, Italien            8900 ± 130

Carex-Waldtorf in 110—120 cm Tiefe aus einem Flachmoor bei Forcellona (46° 57' 40" N, 11° 37' E), 1330 m NN, Lessinische Alpen, Italien. Entnommen 1974 und vorgelegt von F. Kral, Univ. f. Bodenkultur, Wien. Kommentar (F. K.): Die Probe enthält zirka 50% Fichtenpollen. Datierung bestätigt Ansicht, daß die Fichte aus ihrem Rückzugsgebiet am SO-Rand der Ostalpen relativ rasch nach W vorgedrungen ist.

Sarnthein, Serie, Italien

Proben aus verschiedenen Tiefen des Dura-Moores (46° 38' 25" N, 11° 27' 35" E), Villanders-Berg bei Sarnthein, Italien. Das Moor liegt außerhalb der äußersten Endmoränen des Egesen-Stadiums. Entnommen aus Bohrkernen 1976 und vorgelegt von S. Bortenschlager, Botan. Inst., Univ. Innsbruck.

Allgemeiner Kommentar (S. B.): Datierung pollenanalytisch nachgewiesener Ereignisse. Alle Daten entsprechen der Erwartung.

VRI-539            450—472,5 cm            10.020 ± 190

Gyttja aus dem Tiefenbereich 450—472,5 cm in direktem Kontakt mit der schluffigen Abdichtung der Mulde. Kommentar (S. B.): Datiert den Beginn der organogenen Sedimentation



VRI-599 Farasan, Saudi-Arabien 4330 ± 100

Muscheln aus der Küstenterrasse der Insel Farasan (16° 35' N, 42° 10' E), Saudi-Arabien, Entnommen 1977 und vorgelegt von H. Hötzl und J. Zötl, Abt. Hydrogeologie, T. U. Graz. Kommentar (J. Z.): Die Küstenterrasse kann durch tektonische Hebung entstanden sein, oder durch Seespiegelschwankungen des Roten Meeres. Die Datierung soll zeigen, ob das Alter der Muscheln mit bekannten Phasen erhöhten Seespiegels korrespondiert.

VRI-600 Harat Al Birk, Saudi-Arabien 32.200  $\begin{matrix} +1800 \\ -1500 \end{matrix}$

Muschel aus der alten Küstenlinie entlang der Südgrenze von Harat Al Birk (18° 08' N, 41° 36' E), Saudi Arabien. Entnommen 1977 und vorgelegt von H. Hötzl und J. Zötl, Abt. Hydrogeologie, T. U. Graz. Kommentar (J. Z.): Datierung der alten Küstenlinie.

VRI-601 Wadi Al Atk, Saudi-Arabien (1,8 ± 0,4) % mod.

Kalkkrusten in der Basis junger Terrassensedimente im Wadi Al Atk (Lithimah, 20° 15' N, 41° 38' E), Saudi-Arabien. Entnommen 1977 und vorgelegt von J. Zötl und H. Hötzl, T. U. Graz. Kommentar (J. Z.): Zeitliche Einstufung der hangenden Terrassensedimente. Unter Annahme einer Rezentaktivität von 85% mod. [8, 9] folgt ein Modellalter von 30.900  $\begin{matrix} +2000; \\ -1600 \end{matrix}$  eine Rezentaktivität von 100% mod. gibt die obere Altersgrenze 32.200  $\begin{matrix} +2000 \\ -1600 \end{matrix}$  (H. F.).

---

#### Literaturverzeichnis

[1] Mayr, F.: Untersuchungen über Ausmaß und Folgen der Gletscher- und Klimaschwankungen seit Beginn der postglazialen Wärmezeit: Ztschr. Geomorph. N. F., 8, 257—285 (1964).

[2] Mayr, F.: Postglacial Glacier Fluctuations and Correlative Phenomena in the Stubai Mountains, Eastern Alps, Tyrol: INQUA 1965, Univ. of Colorado Stud. Ser. in Earth Sci., 7, 167—177 (1968).

[3] Felber, H.: Altersbestimmungen nach der Radiokohlenstoffmethode am Institut für Radiumforschung und Kernphysik I: Sitzungsber. d. Österr. Akad. d. Wiss., math.-naturwiss. Kl. II, 174, 181—182 (1965).

[4] Felber, H.: Altersbestimmungen nach der Radiokohlenstoffmethode am Institut für Radiumforschung und Kernphysik IV: Sitzungsber. d. Österr. Akad. d. Wiss., math.-naturwiss. Kl. II, 177, 113—121 (1968).

[5] Felber, H.: Altersbestimmungen nach der Radiokohlenstoffmethode am Institut für Radiumforschung und Kernphysik V: Sitzungsber. d. Österr. Akad. d. Wiss., math.-naturwiss. Kl. II, 178, 72 (1969).

[6] Fritz, A.: Das Interglazial von Nieselach: Carinthia II, 317—330, Klagenfurt 1971.

[7] Suess, H. E.: in Radiocarbon Variations and Absolute Chronology, Ed. I. U. Olsson, Almqvist u. Wiksell, Stockholm 1970.

[8] Münnich, K. O. und Vogel, J. C-14-Altersbestimmung von Süßwasser-Kalkablagerungen: Naturwiss. Jg. 46, 168—169, 1959.

[9] Geyh, M. und Schillat, B.: Messungen der Kohlenstoffisotopenhäufigkeit von Kalksinterproben aus der Langenfelder Höhle: Aufschluß 17, 315—323 (1966).

[10] Franz, H. und Kral, F.: Pollenanalyse und Radiokarbondatierung einiger Proben aus dem Kathmandubecken und aus dem Raum von Jumla in Westnepal: Sitzungsber. d. Österr. Akad. d. Wiss., math.-naturwiss. Kl. I, 184, 7—17 (1975).

[11] Felber, H.: Altersbestimmungen nach der Radiokohlenstoffmethode am Institut für Radiumforschung und Kernphysik XIII: Anz. d. Österr. Akad. d. Wiss., math.-naturwiss. Kl. II, Jg. 1976, 135—143.

[12] Godwin, H.: Half-life of Radiocarbon: Nature 195, 984 (1962).

[13] Olsson, I. U.: Radiocarbon Variations and Absolute Chronology: Almqvist und Wiksell, Stockholm, 1970.

Das wirkl. Mitglied Wilhelm Kühnelt legt für die Sitzungsberichte folgende Arbeit vor:

„Beiträge zur Verwendung von Flechten als Bioindikatoren: Der Einfluß von Schadstoffkombinationen.“ Von Wolfgang Punz.

---

Das wirkl. Mitglied Edmund Hlawka übersendet für die Sitzungsberichte zwei Arbeiten:

1. „Über ein Differenzgleichungssystem der Populationsgenetik.“ Von J. Rosner und W. Timischl.

2. „Über den Kanonischen Homomorphismus von Polynomverbänden.“ Von D. Dorninger und G. Eigenthaler.

---

Das wirkl. Mitglied Leopold Vietoris legt für die Sitzungsberichte eine von ihm verfaßte Arbeit vor:

„Vergleich unbekannter Mittelwerte auf Grund von Versuchsreihen.“

---

Das wirkl. Mitglied Edmund Hlawka legt für den Druck in den Sitzungsberichten folgende vier Arbeiten vor:

1. „Ein metrischer Satz in der Theorie der Gleichverteilung.“ Von Robert F. Tichy.

2. „Über das Wachstum der  $p$ -Normen.“ Von W. Hellekalek.

3. „Kubische und biquadratische Thetafunktionen II.“ Von Werner Raab.

4. „Binomialfolgen, Shefferfolgen und Faktorfolgen in der  $q$ -Analysis.“ Von Peter Kirschenhofer.

---

Das wirkl. Mitglied Walter Wunderlich legt für die Sitzungsberichte eine Arbeit vor:

„Regularitätsmaße von Figuren in Kleinschen Räumen.“ Von Stanko Bilinski.

Das korr. Mitglied Heinrich Brauner übersendet für die Sitzungsberichte folgende Arbeit:

„Zur euklidischen Liniengeometrie II.“ Von Gunter Weiss.

---

Das wirkl. Mitglied Berta Karlik legt für die Aufnahme in die Sitzungsberichte eine von ihr verfaßte Arbeit vor:

„Der wissenschaftliche Briefwechsel von Stefan Meyer.“

---

Das wirkl. Mitglied Konradin Ferrari d'Occhieppo legt für die Sitzungsberichte folgende Arbeit vor:

„Astronomisch-geodätische Messungen mit einem Zenitteleskop.“ Von Paul Jackson.

---

Das wirkl. Mitglied Hermann Haupt legt für die Sitzungsberichte eine Arbeit vor:

„Neubestimmung der Reduktionsfaktoren für die Sonnenfleckenbeobachtungen des Sonnenobservatoriums Kanzelhöhe.“ Von Alfred Schroll.

In die Monatshefte für Chemie werden aufgenommen:

1. „Synthesis and Physico-Chemical Studies of Some Polynuclear Mixed Carboxylate Complexes of Ni (II).“ Von B. P. Baranwal, G. K. Parashar und R. C. Mehrotra.

2. „p-(5-Fluor-2,4-dinitro-1-phenylazo)-N,N-dimethylanilin, ein neues Reagens zur flüssigkeitschromatographischen Bestimmung von Phenolen.“ Von H. Berbalk und K. Eichinger.

3. „Heterocyclisch anellierte Pyrazin-1,4-dioxide, 1. Mitt.: Die regiospezifische Synthese von Pyrido-[2,3-d]pyrazin-1,4-dioxiden.“ Von D. Binder, C. R. Noe, J. Nußbaumer und B. C. Prager.

4. „Thermogravimetrische Untersuchungen an zeolithischen Erdalkalithioferraten (III).“ Von H. Blaha und H. Boller.

5. „Synthesis of Dipyridyl Sulfides from Pyridyl-Pyridinium Halides.“ Von B. Boduszek und J. S. Wiczorek.

6. „Kinetische Untersuchungen über die Bildung von N-Nitroso-Verbindungen II. Entstehung von N-Nitroso-N-methylharnstoff in wäßriger Perchlorsäurelösung.“ Von J. Casado, A. Castro, M. A. L. Qunitela und J. M. Cachaza.

7. „Ramanspektroskopische Untersuchungen an  $\text{PCl}_5$ . II. Das System  $\text{PCl}_5\text{-ZrCl}_4$ .“ Von A. F. Demiray und W. Brockner.

8. „Reactions with Heterocyclic Amidines VII. Synthesis of Some New Pyrazolo[1,5-c]-as-Triazines, Pyrazolo[1,5-a]-s-Triazines and Pyrazolo [1,5-a]pyrimidines.“ Von M. H. Elnegadi, E. M. Zayed, M. Ali, E. Khalifa und S. A. Ghozlan.

9. „Beiträge zur Chemie der Pyrrolpigmente, 32. Mitt.: Zum diagnostischen Wert der  $^{13}\text{C}$ -Kernresonanzspektroskopie bei diastereomeren Bilatrienen-abc.“ Von H. Falk, K. Grubmayr und E. Haslinger.

10. „Beiträge zur Chemie der Pyrrolpigmente 27. Mitt.: Zur anaeroben Photochemie von Gallenpigmenten: Die Reaktionsdichotomie der Photoisomerisierung an exocyclischen Doppelbindungen.“ Von H. Falk, K. Grubmayr und F. Neufingerl.

11. „Beiträge zur Chemie der Pyrrolpigmente 31. Mitt.: Die Spin-Gitter-Relaxation in den  $^1\text{H}$ -NMR-Spektren von Bilatrienen-abc.“ Von H. Falk, E. Haslinger und T. Schlederer.

12. „Konformationsanalytische Untersuchungen an Gallenfarbstoffen mit Hilfe von Kraftfeldrechnungen.“ Von H. Falk, G. Höllbacher und O. Hofer.

13. „Oxidation of 9-Benzyl-N-methylacridinium. A Highly Efficient Chemiluminescent Reaction.“ Von J. Gaglias und J. Nikokavouras.

14. „Bildung von  $\alpha$ -Mannosidase durch *Arthrobacter*.“ Von W. Hampel.

15. „Thiophene-Sulfoxides.“ Von E. Kesler und S. Gronowitz.

16. „Mechanism of the Oxidation of Some Substituted Acetophenones by N-Bromosuccinimide in Acetic Media.“ Von S. P. Mushran, L. Pandey und K. Singh.

17. „Zur Darstellung von 6-Oxo-2 H-pyrano[2,3-c]-pyrazolen. Heterocyclen durch Michael-Reaktionen, 7. Mitt.“ Von H.H. Otto und H. Schmelz.

18. „Kinetics of Alkaline Chloramine-T Oxidation of Arigine Monohydrochloride vis-a-vis Catalytic Action of Cu(II) Ion.“ Von R.S. Pariher, D.R. Singh und G. Chaudra.

19. „Die Kristallstruktur von  $\text{Ca}_2\text{As}_2\text{O}_7$ .“ Von F. Pertlik.

20. „Structure Elucidation With Lanthanide-Induced Shifts. 5. Evaluation of Binding Ability of Various Functional Groups.“ Von Raber, D. J., M. D. Johnston, Jr., C. M. Campell, A. Guida, G. F. Jackson, III., C. M. Janks, J. W. Perry, G. J. Propeck, N. K. Raber, M. A. Schwalke und P. M. Sutton.

21. „Zum aminkatalysierten Abbau von Oligochlorsilanen mit HCl.“ Von W. Raml und E. Hengge.

22. „Die Darstellung der Oligosilane  $\text{Si}_3\text{X}_{18}$  ( $\text{X} = \text{Cl}, \text{OCH}_3$ ) durch Photolyse von Silylquecksilberverbindungen.“ Von W. Raml und E. Hengge.

23. „Herstellung von Neodym(II)-chlorid in Lösung.“ Von K. Rossmannith.

24. „MO-Berechnungen an Heterocyclen, 19. Mitt.: Zum Einfluß unterschiedlicher Orbitalexponenten für 2s- und 2p-STO auf die Sequenz der Orbitalenergien in CNDO-Typ Rechnungen.“ Von M. Scholz und R. Götze.

25. „The Ternary System Chromium-Manganese-Carbon.“ Von J. C. Schuster und H. Nowotny.

26. „Mechanism of Hexacyanoferrate (III) Oxidation of 1-Propanol and 2-Propanol in Aqueous Alkaline Medium.“ Von H. S. Singh, V. P. Singh und D. P. Panday.

27. „The Synthesis of 2- and 6-O-p-Coumaroyl and 6-O-p-Hydroxy Benzoyl Arbutin Derivates.“ Von M. Varma, R. S. Varma und M. R. Parthasarathy.

28. „Zur Synthese von Human-Big-Gastrin I und seinem 32-Leucin-Analogon. 1. Mitt.: Darstellung der Teilsequenzen 28—34, 23—27, 21—22 und 15—20.“ Von G. Wendlberger, L. Moroder, A. Hallett und E. Wünsch.

29. „Zur Synthese von Human-Big-Gastrin I und seinem 32-Leucin-Analogon. 3. Mitt.: Darstellung der allseits geschützten Gesamtsequenzen.“ Von G. Wendlberger, L. Moroder, A. Hallett und E. Wünsch.

30. „Zur Synthese von Human-Big-Gastrin I und seinem 32-Leucin-Analogon. 2. Mitt.: Darstellung der Teilsequenzen 9—14 und 1—8.“ Von G. Wendlberger, L. Moroder, P. Thamm, L. Wilschowitz und E. Wünsch.

31. „Synthesen von Aminoethylen- $\gamma$ -halogenacetessigsäurederivaten und deren Ringschlußreaktionen zu 3-Hydroxypyrrolen, Pyrido[1,2-a]pyrimidonen bzw. 4-Chinolonen.  $\beta,\beta$ -Diacyl-enamine und -enole, 5. Mitt.“ Von O. S. Wolfbeis und H. Junek.

32. „Eine breit anwendbare Synthese fluoreszierender kondensierter  $\alpha$ -Pyrone. Synthesen von Heterocyclen, 209. Mitt.“ Von O. S. Wolfbeis, E. Ziegler, A. Knierzinger, H. Wipfler und I. Trummer.

---

Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (202.5 m)  
 im Monat Mai 1979  
 16° 21'7" E-Länge v. Gr. 48° 14'9" N-Breite.

Tag	Luftdruck mbar *			Lufttemperatur, °C in 1.85 m über dem Boden			Luftdruck mbar *			Relative Feuchtigkeit 0 <sub>0</sub>			Verdunstung, mm			Tagesmittel der Bodentemperatur/°C in der Tiefe von . . . m **										
	7h	14h	21h	Mit.	Max.	Min.	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h	21h	Mit.	0.02	0.1	0.5	1.0	2.0			
1.	987.0	987.1	987.4	987.2	-2.2	3.6	9.9	7.2	6.9	10.1	3.5	3.5	7.2	7.5	8.8	7.8	9.1	6.1	8.7	0.5	10.7	10.5	10.3	9.3	8.7	
2.	981.0	<b>976.8</b>	983.9	<b>980.6</b>	-8.8	4.6	15.0	4.8	9.1	15.1	4.6	5.0	9.2	9.1	7.3	8.5	8.8	5.3	8.5	0.8	10.4	10.3	10.3	9.4	8.9	
3.	985.5	988.7	991.6	988.6	-0.9	5.9	4.0	3.7	<b>4.5</b>	6.8	2.4	3.5	7.2	7.1	6.1	6.8	7.7	8.1	7.5	0.3	9.4	9.7	10.1	9.4	8.9	
4.	993.1	990.8	991.1	991.7	2.2	5.4	13.1	8.9	9.1	13.6	<b>1.2</b>	-2.9	6.0	6.1	6.0	6.7	6.0	4.0	5.3	2.2	10.8	10.2	9.7	9.4	8.9	
5.	993.4	994.0	995.9	994.4	4.9	7.0	6.4	6.3	6.6	7.5	4.8	1.0	6.5	7.5	6.7	6.9	6.5	7.7	7.0	0.8	9.5	9.6	9.9	9.3	9.0	
6.	998.6	996.7	997.2	997.5	8.0	7.5	12.5	10.7	10.2	13.7	3.2	2.7	6.3	6.4	6.8	6.5	4.4	5.2	5.2	1.4	10.4	9.9	9.7	9.3	9.1	
7.	1000.8	1000.0	1000.7	1000.5	11.0	8.4	13.8	8.3	10.2	14.4	6.3	2.7	5.7	<b>5.6</b>	6.0	<b>5.8</b>	5.2	3.6	5.5	4.8	1.5	12.7	11.5	10.1	9.3	9.1
8.	1001.4	999.1	997.6	999.4	9.9	9.1	16.8	10.8	12.2	17.1	4.1	-1.6	6.3	6.5	6.7	6.5	5.4	3.4	5.2	1.1	13.1	12.1	10.5	9.4	9.1	
9.	996.8	996.0	997.8	996.9	7.2	10.0	14.6	9.8	11.5	15.7	6.9	1.0	6.9	8.9	8.7	8.2	5.7	5.4	7.2	6.1	1.3	12.6	12.2	11.2	9.6	9.2
10.	997.4	997.6	999.5	998.2	8.5	8.8	20.2	14.3	14.4	20.8	4.6	-0.1	8.8	9.1	9.1	9.0	7.8	3.8	5.6	5.7	1.4	14.6	13.2	11.5	9.7	9.2
11.	1003.9	1000.8	998.0	1000.9	11.2	9.8	18.0	13.0	13.6	18.8	9.4	8.3	7.2	8.4	9.3	8.3	5.9	4.1	6.3	5.4	1.4	15.6	14.4	12.3	10.0	9.3
12.	997.6	998.6	1001.2	999.1	9.4	11.0	15.5	12.9	13.1	16.0	10.3	9.4	12.0	10.9	9.7	10.9	9.2	6.2	6.6	7.3	1.0	14.9	14.2	12.9	10.3	9.3
13.	1004.0	1003.5	1005.5	1004.3	14.5	12.7	18.6	14.6	15.3	19.5	11.0	9.0	10.3	9.2	8.9	9.5	7.0	4.3	5.4	5.6	2.8	15.7	14.7	13.0	10.6	9.4
14.	<b>1006.3</b>	1004.6	1003.2	<b>1004.7</b>	<b>14.9</b>	13.5	20.4	15.7	16.5	20.8	10.6	7.0	8.5	8.1	8.9	8.5	5.5	3.4	5.0	4.6	2.7	16.5	15.3	13.4	10.8	9.5
15.	1001.2	998.6	997.5	999.1	9.3	13.4	21.4	15.8	16.9	22.4	9.6	5.3	10.7	9.2	9.1	9.7	6.9	3.6	5.0	5.2	1.9	18.0	16.6	13.9	11.2	9.6
16.	994.4	991.8	990.4	992.2	2.4	13.7	24.5	19.4	19.2	25.0	8.8	5.0	10.4	9.5	9.1	9.7	6.6	3.1	4.0	4.6	3.2	18.6	17.4	14.6	11.4	9.6
17.	989.8	988.7	989.8	989.4	-0.5	15.5	25.8	20.4	20.6	26.3	10.8	7.5	10.9	8.9	11.2	10.3	6.2	<b>2.7</b>	4.7	<b>4.5</b>	2.7	19.5	18.2	15.4	11.7	9.8
18.	992.4	991.0	991.0	991.5	1.6	16.3	25.6	21.2	21.0	26.2	13.2	8.2	13.5	11.7	11.5	12.2	7.3	3.6	4.6	5.2	3.6	20.5	19.0	15.9	12.1	9.9
19.	992.7	992.8	993.8	993.1	3.2	16.9	26.5	20.2	21.2	26.8	13.3	9.8	13.1	14.1	15.6	14.3	6.8	4.1	6.6	5.8	2.0	21.8	20.1	16.6	12.4	10.0
20.	995.0	991.9	990.6	992.5	2.4	18.8	<b>28.6</b>	23.5	<b>23.6</b>	<b>29.3</b>	14.4	10.5	14.4	14.4	13.7	14.2	6.6	3.7	4.7	5.0	3.6	22.5	20.9	17.3	12.9	10.1
21.	991.8	992.7	994.7	993.1	3.0	20.1	20.9	14.3	18.4	24.6	13.3	12.9	14.4	13.5	10.7	12.9	6.1	5.5	6.5	6.0	1.8	21.7	20.6	18.0	13.2	10.3
22.	995.9	994.3	993.6	994.6	4.5	15.1	24.2	18.2	19.2	24.8	11.4	8.8	11.2	10.4	10.3	10.6	6.5	3.4	4.9	4.9	1.9	21.4	20.3	18.0	13.6	10.4
23.	994.0	991.4	989.2	991.5	1.4	17.4	25.9	21.6	21.6	26.9	12.8	8.0	14.9	14.3	14.1	14.4	7.5	4.3	5.5	5.8	2.4	22.0	20.9	18.2	14.0	10.6
24.	987.0	983.4	982.9	984.4	-5.8	19.7	27.6	23.4	<b>23.6</b>	28.0	15.9	11.3	15.7	15.5	12.1	14.4	6.9	4.2	4.2	5.1	<b>4.7</b>	22.6	21.4	18.8	14.4	10.8
25.	989.3	991.0	992.2	990.8	0.6	16.2	20.4	16.8	17.8	20.8	14.0	10.0	10.3	10.7	11.7	10.9	5.6	4.5	6.2	5.4	1.5	22.0	21.2	19.0	14.6	11.0
26.	993.5	991.7	989.9	991.7	1.5	17.1	24.1	19.8	20.3	24.4	14.5	11.0	13.6	14.7	14.3	14.2	7.0	4.9	6.2	6.0	1.8	23.1	21.7	19.1	14.9	11.1
27.	988.7	986.4	983.5	986.2	-4.1	16.3	28.0	23.2	22.5	28.6	12.6	8.1	13.2	14.0	11.6	12.9	7.2	3.7	4.1	5.0	3.2	23.3	22.0	19.3	15.2	11.3
28.	994.7	996.8	998.3	996.6	6.3	15.1	22.2	16.1	17.8	22.8	13.8	12.2	11.1	10.8	10.4	10.8	6.4	4.1	5.6	5.4	1.7	21.6	21.3	19.6	15.4	11.5
29.	1000.8	998.4	998.3	999.2	8.9	16.1	24.8	19.5	20.1	24.9	10.8	9.6	11.1	13.1	12.7	12.3	6.1	4.2	5.6	5.3	1.4	22.7	21.6	19.5	15.6	11.7
30.	998.4	996.7	995.2	996.8	6.3	17.0	24.7	20.2	20.6	25.1	12.8	10.4	11.3	12.1	12.5	12.0	5.9	3.9	5.3	5.0	2.8	23.2	22.1	19.7	15.7	11.9
31.	995.8	995.4	996.0	995.7	5.2	18.8	27.4	22.6	22.9	28.0	13.8	12.2	12.9	<b>16.0</b>	14.5	<b>14.5</b>	6.0	4.4	5.3	5.2	2.4	24.2	22.9	20.1	16.0	12.2
Mittel	994.9	993.8	994.1	994.3	4.4	13.0	20.0	15.4	16.1	20.8	9.6	6.5	10.3	10.4	10.1	10.3	6.7	4.5	5.7	5.6	6.2	1.7	16.6	14.8	11.9	10.0

Summe  
 \* Gemäß RGBL, Nr. 174/1973 (ONORM 1 6404) geänderte Druckangaben. Es entspricht: 1 Millibar (mbar) = 100 Pascal (Pa) = 0.775 mm, 1 mm = 1.33 mbar.  
 \*\* Ab 1. 1. 1974 Messungen an neuen Meßplatz verlegt.



# ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN  
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

---

Jahrgang 1979

Nr. 6

---

## Sitzung vom 11. Oktober 1979

Das wirkl. Mitglied Helmuth Zapfe legt für den Anzeiger folgende Arbeit vor:

„Überregionale Korrelationsmöglichkeiten mit Hilfe pannonischer und pontischer Landschnecken.“

Von Josef Paul Lueger.

### 1. Parallelisierung des ungarischen Pannons mit jenem des Wiener Beckens

Eine mit den pannonischen Landschneckenfaunen des Wiener Beckens vergleichbare ungarische Fauna wurde von Kretzoi et al. (1974) aus der bekannten Prähominidenfundstelle Rudabanya beschrieben. Die Bestimmung der Landschnecken erfolgte in dieser Arbeit vorerst nur provisorisch durch Krolopp (Faunenliste auf S. 371). Die verhältnismäßig schlecht erhaltene Fauna umfaßt Arten, die zum größten Teil eine Einstufung in das Sarmat oder das Pannon rechtfertigen würden. Sie enthält *Carychium pachytilus* (Sandberger, 1857) in einer schalenmorphologischen Ausbildung, wie sie im Wiener Becken nur aus jüngeren als sarmatischen Schichten bekannt ist, nämlich in der als „*Pupa berthae*“ (Halavats, 1911) beschriebenen Form. Außerdem findet sich *Strobilops tiarula* Sandberger (1886), der im Wiener Becken auch nur im Pannon bekannt ist. Die übrige Fauna ist stratigraphisch vorläufig unverwertbar. Eines bleibt jedoch zu bemerken: Die Anführung von „*Tachaeocampylaea doderleini* Brusina (1897) beruht auf einer Fehlbestimmung. Es handelt sich hier um eine Art aus dem Verwandtschaftskreis des *Tropidomphalus (Pseudochloritis) zelli* (Kurr, 1856), also um eine größere *Tropidomphalus*-Art. Derartige Formen sind

im Wiener Becken bis in das Pont F nachgewiesen und sterben vermutlich europaweit in der Zeit des obersten Miozäns aus. *Tropidomphalus* (*Mesodontopsis*) (= „*Tachaeocampylaea*“) *doderleini* (Brusina, 1897) tritt erst ab dem mittleren Pont auf (siehe Abschnitt 2). Die Fundstelle wird auch aufgrund von Wirbeltierfunden von Kretzoi et al. (1974) in das Pannon gestellt. Aus dem Vorkommen der oben genannten Landschnecken ergibt sich eine stratigraphische Stellung im Pannon oder dem untersten Pont (jenem Abschnitt, in dem die Untergattung *Mesodontopsis* noch nicht vorkommt).

## 2. Parallelisierung des ungarischen Ponts mit jenem des Wiener Beckens

Aus den Sandgruben von Stammersdorf-Rendezvousberg im Norden von Wien liegt eine Übergangspopulation von *Tropidomphalus* (*Pseudochloritis*) *zelli depressus* Wenz (1927) nach *Tropidomphalus* (*Mesodontopsis*) *doderleini* (Brusina) vor. Während *Pseudochloritis* durch einen vom Mündungsumschlag halb verdeckten Nabel gekennzeichnet ist, verdeckt bei *Mesodontopsis* eine Nabelschwiele den Nabel fast oder vollständig. In Stammersdorf liegen Formen mit deutlich geritztem Nabel vor, die hinsichtlich der Verdeckung des Nabels eine morphologische Zwischenform repräsentieren. Die Fundstelle ist aufgrund der geologischen Stellung eindeutig in das Pont zu legen. Während aber im untersten Pont von Götzendorf im südlichen Wiener Becken noch typische *Pseudochloritis* ohne Tendenz zu einem Nabelverschluß vorliegen, ist dies in Stammersdorf nicht der Fall. Die Fundstelle muß daher etwas höher als Götzendorf liegen. Aus den anderen Fundstellen des Wiener Beckens liegt *Mesodontopsis* entweder mit völlig verdecktem Nabel oder mit einer meist nur undeutlichen Nabelritze vor. Diese Fundstellen sind aufgrund der Begleitfauna in die Zone G/H einzustufen, wobei eine Trennung der Zonen G und H mit Hilfe von Landschnecken derzeit noch nicht möglich ist. Die ungarischen Fundstellen von *Mesodontopsis* sind daher alle in das Pont einzustufen, und zwar in den mittleren Teil der der Zone G/H im Wiener Becken entspricht oder den höheren, der als „*Unio Wetzleri*-Schichten“ bezeichnet wird. Die ungarische Fundstelle Nyarad (Komitat Veszprem) enthält ebensolche Übergänge wie Stammersdorf und dürfte somit demselben biostratigraphischen Niveau zuzuordnen sein. Der Süßwasserkalk von Kapoles (Komitat Veszprem) liegt zwischen Tonen mit *Congeria ungulacaprae* und Schichten mit *Congeria balatonica*. Er ist daher nach den

Brackwasserfossilien in den unteren Teil des Ponts einzustufen und enthält auch tatsächlich keine *Mesodontopsis* (nach eigenen Aufsammlungen). In Öcs (Komitat Veszprem) ist der Nabelverschluß an *Mesodontopsis* noch nicht völlig abgeschlossen, wie auch in den meisten österreichischen Fundorten. Somit steht dieser Fundort und die mit ihm lithostratigraphisch zu parallelisierenden Süßwasserkalke seiner näheren Umgebung im selben biostratigraphischen Niveau wie die österreichischen Lokalitäten Mannersdorf bei Angern, Schwechat, Fischamend, Markgrafneusiedl, Gols, Ebergassing, Angern, Richardshof und Eichkogel bei Mödling.

Die Frage, ob Teile des Ponts im Wiener Becken mit den ungarischen „*Unio Wetzleri*-Schichten“ zu parallelisieren sind, bleibt offen. Sicher ist jedoch, daß die Exemplare von *Tropidomphalus* (*Mesodontopsis*) *doderleini*, die ungarischen Lokalitäten der *Unio Wetzleri*-Schichten entstammen, einen völligen Nabelverschluß aufweisen und zumeist auch etwas größer sind als ihre mittelpontischen Verwandten. In mustergültiger Weise zeigen diese Besonderheiten auch die Exemplare aus Velm südlich von Wien. Sie sind teilweise bedeutend großwüchsiger als sonst und tragen eine dicke Nabelschwiele. Auch die übrige Fauna und Fazies drängt zu einer Parallelisierung von Velm mit den *Unio Wetzleri*-Schichten. Es ist jedoch eine bekannte Tatsache, daß fazielle und ökologische Ereignisse im Wiener Becken meist früher manifest wurden als im Mittleren Donaubecken. Falls jedoch auch Wirbeltierfunde eine Einstufung dieses Fundortes in das oberste Pont rechtfertigen würden, wäre hier der erste Nachweis „echter“ *Unio Wetzleri*-Schichten im Wiener Becken erbracht.

Auch andere Landschnecken erlauben eine Parallelisierung der Süßwasserkalke und -mergel von Öcs mit den Fundorten der Zone G/H im Wiener Becken. In älteren Schichten kennen wir beiden Gebieten gemeinsame Fossilien nicht: *Acme edlaueri* (Schlickum, 1970) *Klikia goniostoma* (Sandberger, 1875), *Tropidomphalus* (*Pseudochloritis*) *richarzi* (Schlosser, 1907).

### 3. Korrelation Pont-Turol aufgrund der Entwicklung der Clausiliidenuntergattung *Milneedwardsia*

Die Entwicklung der UnterGattung *Milneedwardsia* aus *Triptychia* beginnt allem Anschein nach mit *Triptychia* (*Milneedwardsia*) *lageti* Truc (1972) im Vallesium. Ihr Locus typicus ist die Sandgrube von Rignieu-le-Franc. Truc (1972:

249 und 251) stellt die Sande in das Vallesium und parallelisiert sie mit dem Sand von Mollon.

Aus dem Pliozän des Rhônebeckens beschreibt Truc (1972) *Triptychia (Milneedwardsia) terveri* (Michaud, 1855). Die Fundorte gehören alle in die Wirbeltierzone von Hauterive und Hautimagne (unteres Pliozän im neuen Sinn).

In Götzendorf wurden morphologische Zwischenformen gefunden, deren Reduktion der Oberlamelle stärker fortgeschritten ist als bei *Triptychia (Milneedwardsia) lageti* Truc aber noch nicht so weit wie bei *Triptychia (Milneedwardsia) terveri* (Michaud). Sie wurden von Lueger (1978) als *Triptychia (Milneedwardsia) lageti schultzi* beschrieben. Unter der Annahme einer kontinuierlichen Reduktionstendenz der Oberlamelle der Milneedwardsien läßt sich durch diese neue Unterart eine stratigraphische Stellung von Götzendorf zwischen dem Vallesium und dem Unterpliozän im neuen Sinn (Ruscium) ableiten.

Eine Parallelisierung des französischen Vallesium mit dem Pannon des Wiener Beckens läßt sich derzeit somit nur indirekt und nicht durch Übereinstimmung von biostratigraphisch relevanten Leitfossilien bewerkstelligen. Besonders die Frage, ob die Unterkante des Vallesium mit der Unterkante des Pannon übereinstimmt, ist noch nicht entschieden.

#### 4. Entwicklung der Helicidenuntergattung *Steklovia* Schlickum und Strauch (1972) als biostratigraphische Zeitmarke

In Götzendorf südlich von Wien (Pont F) werden neben *Klikia (Apula) coarctata planispira* Lueger (1978) und *Klikia (Steklovia) magna* Lueger (1978) alle Übergänge zwischen diesen Arten gefunden, sodaß eine Übergangspopulation vermutet werden muß. Die Typusart der Unterart, *Klikia (Steklovia) koehni* (Schlickum und Strauch, 1972), hat ihren Locus typicus in Frechen (Deckschichten der niederrheinischen Braunkohle). Diese Lokalität wird von Boenigk et al. (1974) im Rahmen einer Untersuchung über den stratigraphischen Grenzbereich zwischen Pliozän und Pleistozän in das oberste Pliozän gestellt.

Das Auftreten von *Steklovia* beweist daher eine stratigraphische Stellung im Pont oder höher.

OBERSTES M I O Z Ä N		UNTER PLIOZÄN	FRANKREICH
VALLESIUM	TUROLIUM	RUSCINICUM Triptychia (Milne- edwardsia teneri Lok. Hauterive	keine Landschneckenfaunen
Lok. Mollon, Rignieu-le-Franc  Triptychia (Milne- edwardsia) Lageti	<i>keine Landschnecken- faunen</i>		
PANNON	P O N T	keine Landschneckenfaunen	WIENER BECKEN
? B/C ?	? F		
E Vösendorf D Leobersdorf- Ziegelei Lanzendorf	G/H Velm Eichkogel Gols, Angern u. s. w. Stammers- dorf  Götzendorf	? --- ?  <i>Unio Wetzleri - Schichten nicht belegt</i>	keine Landschneckenfaunen
Tropidomphalus (Pseudochloritis)	Übergänge Mesodontopis  Klikia (Steklovia)  Triptychia (Milneedwardsia) lageti schutzi  Tropidom- phalus (Pseudo- chloritis) richarzi		
Untere Congerienschichten	Obere Congerienschichten	keine Landschneckenfaunen	MITTLERES DONAUBECKEN
? Rudabanya	? Káld Unio Wetzleri- Schichten  Öcs Nyarad Kapolcs		

## Literatur

Boenigk, W., Briele, G. v. d., Brunnacker, K., Koci, A., Schlickum, W. R., Strauch, F., 1974: Zur Pliozän-Pleistozän-Grenze im Bereich der Ville (Niederrheinische Bucht). — *Newsl. Stratigr.* 3/4: 219—241, 7 Fig.; Leiden.

Brusina, S., 1897: Matériaux pour la faune malacologique néogène de la Dalmatie, de la Croatie et de la Slavonie avec des espèces de la Bosnie, de l'Herzégovine et de la Serbie. — *Opera Acad. Sci. Art. Slavoniae merid.* 18; Agram.

Halavats, J., 1911: Die Fauna der pontischen Schichten in der Umgebung des Balatonsees. — *Res. wiss. Erforsch. Balatonsees* 4(2): 1—80, 3 Taf., 7 Textfig.; Wien.

Kretzoi, M., Krolopp, E., Lőrincz, H. und Palfalvy, I., 1974: A rudabanyai alsopannoniai prehominidas lelöhely flórajá, faunája és retegének hellyezete. [Deutsche Zusammenfassung: Flora, Fauna und stratigraphische Lage der unterpannonischen Prähominiden-Fundstelle von Rudabanya (NO-Ungarn)]. — *Földt. Int. Inst. geol. publ. hung.*: 365—394; Budapest.

Kurr, J. G., 1856: Über einige neue Land- und Süßwasserconchylien der Tertiärformation Oberschwabens. — *Jahresber. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg* 12: 38—43; Stuttgart.

Lueger, J. P., 1978: Die Landschnecken im Pannon und Pont des Wiener Beckens: 1—255, 16 Taf., 12 Abb.; Wien (Phil. Diss. Univ. Wien).

Michaud, G., 1855: Descriptions des coquilles fossiles découvertes dans les environs de Hauterives (Drôme). — *Actes Soc. linn. Lyon*: 33—34, Taf. 4—5; Lyon.

Sandberger, F., 1875: Land- und Süßwasserconchylien der Vorwelt: 1—100, 36 Taf.; Wiesbaden (Kreidel).

Sandberger, F., 1886: Bemerkungen über fossile Conchylien aus dem Süßwasserkalke von Leobersdorf bei Wien (Inzersdorfer Schichten). — *Verh. geol. Reichsanst.*: 331—332; Wien.

Schlickum, W. R., 1970: Neue tertiäre Landschnecken. — *Arch. Moll.* 100 (1/2): 83—87, 9 Abb.; Frankfurt a. M.

Schlickum, W. R. und Strauch, F., 1972: Zwei neue Landschnecken-gattungen aus dem Neogen Europas. — *Arch. Moll.* 102 (1/3): 71—76, 10 Abb.; Frankfurt a. M.

Schlosser, M., 1907: Die Land- und Süßwassergastropoden vom Eichkogel bei Mödling. — *Jb. geol. Reichsanst.* 57: 753—791, 1 Taf.; Wien.

Truc, G., 1972: Clausiliidae (Gastropoda, Euthyneura) du néogène du bassin Rhodanien (France). — *Géobios* 5 (3): 247—275, 19 Fig., Taf. 17—19; Lyon.

Wenz, W., 1927: Weitere Beiträge zur Fauna der pontischen Schichten von Leobersdorf. — *Senckenbergiana* 9: 41—48, Taf. 2; Frankfurt a. M.

Das wirkl. Mitglied Josef Zemann legt eine von ihm gemeinsam mit Erich Zobetz, Gernot Heger und Horst Völlenkler verfaßte Arbeit für den Anzeiger vor:

„Strukturbestimmung eines OH-reichen Topases.“  
(Aus dem Institut für Mineralogie und Kristallographie der Universität Wien, dem Institut für Angewandte Kernphysik I des Kernforschungszentrums Karlsruhe und dem Institut für Mineralogie, Kristallographie und Strukturchemie der Technischen Universität Wien.)

Die wesentlichen Züge der Atomanordnung im Topas,  $\text{Al}_2(\text{F}, \text{OH})_2\text{SiO}_4$ , sind seit langem bekannt (Alston und West, 1928, 1929; Pauling, 1928). Von einem aufgrund der Gitterkonstanten sehr F-reichen Topas liegt durch Ladell (1965) eine sorgfältige 3-dimensionale röntgenographische Strukturverfeinerung vor (vgl. auch Ribbe und Gibbs, 1971, sowie Ribbe und Rosenberg, 1971).

Bekannterweise geht der OH-Einbau anstelle von F im Topas nur etwa bis zu einem Drittel. Im Zusammenhang mit der Messung des Pleochroismus der OH-Streckfrequenz in Topas und seiner kristallchemischen Interpretation durch Gebert und Zemann (1965) erschien uns die Strukturbestimmung eines möglichst OH-reichen Topases interessant. Dazu boten sich wasserklare Kriställchen aus dem Untersulzbachtal (Hohe Tauern, Salzburg) an (Meixner, 1961, 1978), die nach einer Elektronenstrahlmikrosonden-Analyse die Zusammensetzung  $\text{Al}_2\text{F}_{1,44}(\text{OH})_{0,56}\text{SiO}_4$  haben. Sie sind optisch homogen und zeigen keinerlei Sektorenteilung (vgl. z. B. Akizuki et al., 1979); im optischen Verhalten wurden keine Hinweise auf eine niedrigere Symmetrie als orthorhombisch gefunden.

Es wurde zunächst eine 3-dimensionale röntgenographische Strukturverfeinerung durchgeführt (Philips PW 1100 Diffraktometer), anschließend eine mit 3-dimensionalen Neutronenbeugungsdaten. Für letztere ergab sich mittels der Methode der kleinsten Quadrate für 1021 Reflexe in der Raumgruppe  $Pbnm$  ein konventioneller Zuverlässigkeitsindex  $R = 0,028$ . Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Die interatomaren Abstände und die thermischen Schwingungen entsprechen der allgemeinen Erfahrung; die recht starke und beträchtlich anisotrope Schwingung des Wasserstoffs ist wohl damit zu erklären, daß aufgrund der interatomaren Abstände keine deutlichen Wasserstoffbrücken ausgebildet sind. Wichtig erscheint uns das Ergebnis, daß sich für die Punktlage, die mit

( $F_{0,72}O_{0,28}$ )besetzt ist, keine außergewöhnlich große Anisotropie der thermischen Schwingung ergibt: Daraus ist zu schließen, daß beim teilweisen Ersatz von F durch OH in der Atomanordnung des Topases lokal keine nennenswerten Lageveränderungen der Atome entstehen.

Die Lage der H-Atome entspricht im wesentlichen jener, welche Gebert und Zemann (1965) aus dem Ultrarotpleochroismus erschlossen haben: sie ist nun physikalisch eindeutig gesichert und beträchtlich genauer bekannt.

Tabelle 1

Hydroxyl-reicher Topas. Ergebnisse der Strukturbestimmung mit Neutronenbeugungsdaten. (Standardabweichungen in Klammern und Einheiten der letzten Ziffer.)

Raumgruppe:  $Pbnm-D_{2h}^{16}$ ; Gitterkonstanten:  $a = 4,6651(11)$ ,  $b = 8,8381(39)$ ,  $c = 8,3984(65)$  Å;  $Z = 4$ .

Ortsparameter:

	Punktlage	$x/a$	$y/b$	$z/c$
8 Al	8( <i>d</i> )	,90516(16)	,13123(9)	,08180(10)
8 ( $F_{0,72}O_{0,28}$ )	8( <i>d</i> )	,90238(11)	,75275(6)	,05972(7)
8 $H_{0,28}$	8( <i>d</i> )	,4973(28)	,2508(19)	,3380(12)
4 Si	4( <i>c</i> )	,39955(19)	,94084(10)	$\frac{1}{4}$
4 O(1)	4( <i>c</i> )	,79413(15)	,53115(8)	$\frac{1}{4}$
4 O(2)	4( <i>c</i> )	,45270(15)	,75610(8)	$\frac{1}{4}$
8 O(3)	8( <i>d</i> )	,78844(10)	,01042(6)	,90724(6)

Anisotrope Temperaturparameter:

$$A.T.F. = \exp \left[ -\frac{1}{4} \cdot (B_{11}a^*2h^2 + \dots + 2B_{12}a^*b^*hk + \dots) \right]$$

	$B_{11}$	$B_{22}$	$B_{33}$	$B_{12}$	$B_{13}$	$B_{23}$
Al	,22(2)	,29(2)	,28(2)	—,01(1)	—,02(2)	,01(2)
$F_{0,72}O_{0,28}$	,42(2)	,54(2)	,48(2)	—,19(1)	,04(1)	,08(1)
$H_{0,28}$	3,8(5)	6,3(8)	1,9(3)	3,1(5)	—1,7(3)	—2,3(4)
Si	,13(2)	,29(2)	,19(2)	,00(2)	0	0
O(1)	,25(2)	,41(2)	,32(2)	0,09(1)	0	0
O(2)	,38(2)	,29(2)	,33(2)	,03(1)	0	0
O(3)	,30(1)	,38(1)	,26(1)	,07(1)	—,08(1)	—,02(1)

Hinweise auf eine Ordnung des Fluors und der OH-Gruppen unter Erniedrigung der Symmetrie nach  $Pbn2_1$  wurden nicht gefunden; der Versuch einer Strukturverfeinerung in dieser Raumgruppe brachte keine Verkleinerung des  $R$ -Wertes.

Die ausführliche Veröffentlichung ist an anderer Stelle vorgesehen. Herrn Prof. Dr. H. Meixner, Salzburg, danken wir herzlich für das Untersuchungsmaterial, Herrn Dr. A. Beran, Wien, für die Mikrosondenanalyse.

#### Literatur

Akizuki, M., Hampar, M. S. und Zussman, J. (1979): An explanation of anomalous optical properties of topaz. *Min. Mag.* **43**, 237—241.

Alston, N. A. und West, J. (1928): The structure of topaz. *Proc. Roy. Soc. (London) A* **121**, 358—367.

Alston, N. A. und West, J. (1929): The structure of topaz,  $[Al(F, OH)]_2SiO_4$ . *Z. Krist.* **69**, 149—167.

Gebert, W. und Zemann, J. (1965): Messung des Ultrarot-Pleochroismus von Mineralien. III. Der Pleochroismus der OH-Streckfrequenz in Topas. *N. Jb. Mineralogie, Mh. Jg.* **1965**, 380—384.

Ladell, J. (1965): Redetermination of the crystal structure of topaz — a preliminary account. *Norelco Report* **12**, 34—39.

Meixner, H. (1961): Das Vorkommen schöner Topas-Kristalle in den Hohen Tauern Salzburgs. *Fortschr. Mineral.* **39**, 82—83.

Meixner, H. (1978): Topas-Kristalle von der Stockeralm im Untersulzbachtal, Salzburg. *Lapis* **3**, Heft 7/8, 58—59.

Pauling, L. (1928): The crystal structure of topaz. *Proc. Nat. Acad. Sci. U. S.* **14**, 603—606.

Ribbe, P. H. und Gibbs, G. V. (1971): The crystal structure of topaz and its relation to physical properties. *Amer. Min.* **56**, 24—30.

Ribbe, P. H. und Rosenberg, P. E. (1971): Optical and X-ray determinative methods for fluorine in topaz. *Amer. Min.* **56**, 1812—1821.



Das wirkl. Mitglied Edmund Hlawka legt für den Anzeiger eine Arbeit vor:

„Konvolutoren von  $L^1(G)$  nach Lipschitz-Räumen.“

Von H. G. Feichtinger, Institut für Mathematik der Universität Wien, Strudlhofgasse 4, 1090 Wien, Österreich.

1. Einleitung: Sei  $G$  eine lokalkompakte, abelsche Gruppe, deren Topologie von einer verschiebungsinvarianten Metrik erzeugt wird. Wir werden daher  $|x-y|$  anstelle von  $d(x, y)$  für den Abstand von  $x$  zu  $y$  schreiben.  $L^1(G)$  bezeichne wie üblich die Gruppenalgebra aller bezüglich des Haarschen Maßes integrierbaren Funktionen, mit der Faltung als Multiplikation. Die Verschiebungsoperatoren  $L_y$  sind definiert durch  $L_y f(x) = f(x-y)$ ,  $x, y \in G$ .

In der vorliegenden Note soll eine Beschreibung des Raumes  $[L^1, Lip(B, Y)]$  aller Konvolutoren (d. h. beschränkten, linearen Operatoren von  $L^1(G)$  nach  $Lip(B, Y)$ , die mit allen Verschiebungsoperatoren vertauschen, also  $TL_y = L_y T$  für alle  $y \in G$  erfüllen) gegeben werden. Hierbei handelt es sich bei den Räumen  $Lip(B, Y)$  um „Räume vom Lipschitz-Typ“, die mit Hilfe eines Stetigkeitsmoduls von einem homogenen Banachraum  $B$  auf  $G$  abgeleitet sind.

Die hier angeführten Resultate können zusammen mit den Ergebnissen von [3] als eine Ergänzung zu den in [2] gegebenen abstrakten Charakterisierungen angesehen werden. Die soeben erschienenen Resultate von Quek und Yap [5] ergeben sich als Spezialfälle des Hauptresultates der vorliegenden Note.

2. Definitionen und das Hauptresultat: Wir kommen nun zur Konstruktion einer Familie von Räumen vom Lipschitz-Typ, welche die klassischen Lipschitzräume umfaßt. Sei  $B$  ein homogener Banachraum auf  $G$  im Sinne von Katznelson [4], d. h. ein Banachraum von (Äquivalenzklassen) von meßbaren Funktionen, der stetig in den lokalkonvexen, topologischen Vektorraum aller auf  $G$  lokal integrierbaren Funktionen eingebettet ist, und folgende drei Eigenschaften besitzt:

L1)  $L_y f \in B$  für alle  $f \in B, y \in G$ ;

L2)  $\lim_{y \rightarrow o} \|L_y f - f\|_B = 0$  für alle  $f \in B$ ;

L3)  $\|L_y f\|_B = \|f\|_B$  für alle  $f \in B, y \in G$ .

Wenn  $B$  außerdem ein dichter Teilraum von  $L^1(G)$  ist, dann ist  $B$  eine Segalalgebra auf  $G$  im Sinne Reiters [6]. Für

$y \in G$  ist der Differenz-Operator  $\Delta_y$  durch  $\Delta_y := L_y - Id$  definiert.  $B$  heißt charakter-invariant, falls  $\chi f \in B$  für alle  $\chi \in \hat{G}$ ,  $f \in B$ . Der Stetigkeitsmodul der Funktion  $f \in B$  (in bezug auf die Norm von  $B$ ) ist die auf  $(0,1]$  definierte, für  $t \rightarrow 0$  fallenden Funktion, welche gegeben ist durch

$$\omega_f(t) = \omega(f, B; t) := \sup \{ \|\Delta_y f\|_B, |y| \leq t \}.$$

Aufgrund der Voraussetzung L2) gilt  $\lim_{t \rightarrow 0} \omega_f(t) = 0$  für alle  $f \in B$ . Zur Definition der Räume  $Lip(B, Y)$  benötigen wir weiters einen soliden Banach-Funktionenraum  $Y$  auf  $(0,1]$ , d. h. einen Banachraum (von Klassen) meßbarer Funktionen auf  $(0,1]$  mit der Eigenschaft, daß  $f \in Y$ ,  $g$  stetig,  $|g(t)| \leq |f(t)|$  für alle  $t$  impliziert:  $g \in Y$  und  $\|g\|_Y \leq \|f\|_Y$ . Wir setzen weiters voraus, daß  $Y$  alle charakteristischen Funktionen von abgeschlossenen Teilintervallen  $[a, b]$  von  $(0,1]$  enthält (wir schreiben  $c_{[a,b]}$ ).

Um später darauf Bezug nehmen zu können, formulieren wir zwei Bedingungen:

$$Y1) \|c_{[t,1]}\|_Y \rightarrow \infty \text{ für } t \rightarrow 0.$$

$$Y2) \|h \cdot c_{[t,1]}\|_Y \rightarrow 0 \text{ für } t \rightarrow 0 \text{ und alle } f \in Y.$$

Definition 1: Seien  $B, Y$  wie oben. Dann setzen wir

$$Lip(B, Y) := \{f | f \in B, \omega_f \in Y\},$$

$$\|f\|_{Lip} := \|f\|_B + \|\omega_f\|_Y.$$

Die Zugehörigkeit von  $\omega_f$  zu dem Raum  $Y$  quantifiziert die „Geschwindigkeit“, mit der  $\|\Delta_y f\|_B$  für  $y \rightarrow 0$  gegen Null konvergiert. Die Definition enthält somit eine Aussage über die „Glattheit“ der zu  $Lip(B, Y)$  gehörigen Elemente von  $B$ .

Satz 1: Sei  $B$  ein homogener Banachraum. Dann gilt

i)  $(Lip(B, Y), \|\cdot\|_{Lip})$  ist ein (linker) Banachmodul über  $L^1(G)$  und erfüllt (L 3).

ii) Wenn  $Y$  die Bedingung Y 2) erfüllt, ist  $Lip(B, Y)$  ein homogener Banachraum. Insbesondere ist  $Lip(B, Y)$  dann ein wesentlicher  $L^1(G)$ -Modul bezüglich Faltung. Für jede beschränkte, approximierende Einheit  $(u_\alpha)_{\alpha \in I}$  in  $L^1(G)$  gilt daher

$$\lim_{\alpha \rightarrow \infty} \|u_\alpha * f - f\|_{Lip} = 0 \text{ für alle } f \in Lip(B, Y).$$

Um den Raum der Konvolutoren beschreiben zu können, benötigen wir eine weitere Bedingung betreffend  $Y$ , die dem Phänomen Rechnung trägt, daß  $\omega(f, B; t) = o(g(t))$ , nur für  $f = O$ , falls  $g$  „zu rasch“ für  $t \rightarrow 0$  gegen Null konvergiert.

Definition 2: Sei  $E$  eine relativ kompakte Teilmenge von  $\hat{G}$  mit nichtleerem Inneren. Dann setzen wir

$$g_E(t) = \sup_{|y| \leq t} \sup_{\hat{x} \in E} |\langle y, \hat{x} \rangle - 1|.$$

Lemma 2: Seien  $E, E_1, E_2$  gegeben (wie in Def. 2). Dann gilt:

- i)  $g_E$  ist eine beschränkte, stetige Funktion auf  $(0, 1]$ , und es ist  $\lim_{t \rightarrow 0} g_E(t) = 0$ .
- ii) Es gibt Konstanten  $C_1, C_2 > 0$ , sodaß

$$g_{E_1}(t) \leq C_1 g_{E_2}(t) \leq C_2 g_{E_1}(t), \quad t \in (0, 1].$$

Definition 3: Sei  $E$  weiter wie in Def. 2. Wir setzen

$$*Y = \{h \mid h \text{ stetig } \|h\|_{*Y} = \sup_{t \in (0, 1]} h(t)/g_E(t) < \infty\},$$

$$*Y_0 = \{h \mid h/g_E \in C^\circ(0, 1]\}.$$

Es ist klar, daß  $*Y$  mit der Norm  $\|\cdot\|_{*Y}$  ein solider  $BF$ -Raum ist, der  $*Y_0$  als abgeschlossenen Teilraum enthält. Wegen Lemma 2, ii) ist die Definition  $*Y$  tatsächlich unabhängig von der Wahl von  $E$ . Wesentlich für die weiteren Überlegungen ist das folgende Lemma:

Lemma 3:

- i)  $Lip(L^1, *Y)$  ist ein dichtes Banachideal von  $L^1(G)$ ;
- ii)  $Lip(L^1, *Y_0) = \{O\}$ , falls  $G$  nicht diskret ist.

Satz 4: Sei  $B$  eine Segalalgebra auf  $G$ , und  $Y$  erfülle die Bedingungen  $Y 1)$ ,  $Y 2)$  und  $*Y \subseteq Y$ . Dann ist  $Lip(B, Y)$  wieder

eine Segalalgebra. Ist weiters  $B$  charakter-invariant, dann auch  $Lip(B, Y)$ .

Um das Hauptresultat formulieren zu können, benötigen wir noch eine weitere Definition:

Definition 4: Sei  $Y$  ein solider  $BF$ -Raum auf  $(0,1]$ , und  $(v_j)_{j=1}^{\infty}$  sei eine beschränkte approximierende Einheit in  $C^{\circ}(0,1]$ , etwa

$$v_j(t) = \begin{cases} 0 & \text{für } t \in (0, 1/2j), \\ \text{linear} & \text{für } t \in [1/2j, 1/j], \\ 1 & \text{für } t \in [1/j, 1]. \end{cases}$$

Dann setzen wir

$$\tilde{Y} = \{f | f \text{ meßbar, } \sup_j \|v_j f\|_Y < \infty\}.$$

Bemerkung: Es ist nicht schwer zu zeigen, daß  $\tilde{Y}$  mit dem zweiten Köthe-Dual von  $Y$  übereinstimmt. Es gilt also  $Y = \tilde{Y}$  genau dann, wenn  $Y$  die schwache Fatou-eigenschaft hat (vgl. [8], section 65). Insbesondere gilt  $\tilde{Y} = Y$ , falls  $Y$  ein reflexiver Banachraum ist. (Vgl. auch [3], S. 318).

Unser Hauptresultat lautet nun:

Satz 5:  $Y$  erfülle die Bedingungen  $Y 1)$ ,  $Y 2)$ , und  $*Y \subseteq Y$ . Dann gilt:

- i)  $(L^1, Lip(B, Y)) \cong Lip(B, \tilde{Y}) \cong (L^1, Lip(B, \tilde{Y}))$ , insbesondere  $(L^1, Lip(B, Y)) \cong Lip(B, Y)$ , falls  $Y$  ein reflexiver Banachraum ist;
- ii)  $L^1 * Lip(B, \tilde{Y}) = Lip(B, Y) = L^1 * Lip(B, Y)$ ;
- iii)  $f \in Lip(B, Y) \leftrightarrow f \in Lip(B, \tilde{Y})$ ,  $\lim_{|x| \rightarrow 0} \|\Delta_x f\|_{Lip(B, \tilde{Y})} = 0$ .
- iv) Wenn  $B$  außerdem eine charakter-invariante Segalalgebra auf  $G$  ist, dann stimmt  $Lip(B, \tilde{Y})$  mit der relativen Vervollständigung von  $Lip(B, Y)$  in  $L^1(G)$  überein (vgl. [2], Lemma 4,1).

3. Anwendungen. Typische Beispiele für Räume  $B$  bzw.  $Y$  sind (jeweils mit ihren natürlichen Normen):

$$B = L^p(G), \quad 1 \leq p < \infty, \quad \text{oder} \quad B = C^0(G);$$

$$Y = \{h | [\int_0^1 (t^{-\alpha} |h(t)|^q dt / t)^{1/q} < \infty\} \quad \text{oder}$$

$$Y = \{h | ht^{-\alpha} \in C^0(O, 1)\}, \quad 0 < \alpha < 1.$$

Da für  $G = R^n$  oder  $T$  gilt:  $g_B(t) \sim |t|$  für  $t \rightarrow 0$ , sind für alle diese Räume  $Y$  die Bedingungen  $Y 1)$ ,  $Y 2)$ , und  $*Y \subseteq Y$  erfüllt. Somit ergeben sich unter anderem als Spezialfälle des Hauptresultates:

Satz 6: Mit der Notation von [9], Chap. II, § 3 gilt:

$$\text{i) } (L^1, \wedge_\alpha) = (L^1, \lambda_\alpha) \cong \wedge_\alpha \quad \text{für } 0 < \alpha < 1;$$

$$\text{ii) } (L^1, \wedge_\alpha) = \wedge_\alpha \quad \text{für } \alpha = 1;$$

$$\text{iii) } (L^1, \wedge_\alpha^p) = (L^1, \lambda_\alpha^p) \cong \wedge_\alpha^p \quad \text{für } 1 \leq p < \infty, \quad 0 \leq \alpha < 1.$$

Bemerkung: Satz 6 entspricht im wesentlichen dem Hauptresultat von [5].

Satz 7: Mit der Notation von [7] gilt:

$$(L^1, \wedge(\alpha, p, q; R^n)) \cong \wedge(\alpha, p, q; R^n) \\ \text{für } 0 < \alpha < 1, \quad 1 \leq p, \quad q < \infty$$

Satz 8: Mit der Notation von [1] gilt:

$$(L^1, Lip(\theta, 1, q; B)) \cong Lip(\theta, 1, q; B) \\ \text{für } 1 \leq q < \infty, \quad 0 \leq \theta < 1, \quad \text{und} \\ B = L^p(T) \quad \text{oder} \quad C(T), \\ 1 \leq p < \infty.$$

Die Resultate lassen sich ohne wesentliche Änderungen auf andere verallgemeinerte Lipschitzräume übertragen, etwa auf Räume, die mit Hilfe von Differenzen höherer Ordnung und den zugehörigen Stetigkeitsmoduln definiert sind.

## Literatur

- [1] Butzer, P. L., Scherer, K. L. (1968): Approximationsprozesse und Interpolationsmethoden — Bibl. Institut, Mannheim/Zürich.
- [2] Feichtinger, H. G. (1977): Multipliers from  $L^1(G)$  to a homogeneous Banach space — Journ. Math. Anal. Appl. 61, S. 341—356.
- [3] Feichtinger, H. G. (1977): Results on Banach ideals and spaces of multipliers — Math. Scand. 41, S. 315—324.
- [4] Katznelson, Y. (1968): An Introduction to Harmonic Analysis — J. Wiley & Sons, New York.
- [5] Quek, T. S., Yap, Y. H. (1979): Multipliers from  $L^1(G)$  to a Lipschitz space — J. Math. Anal. Appl. 69, S. 531—539.
- [6] Reiter, H. (1968): Classical Harmonic Analysis and Locally Compact Groups — Oxford University Press, London.
- [7] Taibleson, M. H. (1964): On the theory of Lipschitz spaces on Euclidian  $n$ -spaces, I — J. Math. Mech. 13, S. 407—480.
- [8] Zaanen, A. C. (1967): Integration — NorthHolland Publ. Co., Amsterdam.
- [9] Zygmund, A. (1968): Trigonometric series, Vol. I — Cambridge University Press.
-

Das wirkll. Mitglied Hermann Haupt legt eine von ihm selbst verfaßte kurze Mitteilung vor:

„Die Gesamthelligkeit des Mondes während der totalen Mondfinsternis vom 16. September 1978.“

Wie schon mehrmals in der Vergangenheit (1, 2, 3, 4) wurde auch bei der totalen Finsternis am 16. September 1978 versucht, den Verlauf der Gesamthelligkeit des Mondes durch visuelle Beobachtung mit einem Silberkugelphotometer zu bestimmen. Beobachtungsort war das Observatorium Lustbühel, Graz. Die verwendete Kugel hatte einen Radius von 25,5 mm, was bei einem Reflexionsvermögen von  $k = 1$  eine photometrische Konstante von  $A = 9^m.51$  ergibt.

Die Finsternis erfolgte in den frühen Abendstunden. Der Himmel zeigte vor allem zu Beginn stärkere Cirrusbewölkung, sodaß nur vom Ende der Totalität bis zum Austritt aus dem Kernschatten beobachtet werden konnte. Als Vergleichsterne wurden die folgenden mit ihren visuellen RHP-Helligkeiten benützt:  $\alpha$  Aur:  $0^m.21$ , G 5 III —  $\beta$  UMa:  $2^m.44$ , A 1 V —  $\beta$  UMi:  $2^m.24$ , K 4 III —  $\mu$  UMi:  $3^m.14$ , A 3 II — III.

Die Reduktion erfolgte nach der Beziehung

$$m_{o, \zeta} = m_{z, *} - (E_* - E_{\zeta}) - A - 5 \log \Delta,$$

wobei  $m_{o, \zeta}$  die Zenithelligkeit des Mondes,  $m_{z, *}$  die Vergleichsternhelligkeit bei der Zenitdistanz  $z$ ,  $E_*$ , bzw.  $E_{\zeta}$  die Extinktionsbeträge für den Stern, bzw. den Mond nach den Tabellen von G. Müller [5], genommen für die Seehöhe von Potsdam, ferner  $\Delta$  die Entfernung Auge—Spiegelbild in Metern und schließlich  $A = -5 \log r - 2,5 \log k + 2,5 \log 4$  die photometrische Kugelkonstante (mit  $r = 0,0255 m$ ,  $k = 1$ ) bedeuten.

Die Helligkeitszunahme im Beobachtungszeitraum ist in der Abb. 1 wiedergegeben, wo auch die Zeitmarken für das Ende der Totalität und den Austritt aus dem Kernschatten eingetragen sind. Der relativ glatte Verlauf überbrückt nur eine Helligkeitsdifferenz von  $7^m.2$ , was — selbst in Anbetracht der Tatsache, daß es sich hier nicht um die Gesamtamplitude handelt — im Vergleich zu früher sehr wenig ist. Insbesondere scheint der Mond in der Totalität etwa 1 bis  $1 \frac{1}{2}$  Größenklassen heller gewesen zu sein als bei unseren seinerzeitigen Beobachtungen.

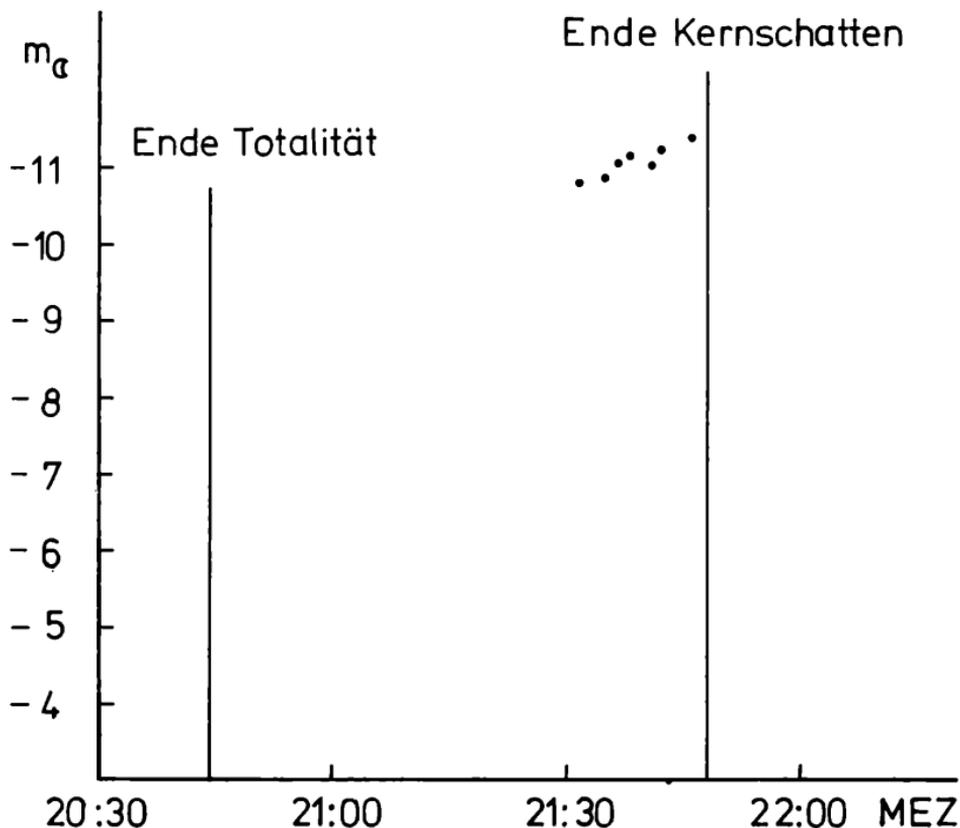
Beim Ende der Totalität betrug die Helligkeit  $-4^m.2$ . Die Abweichung von der sonst beobachteten Helligkeit von

— $2^m.0$  im Minimum kann allerdings nicht voll verbürgt werden. Die Helligkeit beim Eintritt, bzw. Austritt aus dem Kernschatten betrug seinerzeit (2) — $12^m.1$ , diesmal hingegen (beim Austritt) — $11^m.4$ . Auch für den Fall, daß der Reflexionskoeffizient der Kugel  $<1$  war, bleibt das Phänomen der relativ geringen Amplitude bestehen.

Die Größe der Finsternis betrug diesmal 1,33. Sie erschien dem Auge als eine relativ dunkle Finsternis. Als solche paßt sie ungefähr in den Zyklus von Danjon [6], der den Grad der Dunkelheit mit der Sonnenfleckentätigkeit korreliert. Zu Ende 1978 zeigte die Sonnenaktivität schon einen starken Anstieg und lag mit einem Monatsmittel von  $R = 137$  für September  $2 \frac{1}{4}$  Jahre nach dem Minimum.

Meiner Tochter Dorothea danke ich für die Hilfe bei den Beobachtungen.

Abb. 1: Verlauf der Gesamthelligkeit des Mondes bei der totalen Finsternis vom 16. September 1978.



## Literatur:

[1] Eichhorn, H. und Haupt, H.: Messungen des Gesamtlichtes des Mondes während der totalen Finsternis vom 29. auf den 30. Jänner 1953. — Sitzungsber. d. Österr. Akad. d. Wiss., Wien, math.-nat. Klasse II a, 162, 81 (1953).

[2] Haupt, H.: Die Geamthelligkeit des Mondes während der totalen Finsternis am 19. Jänner 1954. — Anz. d. math.-nat. Klasse d. Österr. Akad. d. Wiss., Wien, 1954, 25.

[3] Schober, H. J. und Schroll, A.: Photoelectric and Visual Observations of the Total Eclipse of the Moon of August 6, 1971 — *Icarus* 20, 48 (1973).

[4] Schroll, A. und Lustig, G.: Die partielle Mondfinsternis vom 4. Juni 1974 — *Sternenbote* 17, 141 (1974).

[5] Müller, G.: Mittlere Extinktionstabellen — *Handbuch d. Astrophys.* II/1, 264, Springer, Berlin 1929.

[6] Danjon, A.: Relation entre l'éclairement de la lune éclipsee et l'activité solaire — *BASF* 35, 261 (1920).

---

Das wirkl. Mitglied Wilhelm Kühnelt legt für die Sitzungsberichte folgende Arbeit vor:

„Taxonomische Studien über die Ciliaten des Großglocknergebietes (Hohe Tauern, Österreich). Familien Microthoracidae, Chilodonellidae und Furgasoniidae.“ Von Wilhelm Foissner.

---

Das wirkl. Mitglied Walter Wunderlich legt für die Aufnahme in die Sitzungsberichte eine von ihm verfaßte Arbeit vor:

„Regelflächen mit oskulierendem Striktionsband.“

---

Das korr. Mitglied Fritz Hohenberg übersendet für die Sitzungsberichte eine von ihm verfaßte Arbeit.:

„Gleichseitige Polygone, deren Ecken abwechselnd auf zwei Geraden liegen.“

In die Monatshefte für Chemie werden aufgenommen:

1. „A Convenient Synthesis of Psoralen Derivatives: Psoralen, 4-Methylpsoralen and 4-Phenylpsoralen.“ Von V. K. Ahluwalia, C. Prakash und S. Bala.

2. „Mittlere Schwingungsamplituden und Molekulargeometrie von IOF<sub>5</sub>.“ Von E. J. Baran.

3. „Über die Bestimmung der Richtung von Übergangsmomenten in länglichen Molekülen aus Messungen des IR-Dichroismus, 6. Mitt.: Zur Berechnung des Orientierungsgrades von Molekülen in gestreckten Polymeren.“ Von G. Bauer.

4. „Über die Bestimmung der Richtung von Übergangsmomenten in länglichen Molekülen aus Messungen des IR-Dichroismus, 7. Mitt.: Kritische Untersuchungen zum Orientierungsgrad von Molekülen in gestreckten Polymeren.“ Von G. Bauer und H. Mikosch.

5. „Darstellung und Charakterisierung von Halogeno(diethyldithiocarbamato) (triethyl- und triphenylphosphin)palladium(II)-Komplexen.“ Von M. Daneshi und T. Bluhm.

6. „Triacylglycerols as Fatty Acid Donors for Membrane Biosynthesis in Yeast.“ Von G. Daum und F. Paltauf.

7. „Diphenylarsinoderivate des Maleinsäureanhydrids und verwandte Verbindungen. Kristall- und Molekülstruktur des 2,3-Bis(diphenylstibino)maleinsäureanhydrids.“ Von D. Fenske, H. Teichert, H. Prokscha, W. Renz und H. J. Becher.

8. „Synthese des ( $\pm$ )-Porantherilidin.“ Von E. Gössinger.

9. „Borchelate und Bormetallchelate, 4. Mitt.: Spektroskopische Untersuchungen an Diphenylborchelaten und Salicylaldehyd-Azomethinen.“ Von E. Hohaus.

10. „Zur Synthese von Human-Big-Gastrin I und seinem 32-Leucin-Analogen, 4. Mitt.: Reindarstellung und Charakterisierung der synthetischen Tetra-triacontapeptid-amide.“ Von E. Jaeger, M. Gemeiner, W. Goehring, S. Knof, P. Thamm, G. Wendlberger und E. Wünsch.

11. „Synthesis of Heterocyclic Compounds IV Pyrazol-1'-ylpyridines.“ Von M. A. Khan und A. A. A. Pinto.

12. „Versuche zur Friesschen Verschiebung von Estern der ortho- und para-Methoxyphenyllessigsäure.“ Von R. Martin, N. Gros, V. Böhmer und H. Kämmerer.

13. „Synthese homokonjugierter Polyene. 2,4-Dimethylenbicyclo[3.2.0]oct-6-en und 2,5-Dimethylenbicyclo[4.2.0]non-7-en.“ Von H.-D. Martin und C. Heller.

14. „Thermodynamische Untersuchungen an n-Alkan/n-Alkin Systemen, 1. Die Mischungswärmen.“ Von E. Otsa, L. Kudrjawzewa und O. Eisen.

15. „Thermodynamische Untersuchungen an n-Alkan/n-Alkin Systemen, 2. Isobare Dampf-Flüssigkeits-Gleichgewichte.“ Von E. Otsa, L. Kudrjawzewa und O. Eisen.

16. „2-(N-Alkyl-p-hydroxyanilino)-benzochinone-(1,4) aus p-Benzochinonen und primären aliphatischen Aminen. Untersuchungen über Chinone, 6. Mitt.“ Von R. Ott, E. Pinter und P. Kajtna.

17. „IR- und NMR-spektroskopische Untersuchungen an Aryl-substituierten 2,2'-Diindolylmethan-3,3'-bis[2-(acetyl-amino)propionsäure-methylestern.“ Von U. Pindur.

18. „ $Tl_3SbS_4$ , eine neue Phase im System Tl-Sb-S.“ Von R. J. G. Sobott.

19. „Michael Reactions IV  $NaNH_2$  Catalyzed One Stage Reaction between Phenylacetic Acid Dialkylamides and Cinnamic Acid Methylene Ester or Dialkylamides. Influence of Reaction Conditions on the Stereochemistry.“ Von Y. N. Stefanovsky und L. Z. Viteva.

20. „2-Azetidinones from 3-Aminopropanoic Acids and the  $Ph_3P/CCl_4(CBr_4)$  or  $Ph_3P/Br_2(I_2)$  Condensation Systems.“ Von L. S. Trifonov und A. S. Orahovats.

21. „Hydrogen Absorption and Magnetic Properties of the Intermetallic Compounds  $Ti_2(Ni, Co)$  and  $Ti_2(Ni, Fe)$ .“ Von E. Tuscher.

22. „Magnetische Eigenschaften von  $Hf_2Fe$  und  $Hf_2FeH_x$ .“ Von E. Tuscher.

23. „Auswertung von EMK-Messungen zur Bestimmung thermodynamischer Excessgrößen im System Silberchlorid-Lithiumchlorid.“ Von R. Vytlačil.

24. „New Synthesis of Coloured Dihydrofurylium Salts.“ Von Z. Wichert und A. Fabrycy.

25. „Die durch Anwesenheit von Eisen(III)-ionen bedingten Phasengleichgewichte kristalliner Aluminiumhydroxide des Nordstrandits, Hydrargillits und Bayerits.“ Von E. Wolska.

# Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (202'5 m), im Monat Juni 1979

16° 21'7" E-Länge v. Gr.

48° 14'9" N-Breite.

Tag	Luftdruck <sup>1</sup> mbar			Lufttemperatur, °C in 1·85 m über dem Boden			Wind <sup>2</sup> m/s			Dampfdruck mbar			Relative Feuchtigkeit $\theta_0$			Verti- mung, m	Tagesmittel der Bodentemperatur <sup>3</sup> °C in der Tiefe von ... m									
	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h	21h	Mit.	Max. <sup>3</sup>	Min. <sup>3</sup>	7h	14h	21h	Mit.	7h		14h	21h	0'02	0'1	0'5	1'0	2'0			
1.	998'0	997'8	998'8	998'2	7·7	21'0	30'0	22'2	24'4	30'2	16'2	15'0	15'2	13'2	12'7	13'7	61	31	47	46	3·2	25'5	24'0	20'7	16'4	12'4
2.	1000'8	999'5	1000'6	1000'3	9'7	21'7	30'2	23'0	25'0	30'4	16'7	14'4	14'8	14'5	12'7	14'0	57	34	45	45	3'0	25'8	24'6	21'2	16'5	12'4
3.	1001'2	999'4	997'9	999'5	8'9	21'4	30'2	21'9	24'5	30'9	16'4	14'1	14'9	15'5	17'1	15'8	59	36	65	53	1'3	26'1	24'8	21'6	16'8	12'5
4.	997'0	994'6	994'0	995'2	4'6	21'5	29'5	22'0	24'3	29'7	17'0	15'1	16'4	17'1	17'7	17'1	64	41	67	57	1'8	26'4	25'1	22'0	17'1	12'6
5.	995'2	993'0	992'2	993'5	2'8	21'3	29'8	24'4	25'2	30'0	17'3	15'4	15'6	16'5	16'4	15'9	62	37	54	51	3·2	26'3	25'3	22'1	17'4	12'8
6.	993'1	991'5	993'4	992'7	2'0	21'2	29'5	20'6	23'8	30'4	17'6	14'5	17'3	17'1	15'6	16'7	69	41	65	58	2'4	26'4	25'4	22'5	17'7	12'9
7.	992'7	990'7	994'4	992'6	1'9	20'4	27'8	18'0	22'1	28'1	15'9	13'5	16'5	17'1	16'1	16'6	69	46	78	64	1'7	25'7	25'0	22'6	17'9	13'2
8.	994'8	993'6	994'8	994'4	3'5	16'4	22'6	19'7	19'6	25'0	15'0	14'6	15'5	14'5	13'9	14'6	83	53	61	66	1'7	23'5	23'9	22'5	18'2	13'4
9.	994'8	992'2	991'6	992'9	2'0	18'8	24'8	21'2	21'6	25'5	16'9	10'0	13'5	14'9	14'7	14'4	62	48	59	56	1'9	25'0	24'2	22'2	18'3	13'5
10.	994'8	994'6	995'1	994'8	3'9	19'4	26'2	21'1	22'2	27'2	15'7	11'4	13'5	12'8	13'7	13'3	60	38	55	51	1'0	25'2	24'6	22'2	18'3	13'6
11.	997'5	996'8	996'2	996'8	5'8	20'1	26'5	23'4	23'3	26'9	16'1	12'5	15'2	16'4	18'3	16'6	65	47	63	58	2'0	25'1	24'2	22'3	18'4	13'8
12.	997'2	995'5	993'4	995'4	4'4	19'7	24'9	20'8	21'8	25'4	18'7	17'3	16'7	18'8	17'7	17'7	73	60	73	69	1'3	25'2	24'4	22'4	18'5	13'9
13.	990'6	988'2	986'7	988'5	-2'5	21'0	29'0	22'5	24'2	29'5	16'5	13'3	17'5	14'9	16'3	16'2	70	37	60	56	2'3	25'9	24'7	22'4	18'6	14'1
14.	984'4	986'8	987'0	986'1	-4'9	16'8	19'3	16'8	17'6	19'6	15'2	16'0	18'0	14'5	12'0	14'8	94	65	62	74	1'4	21'9	22'3	22'3	18'7	14'2
15.	987'1	983'8	981'9	984'3	-6'8	15'9	22'2	20'3	19'5	23'2	13'5	11'2	13'9	11'6	13'9	13'1	77	43	58	59	2'8	23'5	22'9	21'5	18'7	14'4
16.	985'9	988'8	989'2	988'0	-3'1	11'8	17'8	12'6	14'1	18'1	11'4	11'2	12'3	12'1	13'6	12'7	89	59	73	80	1'0	20'0	20'5	21'2	18'6	14'5
17.	988'4	990'4	991'8	990'2	-0'9	11'6	17'9	13'0	14'2	18'1	11'2	11'4	12'7	11'2	11'5	11'8	93	55	77	75	1'0	19'2	19'3	20'2	18'5	14'5
18.	993'0	994'7	995'9	994'5	3'4	13'2	12'8	11'3	12'4	13'8	10'3	10'8	13'1	12'8	11'7	12'5	86	87	87	87	0'2	17'3	18'2	19'3	18'2	14'7
19.	994'2	994'6	993'9	994'2	3'1	10'8	17'7	15'2	14'6	19'6	10'0	10'1	12'0	13'7	13'3	13'0	93	68	77	79	1'0	17'5	17'5	18'4	18'0	14'8
20.	991'9	992'6	992'4	992'3	1'0	16'0	16'3	14'0	15'4	17'0	13'6	13'8	13'3	14'0	14'8	14'0	73	75	93	80	1'8	17'7	17'7	18'3	17'7	14'8
21.	990'6	989'8	989'5	990'0	-1'3	14'7	19'0	17'6	17'1	20'5	13'4	12'2	12'5	12'1	10'9	11'8	75	55	61	61	1'7	18'0	17'9	18'0	17'4	14'8
22.	989'5	988'3	988'4	988'7	-2'6	14'9	21'3	17'8	18'0	22'5	13'5	11'2	12'5	14'3	15'7	14'2	74	56	77	69	1'7	19'0	18'4	17'9	17'2	14'8
23.	989'4	990'3	990'3	990'0	-1'3	16'1	19'0	19'0	18'0	21'5	15'8	13'5	16'0	16'7	16'9	16'5	87	76	77	80	0'7	19'6	19'0	18'2	17'1	14'9
24.	990'3	989'8	990'2	990'1	-1'2	17'9	20'0	21'6	22'2	27'1	14'2	12'9	16'9	18'3	17'1	17'4	82	51	66	66	2'3	22'9	21'0	18'5	17'0	14'9
25.	992'0	993'0	994'0	993'0	1'7	21'2	25'4	17'9	21'5	26'9	15'1	13'7	17'1	18'1	19'9	18'6	70	56	97	74	0'9	20'4	19'2	19'4	17'0	14'9
26.	995'6	995'4	994'8	995'3	4'0	18'6	19'0	19'2	18'9	24'0	15'2	12'0	19'6	20'1	19'9	19'9	92	92	89	91	0'5	19'9	19'1	19'1	17'2	14'9
27.	995'5	993'6	992'7	993'9	2'6	17'0	27'9	22'6	22'5	28'5	15'2	12'6	18'7	20'3	21'5	20'2	96	54	78	76	1'3	24'3	22'3	19'5	17'2	14'9
28.	993'2	993'2	994'6	993'7	2'4	21'6	24'1	18'3	21'3	24'5	18'0	14'8	18'0	19'3	18'7	18'7	70	65	89	75	0'7	23'2	22'4	20'3	17'3	14'9
29.	994'4	992'4	991'5	992'8	1'5	18'2	24'1	19'6	20'6	24'6	17'5	15'2	16'7	14'7	15'1	15'5	80	49	66	65	1'5	23'8	23'0	20'5	17'5	14'9
30.	990'6	990'8	993'4	991'6	0'2	19'8	23'6	18'6	20'7	24'2	15'7	13'4	16'1	16'1	12'1	14'8	70	55	56	60	2'2	23'9	22'8	20'8	17'7	15'0
Mittel	993'1	992'5	992'7	992'8	1'8	18'0	23'8	19'2	20'4	24'8	15'2	13'2	15'4	15'4	15'4	15'4	75	54	70	66	4'9	5'22'8	22'1	20'7	17'7	14'1

Summe

\* Gemäß BGBl. Nr. 174/1973 (ONORM 1 6404) geänderte Druckangaben. Es entspricht: 1 Millibar (mbar) = 100 Pascal (Pa) = 0'75 mm. 1 mm = 1'33 Pa = 1'33 mbar.  
\*\* Ab 1. 1. 1974 Messungen an neuen Meßplatz verlegt.



# ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1979

Nr. 7

## Sitzung vom 8. November 1979

Das wirkl. Mitglied Josef Zemann hat für den Anzeiger eine Arbeit übersandt:

„Mg-reicher Ilmenit in einem Granatwebsterit im Granulitkörper von St. Leonhard, Mittleres Kampthal, Niederösterreich“ Von Heinz G. Scharbert (aus dem Institut für Petrologie der Universität Wien).

Im Zuge petrologischer Untersuchungen von Granatperidotiten und Granatpyroxeniten im niederösterreichischen Moldanubikum, die eng mit tiefkrustal geprägten Granuliten (Scharbert und Kurat, 1974) verbunden sind, konnte innerhalb der Granat-Pyroxengesteine eine genetische Reihe erkannt werden, wodurch nachgewiesen werden kann, daß Material aus dem Oberen Erdmantel durch tektonische Verfrachtung in die Unterkruste gelangte und an deren Mineralfaziesgrad (Granulit) angeglichen wurde (Scharbert, in Vorbereitung).

Es können im großen und ganzen vier Gesteinstypen unterschieden werden: 1. Granatwebsterite I, 2. Granatwebsterite II, 3. Granatpyroxenite und 4. Pyriklasite (für letztere vgl. Scharbert, 1963). Die Details werden in der angekündigten Abhandlung besprochen.

Bei der Reithmühle im Granulit von St. Leonhard, Mittleres Kampthal, Blatt Horn (1:50.000) wurde ein Gestein gefunden, das der Granatwebsteritgruppe II zuordenbar ist und aus Granat (~30 Vol.-%), Klinopyroxen (~40 Vol.-%), Orthopyroxen (~15 Vol.-%), sowie Ilmenit (~10 Vol.-%) zusammengesetzt ist. Dazu tritt brauner Amphibol (~2 Vol.-%) als schmaler Rand um Granat. In Tabelle 1 sind repräsentative Analysen der Mineralphasen (hier ohne Amphibol) angeführt. Die Minerale

sind relativ homogen und weisen keine wesentlichen Korn-für-Korn-Unterschiede auf. Gewisse Streuwerte herrschen bei der  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Verteilung in den Klinopyroxenen vor.

Granat ist in diesem Gesteinstyp in einschlußfreien, gerundeten Individuen bis 5 mm Durchmesser zugegen. Sie sind kontinuierlich zonar gebaut mit FeO- und MnO-Anreicherung und MgO-Abnahme gegen den Rand zu. Verglichen mit dem Chemismus der homogenen Granate der Granatwebsteritgruppe I (Scharbert, 1973), gehören schon die Kerne zu den MgO-ärmsten Granatgliedern. Ferner sind sie auch ärmer an  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  und höher an  $\text{TiO}_2$ . CaO hingegen ist mit den Granat der Gruppe I vergleichbar.

Die Pyroxene und der Ilmenit bilden ein feinkörniges ( $<0,5$  mm Durchmesser), granoblastisches Mosaik. Selten gibt es „reliktische“ (?), größere Klinopyroxene, die in Tabelle 1 mit „alt“ bezeichnet sind, und die auch Entmischungslamellen von Orthopyroxen führen. Dies ist das charakteristische Unterscheidungsmerkmal der Granatwebsteritgruppe I. Der Unterschied zwischen diesen „alten“ und den „granoblastischen“ Klinopyroxenen liegt im etwas höheren CaO und FeO, sowie im niedrigeren MgO der granoblastischen Klinopyroxene, was auf eine etwas höhere Mischbarkeit der „älteren“ gegenüber  $\text{MgSiO}_3$  hinweist.  $\text{Al}_2\text{O}_3$  liegt in beiden Typen bei 4 Gew.-%, die  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ -Werte sind niedriger, die  $\text{TiO}_2$ -Gehalte deutlich höher als bei den Klinopyroxenen der Granatwebsteritgruppe I. Auf Grund der gleichen  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  und  $\text{TiO}_2$ -Werte der beiden Klinopyroxenarten, ist es zweifelhaft, ob die „alten“ Klinopyroxene wirklich zu der Granatwebsteritgruppe I zu zählen sind. Allerdings spielt der Gesamtchemismus des Gesteins eine Rolle, da ja auch die anderen Mineralphasen deutlich höher an  $\text{TiO}_2$  sind, als gewöhnlich.

Orthopyroxen führt 2,87 Gew.-%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  im Schnitt. Ferner ist er wiederum reicher an FeO und  $\text{TiO}_2$ , sowie ärmer an  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  als die Orthopyroxene der ersten Granatwebsteritgruppe. Die Entmischungslamellen der „alten“ Klinopyroxene sind in Tabelle 1 nicht angeführt.

Das auffallendste Merkmal dieser Mineralassoziation ist jedoch der sehr häufig auftretende Ilmenit. Er findet sich im Pyroxengewebe, meist entlang von Korngrenzen. Er führt durchschnittlich 5,21 Gew.-% MgO (18,7 Mol.-% Geikielith).

MgO-reiche Ilmenite sind als Verwachsungen mit Pyroxen oder auch als Megakristalle in Kiberliten bekannt geworden (e. g. Boyd, 1971; Mitchell et al., 1973). Ilmenite in kristallinen

Tabelle 1.

Mikrosondenmessungen an Mineralphasen des Granatwebsterits (Probe Nr. 850) von der Reithmühle, Granulitkörper von St. Leonhard. Standardabweichungen ( $\pm$ ) sind in Klammern angegeben.

Anzahl der gem. Mineralkörper	Granat		Klinopyroxen		Orthopyroxen	Ilmenit
	Zentrum	Rand	2	6	8	4
SiO <sub>2</sub>	40,3 (0,25)	39,1 (0,36)	alt ?	granobl.	53,3 (0,46)	n. d.
TiO <sub>2</sub>	0,42 (0,04)	0,34 (0,04)	48,9 (0,82)	50,8 (0,75)	0,19 (0,04)	55,1 (0,72)
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	22,4 (0,18)	21,8 (0,21)	0,62 (0,12)	0,69 (0,09)	2,87 (0,12)	n. d.
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,39 (0,02)	0,45 (0,03)	4,1 (0,59)	4,0 (0,36)	0,11 (0,01)	—
FeO *	14,1 (0,12)	19,2 (0,18)	0,15 (0,04)	0,17 (0,02)	13,0 (0,81)	39,6 (0,14)
MnO	0,42 (0,06)	0,87 (0,08)	4,2 (0,06)	5,1 (0,25)	0,11 (0,02)	0,38 (0,04)
MgO	18,1 (0,42)	13,9 (0,31)	0,13 (0,02)	0,11 (0,03)	30,8 (0,84)	5,21 (0,05)
CaO	5,4 (0,16)	5,7 (0,19)	18,4 (1,18)	17,5 (0,47)	0,54 (0,09)	0,05
Na <sub>2</sub> O	n. d.	n. d.	21,6 (0,42)	22,1 (0,39)	0,02	—
K <sub>2</sub> O	n. d.	n. d.	0,75 (0,04)	0,78 (0,14)	n. d.	—
Summe:	101,53	101,36	0,02	0,02	100,92	100,35
Mg	59,9	47,5	98,85	101,25	80,0	—
Fe	26,2	36,8	50,5	48,2	18,9	—
Ca	13,2	14,0	7,0	7,9	1,1	—
Mn	0,7	1,7	42,4	43,9	—	—
Mg/Mg+Fe	0,695	0,563	0,878	—	0,809	—
Ca/Ca+Mg	—	—	0,455	0,476	0,014	—
MgTiO <sub>3</sub>	—	—	—	—	—	18,7
MnTi <sub>3</sub>	—	—	—	—	—	0,8
FeTiO <sub>3</sub>	—	—	—	—	—	80,4
TiO <sub>2</sub> (mol.)	—	—	—	—	—	0,1

\*) FeO als Gesamteisen

Gesteinen sind meist arm an MgO ( $>2$  Gew.-%) (Deer et al., 1962, p. 29). Ilmenite aus Kimberliten führen meist über 8 Gew.-% MgO und zeigen einen Ti-Unterschub, der durch  $Fe^{3+}$  kompensiert werden kann. Unser Ilmenit hingegen ist an Ti gesättigt und weist bei der Formelverrechnung daher keine  $Fe^{3+}$ -Gehalte auf. Immerhin kann der relativ hohe molekulare Geikielithgehalt als Hinweis dafür gelten, daß dieser Gesteinstyp im Zuge der Granat-Pyroxengesteinsentwicklung in großer Tiefe gebildet wurde, wahrscheinlich noch vor der Eingliederung in die tiefe, granulitfazielle Kruste.

Die Anwendung des Geothermometers von Wood und Banno (1973) ergibt Temperaturen von rund  $1175^{\circ}C$ . Verwendet man diese gefundene Temperatur im P-T-Diagramm von Carswell (1974), das jedoch streng genommen nur für Vierphasen-lherzolitite gilt (Olivin-Orthopyroxen-Klinopyroxen-Granat), so kommt man zu Drücken von etwa 27 kb. Die direkte Anwendung dieses Diagramms führt zu Werten von  $1080^{\circ}C$  und 24 kb, was im selben Größenbereich liegt.

Die gesamte Problemstellung der Einschlichtung von aus dem Oberen Erdmantel stammenden Granatwebsteriten I in die tiefe Kruste, die Verhältnisse am Entstehungsort, die durch das Aufsteigen in die tiefe Kruste bedingte mineralogische Umwandlung, von Kappel (1967) bereits zart angedeutet, ist Stoff eines in Ausarbeitung befindlichen Aufsatzes (Scharbert, in Vorbereitung).

Den Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung sei für die Bereitstellung einer Elektronenstrahl-Mikrosonde Typus ARL-SEMQ (Projekt Nr. 1939) herzlich gedankt. Die Niederösterreichische Landesregierung (Projekt III/2—4164/77) unterstützte das Forschungsvorhaben an den Ultramafititen des niederösterreichischen Waldviertels in großzügiger Weise.

#### Literatur

Boyd, F. R. (1971): Enstatite-Ilmenite and Diopside-Ilmenite Intergrowth from the Monastery Mine. — Carn. Inst., Yearbook 70, 134—138.

Carswell, D. A. (1974): Comparative Equilibration Temperatures and Pressures of Garnet Lherzolites in Norwegian Gneisses and in Kimberlite. — Lithos, 7, 113—121.

Deer, W. A., Howie, R. A. und Zussman, J. (1962): Rock Forming Minerals, Bd. 5, 28—33.

Kappel, F. (1967): Die Eklogite Meidling im Tal und Mitterbachgraben im niederösterreichischen Moldanubikum südlich der Donau. — N. Jb. Min., Abh. 107, 266—298.

Mitchell, R. H., Carswell, D. A. und Brunfelt, A. O. (1973): Ilmenite Association Trace Element Studies, Part I — in: Nixon, P. H. ed.: "Lesotho Kimberlites", Lesotho National Development Corporation, Maseru, 224—229.

Scharbert, H. G. (1963): Zur Nomenklatur der Gesteine in Granulitfazies. — Tschermaks Miner. Petr. Mitt., 8, 591—598.

Scharbert, H. G. (1973): Garnets in Moldanubian Garnet Pyroxenites and Associated Pyroclases, Bohemian Massif of Lower Austria, Austria. — Earth Planet. Sci. Lett. 20, 415—418.

Scharbert, H. G. (in Vorbereitung): Upper Mantle Garnet Pyroxenites in a Granulite Facies Environment, Moldanubian Zone of the Bohemian Massif, Lower Austria, Austria.

Scharbert, H. G. und Kurat, G. (1974): Distribution of some Elements Between Coexisting Ferromagnesian Minerals in Moldanubian Granulite Facies Rocks, Lower Austria, Austria. — Tschermaks Miner. Petr. Mitt. 21, 110—134.

Wood, B. J. und S. Banno (1973): Garnet-Orthopyroxene and Orthopyroxene-Clinopyroxene Relationships in Simple and Complex Systems. — Contr. Miner. Petr. 42, 109—124.

---

Das wirkll. Mitglied Berta Karlik legt für den Anzeiger folgende zwei Arbeiten vor:

1. „EVA — Ein Programmsystem zur Evaluation von Anregungsfunktionen und Kovarianzmatrizen für Neutronendosimetrie-Reaktionen.

S. Tagesen, Institut für Radiumforschung und Kernphysik.

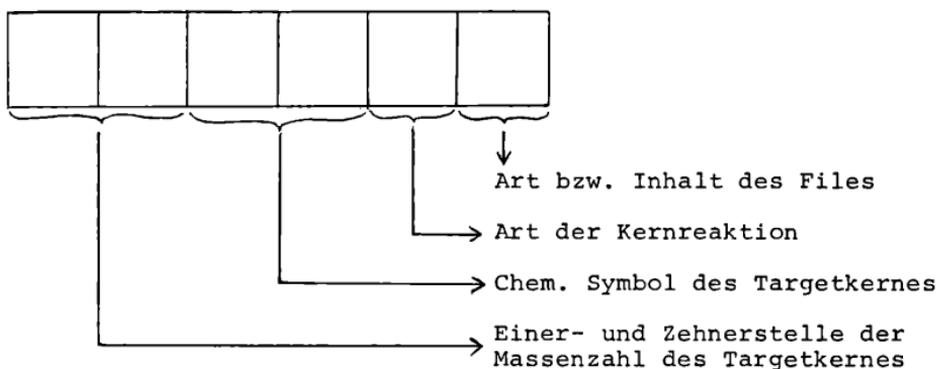
## 1. Einleitung

Die zusammenfassende Bearbeitung (= „Evaluation“) von Neutronen-Wirkungsquerschnittsdaten hat nicht zuletzt durch die zunehmende Nachfrage auf dem Gebiet technischer Anwendungen in den letzten Jahren beträchtliche Bedeutung erlangt. Zur Erarbeitung allgemeiner Regeln für derartige Evaluationen wurde im vergangenen Jahr am Institut für Radiumforschung und Kernphysik eine ausführliche Studie an 4 Modellfällen durchgeführt. Als Ergebnis wurde ein Bericht mit detaillierten Verfahrensvorschlägen und den Resultaten aus den 4 untersuchten Reaktionen vorgelegt /1/. In Zusammenhang mit diesem Projekt entstand ein Programmsystem, das die Erstellung und Bearbeitung der erforderlichen Dateien, sowie die vollständige Evaluation nach dem in /1/ spezifizierten Verfahren durchführt. Aufbau, Wirkungsweise und Benutzung dieses Programmpaketes soll im Folgenden beschrieben werden.

## 2. Inhalt und Aufbau der benötigten Datenfiles

In den verschiedenen Schritten des Evaluationsprozesses wird jeweils nur ein Teil der gesamten Daten benötigt. Um möglichst große Flexibilität zu gewährleisten, wurde das Gesamtmaterial auf mehrere Teildatensätze verteilt, von denen jeweils nur wenige von den einzelnen Teilprogrammen benötigt werden. Damit können einzelne Evaluationsschritte bereits begonnen werden, ehe das gesamte Datenmaterial aufbereitet und verfügbar ist.

Alle Datenfiles tragen eine aus 6 Zeichen bestehende, nach folgendem System aufgebaute Kennzeichnung:



Die ersten 5 Zeichen dieser Kennung werden allgemein von den Programmen als Reaktionskennzeichen benützt. Eine Zusammenstellung aller in den Stellen 5 und 6 verwendeten Codierungen gibt Abb. 2.1.

Nach ihrer Entstehung lassen sich die Datenfiles in 2 Gruppen gliedern:

- Dateien, die durch Eingabe von Literaturwerten aufgebaut werden
- Dateien, die als Ergebnisse von Teilprozessen der Evaluation entstehen.

## 2.1. Dateien, die durch Eingabe von Literaturwerten aufgebaut werden

4 Typen von Files mit den Kurzbezeichnungen GIN, SUM, DAT und COR sind definiert.

### 2.1.1. Allgemeine Angaben über die Reaktion

Kurzbezeichnung: GIN (General INformation File)

Filetyp-Code: A

Inhalt: 4 numerische Werte zur Reaktion:

- Ladung des Testkerns  $Z$ , ganzzahlig
- Massenzahl des Targetkerns  $A$ , ganzzahlig
- $Q$ -Wert der Reaktion in eV, Format  $-n.nnnnE+nn$
- Schwellenenergie  $E_s$  der Reaktion in eV, Format  $-n.nnnnE+nn$

Der letztere Wert ist bei Reaktionen mit negativem  $Q$ -Wert i. a. durch Berücksichtigung der Schwerpunktsenergie bestimmt zu  $E_s = |Q \cdot A + 1/A|$ .

Bei Reaktionen mit positiver Energietönung wird er jedoch wesentlich durch andere Einflüsse wie z. B. Coulombbarriere oder Konkurrenzreaktionen bestimmt und muß vom Evaluator bestmöglich abgeschätzt werden.

Der weitere Inhalt des Files ist derzeit nicht definiert und kann z. B. für ergänzende Bemerkungen in Textform benützt werden.

### 2.1.2. Zusammenfassung der experimentellen Charakteristika der zur Reaktion publizierten Arbeiten

Kurzbezeichnung: SUM

Filetyp-Code: E (Experiment-SUMmary)

Inhalt: Das File enthält für jede Publikation, in der die betrachtete Reaktion experimentell bearbeitet wurde, 4 numerische und 3 alphanumerische Angaben:

1. Referenznummer des Literaturzitates, ganzzahlig
2. niedrigste gemessene Einschußenergie in MeV, Format nn.nnn
3. höchste gemessene Einschußenergie in MeV, Format nn.nnn
4. Anzahl der gemessenen Datenpunkte, ganzzahlig
5. Detektor und nachgewiesene Strahlungsart, max. 35 Zeichen
6. Neutronenflux-Bestimmung bzw. Referenzquerschnitt, max. 35 Zeichen
7. Autor und Erscheinungsjahr, max. 18 Zeichen

Falls mehrere Arbeiten eines Autors im selben Jahr erschienen sind, kann der Jahreszahl zusätzlich ein Buchstabe angefügt werden (z. B. Butler 69A).

### 2.1.3. Tabelle aller in der Evaluation zu berücksichtigenden Wirkungsquerschnittsdaten

Kurzbezeichnung: DAT

Filetyp-Code: D

Inhalt: Das File enthält für jeden Datenpunkt 9 numerische Werte, die in jedem sinnvollen Format (E, F, I) eingegeben werden können.

1. Einschubenergie in MeV
2. Breite der Energieverteilung in MeV
3. Unsicherheit der mittleren Einschubenergie in MeV
4. Wirkungsquerschnitt (WQ) wie in der Publikation angegeben in mb
5. Fehler des WQ wie in der Publikation angegeben in mb
6. Code für die bei der Datenaufbereitung angewandten Korrekturen
7. WQ nach Berücksichtigung aller Korrekturen in mb
8. Fehler dieses WQ in mb
9. Referenz Nr. des Literaturzitates wie im File SUM

Der Code für die angewandten Korrekturen stellt eine Binärverschlüsselung der verschiedenen möglichen Teilbeträge dar und ist in Abb. 2.2 ausführlich erläutert.

#### 2.1.4. Matrix von Korrelationskoeffizienten, gültig für Meßserien bestimmter Autoren (Gruppen)

Kurzbezeichnung: COR

Da Korrelationen zwischen Meßwerten durch experimentelle Details der Meßserien hervorgerufen werden, erfolgt die Filekennzeichnung mit Hilfe der Literatur-Referenznummer (nnnn, 1—4-stellig).

Filekennung: nnnnBK

Inhalt: Das File enthält die nach /1/, Kap. II.2 bestimmten Korrelationskoeffizienten  $B_{nn'k}$ . Grundlage ist die folgende halbe symmetrische Matrix:

REAK1	REAK2	...	...	...	REAKn
$B_{nnk}$	$B_{nn'k}$	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
		- - - - -	- - - - -	- - - - -	REAK1
		- - - - -	- - - - -	- - - - -	REAK2
		- - - - -	- - - - -	- - - - -	REAKn

Abb. 2.2. Tabelle der Korrekturcodes

Korr. Nr.	code	Bedeutung
1	1	Renormalisierung auf Grund neuer Zerfallsdaten ( $T_{1/2}$ , Verzweigung etc.)
	2	Angegebener Fehler enthielt nicht Fehler des Referenzquerschnittes
3	4	Renormalisierung mittels Referenzquerschnitten nach ENDF/B-IV; $\Delta\sigma$ wurde mit 5% angenommen und in den Gesamtfehler einbezogen
4	8	Renormalisierung auf Neutronen-Winkelverteilung aus der Kompilation von Liskien und Paulsen [3]
5	16	Fehlerangabe entsprach mehr als einfacher Standardabweichung und wurde entsprechend verkleinert
6	32	Spezielle Korrektur, detaillierte Erläuterung im Text
7	64	Querschnitt aus gemessener relativer Anregungsfunktion, die an die gegenständliche Evaluation angepaßt wurde
8	128	Querschnitt aus theoretischer Berechnung, abgestützt an der gegenständlichen Evaluation

Bei gleichzeitiger Anwendung mehrerer Korrekturen Summierung der Einzelcodes.

Der Aufbau des Files ist wie folgt:

1. Anzahl der in der Arbeit (Ref. Nr.) enthaltenen Reaktionen  $n$
  2.  $n$  alphanumerische 5-stellige Reaktionskennzeichen
  3.  $n * (n+1)/2$  Korrelationskoeffizienten, entsprechend der zeilenweisen Speicherung der obigen Halbmatrix.
- 2.2. Dateien, die als Ergebnisse von Teilprozessen der Evaluation entstehen

### 2.2.1. Zusammenfassung der Teil- und Gesamtergebnisse des Querschnitts-Mittelungsverfahrens

Kurzbezeichnung: EVF

Filetyp-Code: F

Inhalt: File F enthält alle Werte aus dem Wirkungsquerschnitts-Mittelungsverfahren, die zur Berechnung der Kovarianzmatrix nach [1], Kap. II, 2, Formel (5), erforderlich sind. Unter

Verwendung der dort definierten Symbole ist der Aufbau wie folgt:

$E_1$  (MeV)

$\bar{\sigma}(E_1)$  (mb)

Anz. d. Werte  $n_1$  im Interv. 1,  $\Delta \bar{\sigma}(E_1)_{int}, \max [\Delta \bar{\sigma}(E_1)_{int}, \Delta \bar{\sigma}(E_1)_{ext}]$

$k_{1,1}$   $a_{1,1}$   $\Delta \sigma_{1,1}$

$k_{1,n_1}$   $a_{1,n_1}$   $\Delta \sigma_{1,n_1}$

$E_2$

$E_i$   
 $\bar{\sigma}(E_i)$

$n_i$   $\Delta \bar{\sigma}(E_i)_{int}, \max [\Delta \bar{\sigma}(E_i)_{int}, \Delta \bar{\sigma}(E_i)_{ext}]$

$k_{i,1}$   $a_{i,1}$   $\Delta \sigma_{i,1}$

$k_i, n_i$   $a_i, n_i$   $\Delta \sigma_i, n_i$

$E_j$

### 2.2.2. Elemente der Kovarianzmatrix

Kurzbezeichnung: EVC

Filetyp-Code: C

Inhalt: File C enthält die Elemente der Kovarianzmatrix entsprechend den Spezifikationen von ENDF/B-V [2] in der Darstellung  $LS = 1, LB = 5$ .

$$LS = 1$$

$$LB = 5$$

NT = Gesamtanzahl der enthaltenen Werte  
 = Energiegruppen + Elemente der Kovarianzmatrix

NE = Anzahl der Elemente der Kovarianzmatrix

NT-NE = N Energiegruppen

NE Elemente der Kovarianzmatrix

### 3. Aufbau, Struktur und Benutzung des Programmsystems

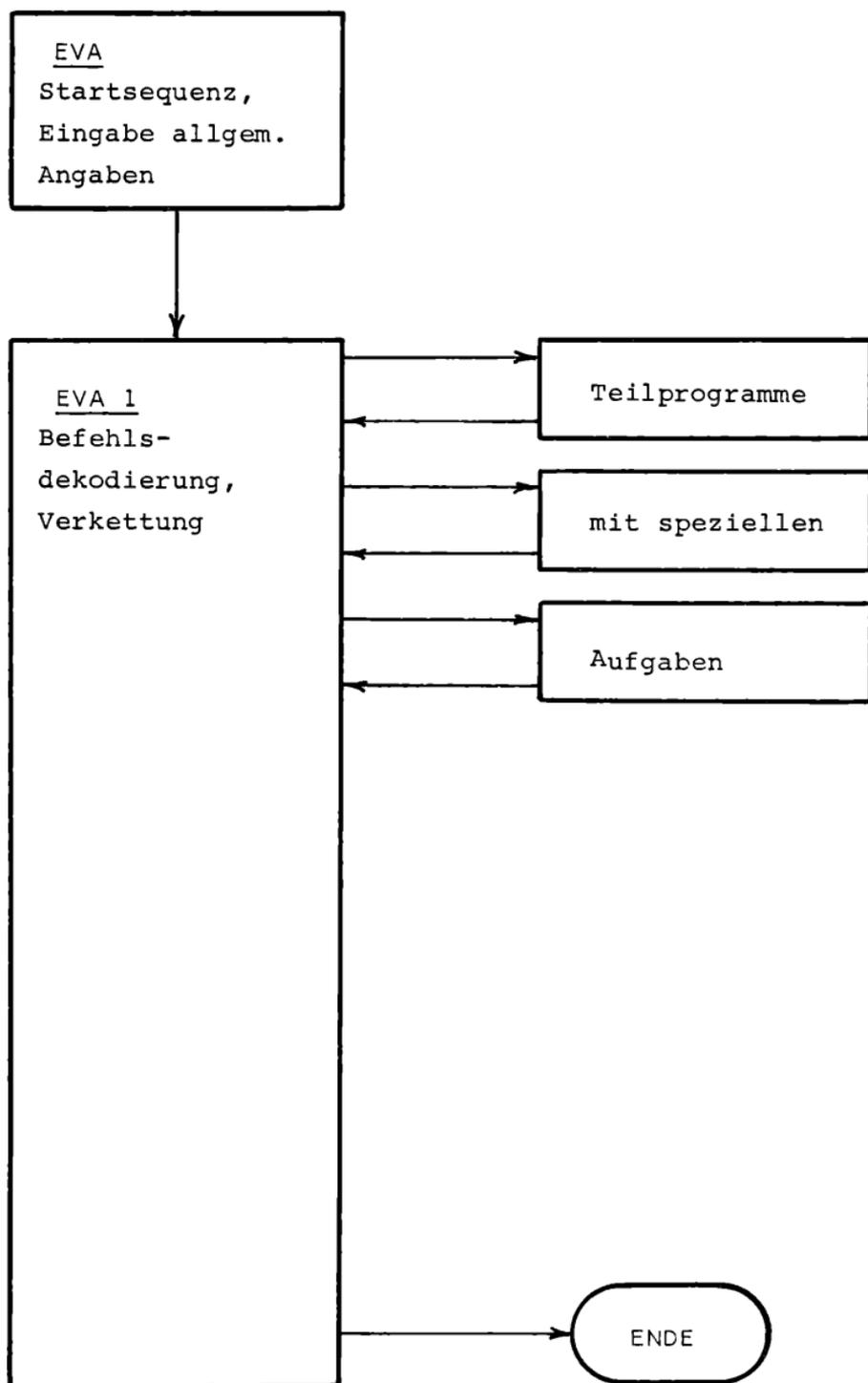
Wie aus der Charakterisierung der Dateien ersichtlich, umfaßt der Evaluationsprozeß nicht nur die Bearbeitung numerischer Daten, sondern auch die Manipulation allgemeiner alphanumerischer Zeichenketten (Text etc.). Da derartige Operationen besonders einfach in BASIC möglich sind, und BASIC überdies eine in der Entwicklungsphase überaus angenehme einfache interaktive Umgestaltung von Programmteilen ermöglicht, wurde das gesamte Programmpaket in dieser Sprache aufgebaut. Auch für spätere Anwendungen bringt das keinerlei wesentliche Nachteile mit sich, da die Exekutionsgeschwindigkeit sowieso durch die zahlreichen Daten-Ein/Ausgabe-Vorgänge begrenzt wird.

Das Programmpaket besteht (Abb. 3.1.) aus einer Reihe voneinander unabhängiger Teilprogramme mit spezifischen, in sich abgeschlossenen Aufgaben, die alle über ein zentrales Kommunikations- bzw. Befehlsdekodierungsprogramm verkettet sind. Das ermöglicht sowohl einen völlig freien, nur von der Verfügbarkeit der Daten bestimmten schrittweisen Aufbau der Dateien, als auch einen geschlossenen Evaluationszyklus mit geringstmöglicher Wiederholung von Eingabegrößen.

#### 3.1. Aufruf des Programmsystems und Startsequenz

Nach Aktivierung des BASIC Interpreters erfolgt der Einsprung in das Evaluationsprogramm durch den Befehl

Abb. 3.1. Allgemeiner Aufbau des Programmsystemes



RUN EVA. Das Programm meldet sich und verlangt in einer Reihe von Fragen die Festlegung von Speicher- und Ausgabeeinheit, sowie der zu bearbeitenden Reaktionstypen. Innerhalb eines Durchganges können immer nur Daten einer Anregungsfunktion behandelt werden.

Für ungeübte Benutzer besteht die Möglichkeit, sich eine kurzgefaßte Benutzungsanleitung ausgeben zu lassen. Ein Beispiel dieser Startsequenz zeigt Abb. 3.2. Nach erfolgreichem Abschluß der Startsequenz wird mit einem CHAIN-Befehl automatisch zum Befehlsdekodierungsprogramm EVA 1 überleitet.

Abb. 3.2. Beispiel einer Startsequenz

```

READY
RUN EVA

NEUTRON CROSS-SECTION EVALUATION PACKAGE

DO YOU NEED EXPLANATIONS [Y]?
PLEASE ENTER START INFORMATION
DATA FILES ARE TO EXIST ON DEVICE:   RK1:
LISTINGS ARE PRINTED ON DEVICE? ? TT:
REACTION CONSIDERED:
TARGET MASS? 31
TARGET MATERIAL-SYMBOL   P
REACTION TYPE L(A,B)     (N,P)
REACTION CONSIDERED IS:  31 P  (N,P)
IF CORRECT PLEASE CONFIRM [Y]?
REACTION CODE GENERATED: 31PX2
OPERATION REQUEST [DINP,DLST,EVAL,COVAR,END]:

```

### 3.2. Befehlsdekodierung und Überleitung zu Teilprogrammen

Das zentrale Steuerprogramm meldet sich mit OPERATION REQUEST [DINP, DLST, EVAL, COVAR, END]:?

4 Aktionsgrundtypen, sowie der Programmabbruch stehen zur Verfügung:

DINP	.Dateneingabe
DLST	.Datenausgabe
EVAL .	.Evaluation der Anregungsfunktion
COVAR.	.Berechnung der Kovarianzmatrix

Da die Datenfiles unterschiedlichen Aufbau aufweisen, besteht ein eigenes Teilprogramm zur Bearbeitung des jeweiligen Filetyps. Auf die Befehle DINP und DLST erscheint daher die Frage nach dem betroffenen Filetyp, die mit den in 2.1. spezifizierten Kurzbezeichnungen zu beantworten ist. Eingabefehler bewirken einen Rücksprung zur Befehlsanforderung. EVAL und COVAR sind nur sinnvoll durchzuführen, wenn die benötigten Datenfiles existieren. Eine Prüfung per Programm ist jedoch nicht möglich, sie hätte die Fehlermeldung FILE NOT FOUND mit Programmabbruch zur Folge. Es werden daher nach beiden Befehlen nur die notwendigen Voraussetzungen genannt und es liegt in der Verantwortung des Benützers, daß er nur dann bestätigt, wenn sie erfüllt sind.

Eine vollständige Übersicht der Befehlsdekodierung mit den Verzweigungen zu den jeweiligen Teilprogrammen zeigt Abb. 3.3.

### 3.3. Benutzung der Teilprogramme

#### 3.3.1. Die Programme zur Erstellung und Manipulation der Datenfiles

Gemäß Abb. 3.3. bestehen 4 Teilprogramme für derartige Aufgaben: FILEA 1, FILEE 1, FILED 1 und FILEBK.

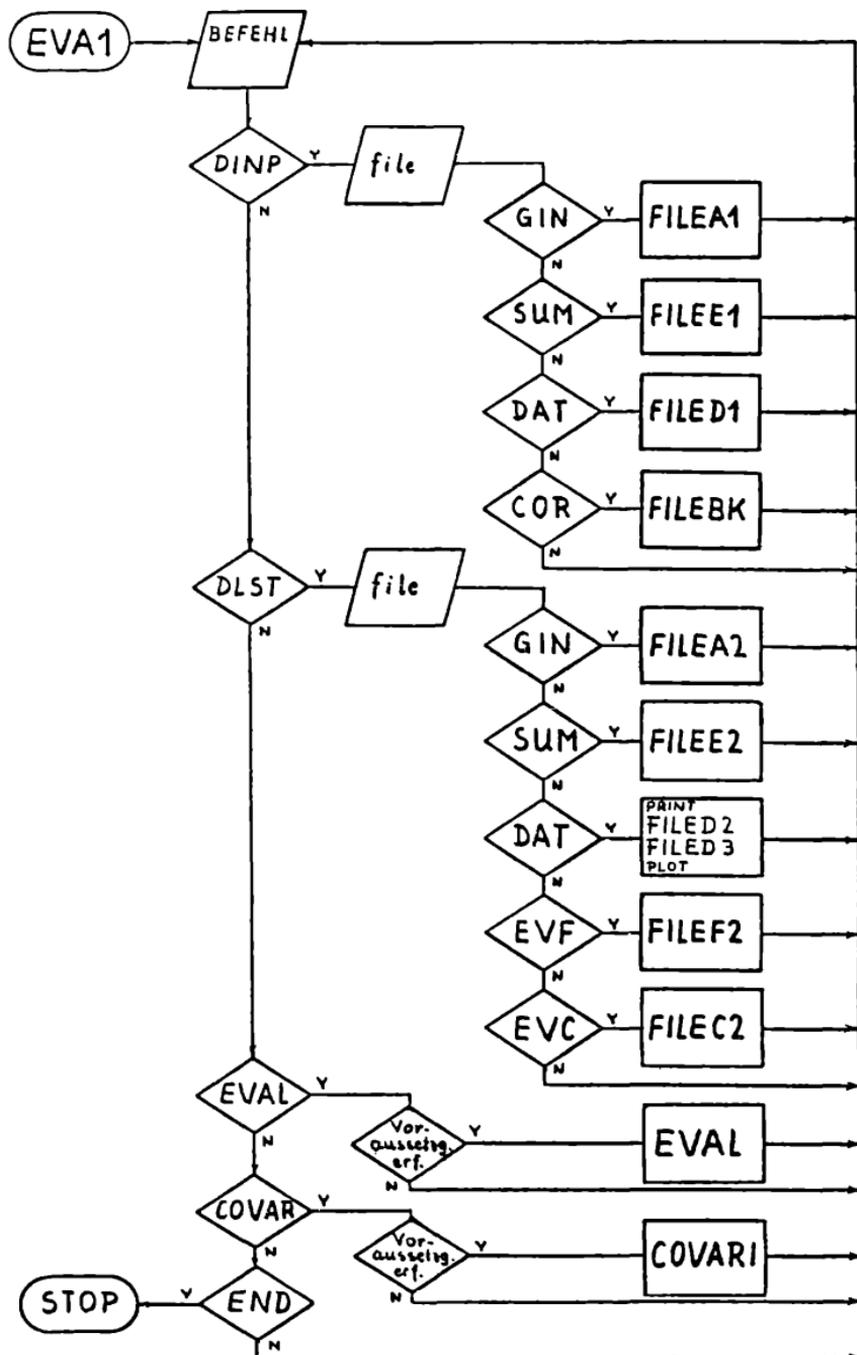
Da für das File GIN wegen der geringen Datenmenge die Möglichkeit eines sukzessiven Aufbaues nicht sinnvoll erscheint, wird in FILEA 1 stets ein neues File erstellt.

Die drei anderen Programme gestatten jedoch den schrittweisen Aufbau und die nachträgliche Änderung der betroffenen Files. Es wird daher immer die Frage gestellt, ob ein bereits vorhandenes (Old) File bearbeitet werden soll, oder ob ein neues (N) File aufzubauen ist.

Diese Frage muß richtig beantwortet werden, da eine automatische Prüfung nicht möglich ist. Der Versuch, ein nicht-existentes File zu lesen, führt zum totalen Programmabbruch die ungeprüfte Neuerstellung eines Files bewirkt automatisch die Vernichtung eines eventuell schon vorhandenen Teildatensatzes!

Im Falle der Eingabe „N“ wird daher stets noch die Bestätigung mit „Y“ verlangt.

Abb. 3.3.



In den einzelnen Programmen sind sodann folgende Operationen möglich:

**FILEA 1:**

Nur Eingabe der in 2.1.1. spezifizierten Werte

**FILEE 1:**

**INS:** Einfügen eines Satzes von Werten gemäß 2.1.2.

**DEL:** Löschen eines Satzes von Werten gemäß 2.1.2.

**LST:** Kontrollausgabe des jeweiligen File-Inhalts als Tabelle

**END:** Abspeichern des Files und Rücksprung zur Befehlseingabe

Die Eintragungen werden unabhängig von der Eingabeabfolge nach dem Erscheinungsjahr der betroffenen Publikation geordnet.

**FILED 1:**

**INS:** Einfügen eines Datenpunktes (einer Zeile der Tabelle) gemäß 2.1.3.

**DEL:** Löschen eines Datenpunktes (einer Zeile der Tabelle) gemäß 2.1.3.

**CHA:** Änderung mehrerer Werte einer Zeile bei unveränderter Einschußenergie

**SDA:** Änderung eines einzelnen durch Zeile und Spalte definierten Wertes der Datentabelle

**LST:** Kontrollausgaben des jeweiligen File-Inhaltes auf dem Bildschirm

**REN:** Renormierung aller Werte einer bestimmten Ref. Nr.,  
 $\sigma_{neu} = alt\sigma * f$

$$\Delta\sigma_{neu} = \sqrt{\Delta\sigma_{alt}^2 - \Delta f_{alt}^2 + \Delta f_{neu}^2}$$

$\Delta f_{alt}$  ist der in einer allfälligen früheren Renormierung bereits berücksichtigte Renormierungsfehler. REN wirkt sich nur auf die Werte in Spalte 7. und 8. nach 2.1.3. aus.

**END:** Abspeicherung des Files und Rücksprung zur Befehlseingabe

Alle Eintragungen werden nach steigender Einschußenergie geordnet.

#### FILEBK:

INS: Einfügen der Korrelationskoeffizienten für eine zusätzliche Reaktion

CHA: Änderung eines bestimmten Korrelationskoeffizienten

LST: Ausgabe der Matrix zur Kontrolle

END: Abspeichern des Files und Rücksprung zur Befehlseingabe.

#### 3.3.2. Programme zur Datenausgabe

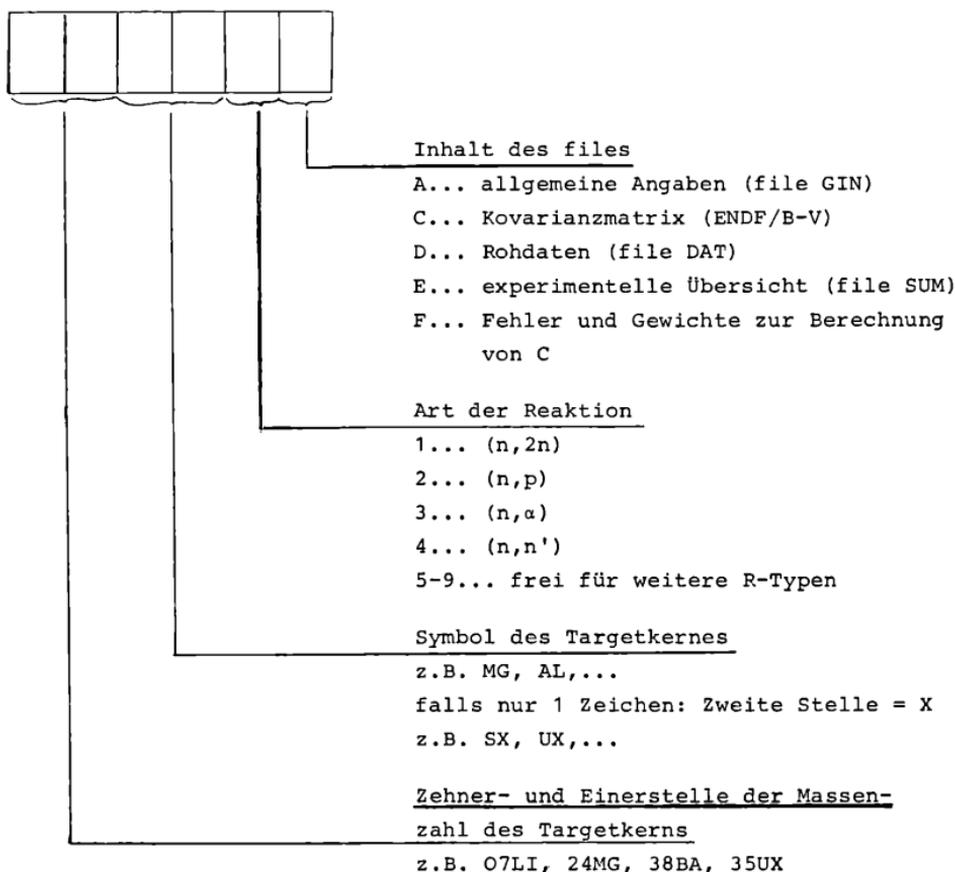
Zu jedem der definierten Datenfiles (siehe Abb. 2.1.) besteht ein Ausgabeprogramm, mit dem die Fileinhalte geeignet formatiert gedruckt werden können. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, die Wirkungsquerschnitte aus File D in einem einfachen plot als Funktion der Einschußenergie darzustellen. Das jeweilige Programm wird über die File-Kurzbezeichnung angesprochen. Alle Programme bringen vor dem Beginn der eigentlichen Ausgabe die Meldung „ADVANCE TO END OF PAGE“, THEN <CR>“, was bei Ausgabe über die Konsole eine seitenweise druckreife Gruppierung ermöglicht. Erfolgt der Druck auf einem anderen Gerät, wird nur mit <CR> geantwortet. Als Wahlmöglichkeit bietet FILED 2 die selektive Ausgabe der Daten einer bestimmten Ref. Nr. Die verschiedenen möglichen Befehlsketten zeigt Abb. 3.3.

#### 3.3.3. Benutzung des Evaluationsprogrammes „EVAL“

Das Programm benötigt als Voraussetzung die Files GIN und DAT. Aus der in File DAT gespeicherten Tabelle werden die Werte aus den Spalten 1, 3, 6, 7, 8 und 9 verwendet.

Die Evaluation kann entweder mit allen Werten oder nur mit den absolut gemessenen Wirkungsquerschnitten durchgeführt werden. Die Unterscheidung erfolgt mit Hilfe des Korrekturcodes in Spalte 6. Bei ausschließlicher Bearbeitung der Absolutwerte werden alle Eintragungen mit code 7 oder 8 übersprungen.

Abb. 2.1. Kennzeichnung der Datenfiles



Beispiel: Rohdatenfile  $^{90}\text{Zr}(n,2n)^{89}\text{Zr}$  90ZR1D  
 Reaktionskennzeichen 90ZR1

Weiters wird die Angabe eines Einschußenergie-Netzes mit nach steigender Energie geordneten Werten verlangt. Die Evaluation erfolgt in durch dieses Netz definierten Gruppen, wobei jede Gruppe mindestens einen Datenpunkt enthalten muß. Werden im Verlaufe der Berechnung „leere“ Gruppen festgestellt, bricht das Programm mit einer Fehlermeldung ab und gibt an die zentrale Befehlsdekodierung zurück. Die Ausgabe verschiedener Zwischen- und Endergebnis-Tabellen kann über einen Zifferncode gesteuert werden, das File F wird jedoch

jedenfalls erzeugt. Ein eventuell von einer früheren Evaluation der gleichen Reaktion vorhandenes File wird dabei zerstört.

Ein Ablaufmuster inklusive der Ausgabe-Steuercodes zeigt Abb. 3.4.

Abb. 3.4. Aufrufmuster und Ausgabe-Steuercodes für EVAL

```
OPERATION REQUEST (DINP,DLST,EVAL,COVAR,ENDJ: EVAL
PREREQUISITES: EXISTENCE OF FILES GIN AND DAT
PLEASE CONFIRM (Y)? Y
EVALUATION UEBER: NUR ABSOLUT ESSENE WERTE <ABS>, OBER ALLE WERTE <CR>
ENTER ENERGY GROUP LIMITS CHE' INCREASING ORDER
INPUT OF 0 DEFINES END OF LIST
? 1.6
? 1.8
```

```
4.
4.2
4.4
4.
4.8
5.
5.5
6.5
7.5
8.5
12.
16.
? 0.
RESULTS TO PRINT OUT [0=DEFAULTS, ???=HELP]: ???
CODE FOR PRINTOUT OF RESULTS:
64...FIRST PASS
32...SECOND PASS
16...TABLE 3
8...TABLE 4
4...E 'DF/E-LISTING
2...PLOT
1...NO PRINTOU'
SUM UP CODES FOR DESIRED COMBINATION.
DEFAULT:...4
RESULTS TO PRINT OUT [0=DEFAULTS, =HELP]:
```

### 3.3.4. Benutzung des Programmes zur Berechnung der Kovarianzmatrix (COVARI)

Das Programm an sich verlangt keinerlei Benutzerentscheidungen. Es ist lediglich darauf zu achten, daß die Voraussetzungen erfüllt sind: Es müssen die Files A und F existieren, d. h. EVAL muß erfolgreich gelaufen sein. Weiters müssen für alle

vorkommenden Ref. Nr. mit mehr als 1 Datenpunkt die Files BK mit den entsprechenden Korrelationskoeffizienten existieren.

Das Programm liefert 2 tabellarische Ausgaben:

1. Eine kompakte Übersichtsdarstellung mit in % angegebenen Korrelationen
2. Die vollständige Kovarianzmatrix in der ENDF/B-V Darstellung.

#### 4. Funktionsbeschreibung der Evaluationsprogramme

##### 4.1. EVAL

Das Programm EVAL führt die Berechnung der mittleren Energiegruppen-Wirkungsquerschnitte in einem zweistufigen Prozess (Abb. 4.2.) entsprechend der in [1], Kap. II, steps 4 und 5 dargelegten Vorschrift durch. Benutzerintervention ist nur in der Eingangsphase (Abb. 4.1.) erforderlich. Während des zweiten Mittelungsdurchganges wird jedenfalls automatisch das File F erzeugt, das auch die Information über das gewählte Energiegruppen-Netz enthält.

##### 4.2. COVARI

Das Programm COVARI berechnet sowohl die relativen Korrelationen als auch die vollständigen Elemente der Kovarianzmatrix gemäß den in [1], Kap. VII angegebenen Formeln unter Zugrundelegung der in Kap. II, 2, definierten Korrelationskoeffizienten, Fehler und Gewichte.

Alle notwendigen numerischen Werte werden aus dem Datenfile F gelesen. Die Anregungsfunktion wird entsprechend der gespeicherten Gruppeneinteilung schrittweise bearbeitet. Tritt dabei erstmals in 2 Energiegruppen die gleiche Referenz Nr. auf, so wird aus dem entsprechenden File BK der Korrelationskoeffizient gelesen und in einer Tabelle gespeichert. Enthält File BK keinen Wert für die behandelte Reaktion, so erfolgt eine Fehlermeldung, die Berechnung wird jedoch unter der Annahme vollständiger Korrelation ( $B_{nnk} = 1$ ) fortgesetzt.

Die Matrix der relativen Korrelationen wird bereits im Zuge der Berechnung ausgedruckt und nicht gespeichert, die Kovarianzmatrix in der ENDF/B-V Darstellung wird als Datenfile C nach Ende der Berechnung abgespeichert und ausgedruckt.

Der Autor dankt Herrn Prof. Dr. H. Vonach für zahlreiche wertvolle Anregungen bei der Gestaltung des vorliegenden Programmpaketes.

Abb. 4.1. Anfangs. und Endteil von EVAL mit Benutzeraktionen

## Flußdiagramm EVAL

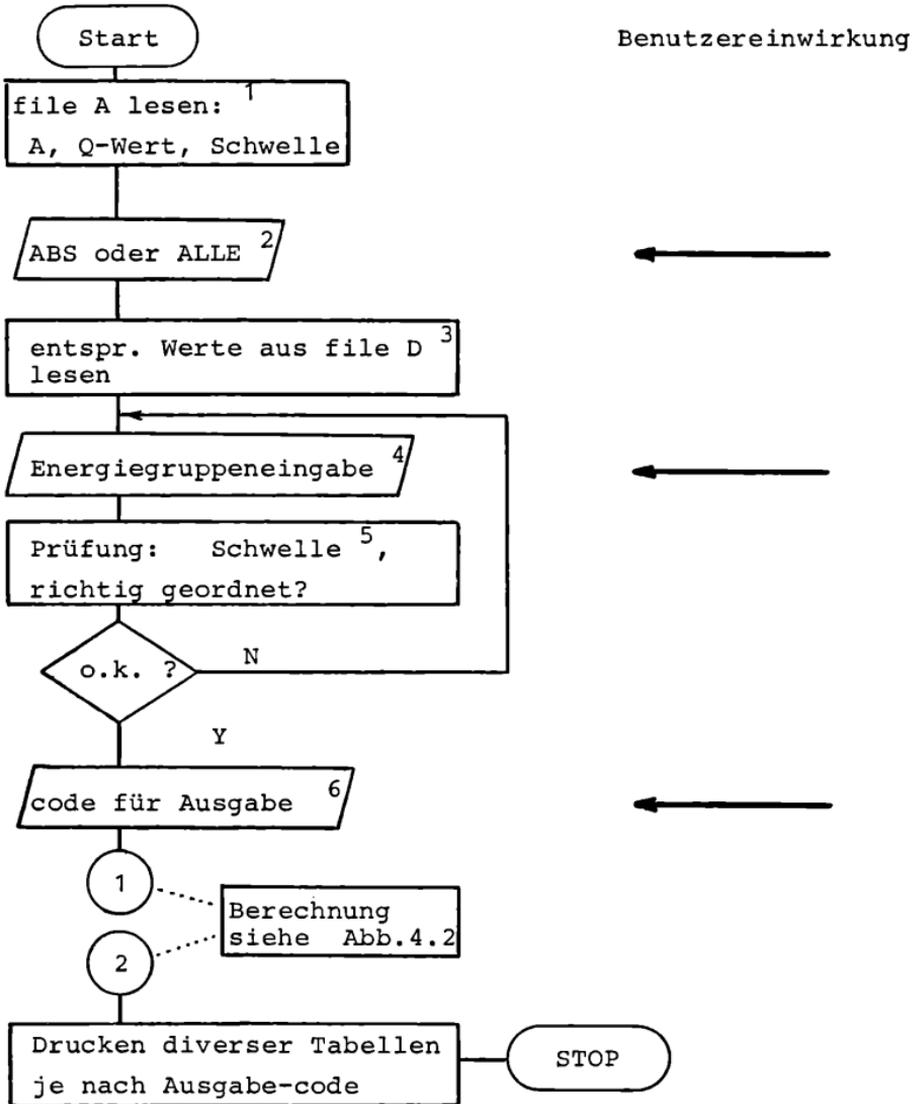


Abb. 4.2. Evaluationsprozeß ohne Benutzereingriffsmöglichkeit

1

Erster Mittelungsdurchgang: Für jede E-Gruppe:

1. Gewichtetes Mittel der Werte einer Ref.Nr.  
k:  $\bar{\sigma}_K$   
Lineares Mittel der zugehörigen Fehler
2. Gewichtetes Mittel der  $\bar{\sigma}_K$ :  $\bar{\sigma}$
3. Gewichtetes Mittel der zugeh. E-Werte:  $= \bar{E}$

AUSGABE:  
code 64

Provisorische Anregungsfunktion als Polygonzug durch alle  $\bar{\sigma}(\bar{E})$  ( $\sigma$  (E-Schwelle) = 0):  $= \sigma_p(E)$

Renormierung aller Einzelwerte  $\sigma_i(E_i)$ :

1.  $\sigma_{i,neu}$        $\sigma_i$        $R_i$ ,  $R_i = \sigma_p(\text{E-Gruppen Mitte}) / \sigma_p(E_i)$   
 $\Delta\sigma_{i,neu}$        $\Delta\sigma_i$        $R_i$
2. Umrechnung der E-Unsicherheit  $\Delta E$  in  $\sigma$ -Unsicherheit  
 $\Delta\sigma = \sqrt{\Delta\sigma^2 + ((d\sigma/dE) * \Delta E)^2}$

Zweiter (endgültiger) Mittelungsdurchgang:

Für jede E-Gruppe:

1. Gewichtetes Mittel der renormierten Werte einer Ref. Nr. k:  $= \bar{\sigma}_K$   
Linearer Mittelwert der Fehler  $= f_i$   
Ungewichtete Streuung  $f_a$   
 $\Delta\bar{\sigma}_K = \text{Max}(f_i, f_a)$
2. Gewichteter Mittelwert der  $\bar{\sigma}_K$ :  $= \bar{\sigma}$  (E-Gruppe)  
Quadratischer Mittelwert der  $\Delta\sigma_K = F_i$   
Gewichtete Streuung der  $\bar{\sigma}_K = F_a$   
 $\Delta\bar{\sigma}$  (E Gruppe) = Max ( $F_i, F_a$ )

AUSGABE:  
code 32

Erzeuge  
file F

2

Literatur

- [1] S. Tagesen, H. Vonach und B. Strohmaier, Physik, Daten Nr. 13—1 (1979).
- [2] F. G. Perey, ORNL/TM-5938 (1977).
- [3] H. Liskien, A. Paulsen, Nucl. Data Tables 11 (7), (1973).
-

„Ein Programmpaket zur Analyse von Radonmeßdaten im Zusammenhang mit der Möglichkeit aus solchen Meßergebnissen Erdbebenprognosen zu erstellen.“ Von H. Friedmann.

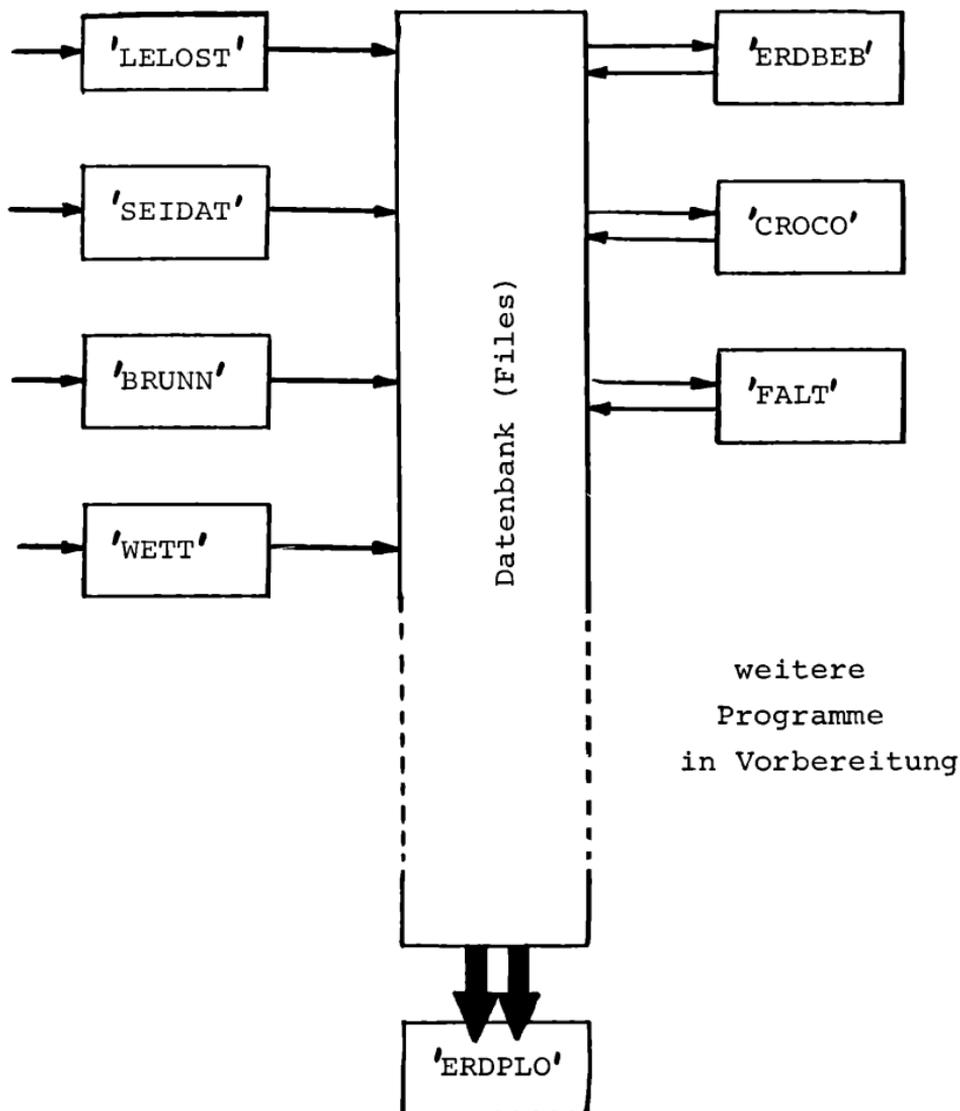
## 1. Einleitung:

Es wurden in den letzten Jahren Meßstellen in Kärnten aufgebaut, die zur Überwachung des Radongehaltes in Quellwässern dienen [1]. Die Analyse dieser kontinuierlich anfallenden Daten kann vielleicht dazu dienen, eine Möglichkeit für eine Erdbebenprognose zu finden [2]. Das vorzustellende Programmpaket hat nun die Aufgabe, eine systematische Untersuchung der Meßergebnisse zu liefern, sowie diese Daten mit Grundwasserdaten und mit seismischen Daten zu korrelieren. Im speziellen sind also folgende Aufgaben zu lösen:

1. Einlesen der Radonmeßdaten von Lochstreifen, sowie deren Umformung in für die rechnerische Weiterverarbeitung notwendige Form.
2. Analyse der Radonmeßdaten
3. Einlesen der seismischen Daten, wie sie uns von Prof. Gutdeutsch, Dr. Aric und Dr. Duma (Institut für Geophysik) zur Verfügung gestellt werden, sowie deren Untersuchung nach verschiedenen Gesichtspunkten
4. Einlesen der Grundwasserdaten (zur Verfügung gestellt vom Hydrographischen Dienst, aufgearbeitet von Dr. Duma)
5. Einlesen von meteorologischen Daten
6. Berechnung der Korrelation zwischen diesen einzelnen Daten, sowie den Verlauf der Korrelationskoeffizienten bei zeitlicher Verschiebung
7. Graphische Darstellung der berechneten Funktionsverläufe.

Der Arbeitsablauf soll anhand einer Skizze (Abb. 1) dargestellt werden, wobei unter Anführungszeichen jeweils die Namen der entsprechenden Computerprogramme angeführt sind. Alle Programme sind in FORTRAN für die institutseigene PDP-11 Rechenanlage geschrieben und werden im folgenden genauer erklärt.

Abb. 1: Arbeitsdiagramm



## 2. Programme

### 2.1. LELOST

Das Programm LELOST hat die Aufgabe, Radonmeßdaten, die auf Lochstreifen abgestanzt sind, einzulesen. Im ersten

Schritt werden die Daten in einem bestimmten Schema ausgedruckt, um zu überprüfen, ob keine Fehler bei der Umwandlung der analogen Meßergebnisse in formatierte, digitalisierte Daten aufgetreten sind. Sind solche aufgetreten, so können diese mittels eines Systemprogrammes (Editor) der PDP-11 korrigiert werden. Im zweiten Schritt werden die Daten umgerechnet, da die abgelesenen Werte aus technischen Gründen nicht den wahren Radonwerten entsprechen, sondern jeweils dem halben Komplement zu 1000. Schließlich werden die so berechneten Daten auf ein Datenspeicherfile (Magnetplatte oder Magnetband) geschrieben.

## 2.2. ERDBEB

Die von LELOST auf ein File geschriebenen Radondaten werden von ERDBEB eingelesen und verarbeitet. Vorerst wird eine gleitende Mittelung der Radonmeßwerte errechnet, wobei eine beliebige Zeitkonstante für die Mittelung eingegeben werden kann. Aus dem Verlauf der ungeglätteten Radonmeßdaten wird sodann durch Differenzquotientenbildung die 1. Ableitung berechnet und aus dieser in analoger Weise auch die 2. Ableitung. Der, wie unsere Untersuchungen ergeben haben, anscheinend wichtigste Schritt in der Analyse der Radondaten liegt in der Berechnung eines Maßes für die Schwankung der Meßergebnisse. Diese erfolgt durch Bildung der Differenz zwischen geglättetem und ungeglättetem Verlauf der Meßergebnisse mit darauffolgender Quadrierung. Schließlich werden auch diese, so berechneten Schwankungsdaten, einer laufenden Mittelung unterworfen. Die von diesem Programm berechneten Daten, also geglättete Radondaten, 1. und 2. Ableitung sowie Schwankungsdaten, werden schließlich auf verschiedene Datenspeicherfiles geschrieben, von wo sie zur Weiterverarbeitung jederzeit abgerufen werden können. Außerdem besteht die Möglichkeit, alle berechneten Daten tabellenförmig ausdrucken zu lassen.

## 2.3. SEIDAT

Dieses Programm formt die uns vom Institut für Geophysik überlassenen Daten von Erdbeben in eine für die Weiterverarbeitung mittels der hier zu beschreibenden Programme notwendige Form um. Die Erdbebendaten werden uns in der Form von Lochkarten überlassen, wobei jede Karte ein Beben charakterisiert. Es sind daher auf jeder Karte Datum des Bebens sowie

Amplitudenwerte bzw. Einsatzzeitpunkte der S- und P-Wellen registriert. Das Programm SEIDAT ermöglicht es, aus diesen Daten die Entfernung des Bebens, die freigesetzte Energie, die Magnitude und die Amplitudenquadrate zu berechnen. Die dazu notwendigen Formeln bzw. Daten wurden uns ebenfalls vom Institut für Geophysik mitgeteilt [3]. Die Ausgabe des Programmes erfolgt wieder auf Datenfiles, deren Struktur folgenden Aufbau hat. In eine Dateneinheit werden alle Ereignisse, die in ein bestimmtes Zeitintervall gefallen sind, dessen Länge fix eingegeben werden kann, zusammengefaßt. Diese Dateneinheiten werden chronologisch ausgegeben, wobei in jene Datenblöcke, in deren Zeitintervalle keine Ereignisse eingetreten sind, Nullen geschrieben werden. Soll z. B. die Anzahl der täglichen Beben berechnet werden, so ergibt sich für eine Bebenfolge von .3, 0, 6, 1. . . . Beben pro Tag eine Ausgabe von .3, 0, 6, 1. . . , soll die Anzahl der Beben in je 2 Tagen berechnet werden, so erhält man als Ergebnis .3, 7

Als Ausgabemöglichkeiten dieses Programmes stehen derzeit zur Verfügung:

- a) Anzahl der Beben
- b) Energie der Beben (Summe der Einzelenergien)
- c) Magnitude der Beben (berechnet aus der Summe der Einzelenergien)
- d) Amplitudenquadrat S-Welle ( $\Sigma A_s^2$ )
- e) Amplitudenquadrat P-Welle ( $\Sigma A_p^2$ )
- f) Amplitudenquadrat S- und P-Welle ( $\Sigma A_s^2 + \Sigma A_p^2$ )
- g) Energiepotenz ( $10^E$ )

Bei logarithmischen Werten ist die Ausgabe von Null für kein Ereignis zweifellos problematisch, jedoch wurde dies im Zusammenhang mit der weiteren Verarbeitung der Daten derzeit so belassen. Als zusätzlichen Parameter für die Ausgabe wurde ein Entfernungskriterium ins Programm eingebaut. Man kann daher durch Angabe einer minimalen und einer maximalen Entfernung alle jene Erdbeben heraussuchen, an denen man im speziellen interessiert ist, d. h. für die Ausgabe werden alle anderen Ereignisse ignoriert.

## 2.4. BRUNN

Es wurden zwölf Brunnen in der unmittelbaren Umgebung der Radonmeßstelle Warmbad Villach gewählt, deren Pegelstand und deren Temperatur vom Hydrographischen Dienst Klagenfurt periodisch gemessen werden. Das Computerprogramm BRUNN erlaubt jetzt, aus den entsprechenden Daten eine Mittelung über die Brunnen zu berechnen bzw. auszuwählen, über welche Brunnen gemittelt werden soll. Die Ausgabe erfolgt wieder auf ein Datenfile mit der gleichen Struktur wie die Ausgabefiles aller anderen erwähnten Programme.

## 2.5. WETT

Das Programm WETT erzeugt Ausgabefiles mit Luftdruck und Niederschlagsdaten, die uns vom Institut für Meteorologie und Geophysik zur Verfügung gestellt werden.

## 2.6. CROCO

Um alle Daten, die durch obige Programme erhalten worden sind, auf ihre Bedeutung bezüglich einer gegenseitigen Beeinflussung hin zu untersuchen, wurde das Programm CROCO erstellt. Dieses hat die Aufgabe, Korrelationskoeffizienten zwischen zwei Datenfolgen zu berechnen, wobei außerdem eine zeitliche Verschiebung dieser Datenfolgen gegeneinander vorgenommen wird. Das bedeutet also, daß auch die Korrelationen erfaßt werden können, bei denen die zu korrelierenden Daten zeitlich gegeneinander verschoben liegen. Man kann daher gewissermaßen die Ursache einer späteren Wirkung, sowie deren zeitliche Verzögerung, sichtbar machen.

Bezeichnet man die beiden Datenfiles mit A und B, ihre Elemente mit  $a_i$  und  $b_i$ , so berechnet sich der Korrelationskoeffizient  $\sigma(A, B)$  zu

$$\sigma(A, B) = \frac{\sum_i (a_i - \langle a \rangle) (b_i - \langle b \rangle)}{\sqrt{\sum_n (a_n - \langle a \rangle)^2} \sqrt{\sum_n (b_n - \langle b \rangle)^2}}$$

$\langle a \rangle$  Mittelwert der  $a_i$

$\langle b \rangle$  Mittelwert der  $b_i$

Wird die relative Verschiebung der beiden Datenfiles mit  $\tau$  bezeichnet, so wird im Programm CROCO folgender Korrelationskoeffizient berechnet.

$$\sigma(A, B, \tau) = \frac{\sum_{i=1}^{\lambda} (a_i - \langle a \rangle) (b_i - \langle b \rangle)}{\sqrt{\sum_n (a_n - \langle a \rangle)^2 \cdot \sum_n (b_n - \langle b \rangle)^2}}$$

Wenn File A und File B, M bzw. N Daten aufweisen mit  $M \leq N$ , so ergibt sich

$$\begin{array}{llll} \alpha = M + i - \tau & \beta = i & \gamma = \tau & \text{für } 1 \leq \tau \leq M \\ \alpha = i & \beta = i - M + \tau & \gamma = M & \text{für } M + 1 \leq \tau \leq N \\ \alpha = i & \beta = i - M + \tau & \gamma = N + M - \tau & \text{für } N + 1 \leq \tau \leq N \\ & & & + M - 1 \end{array}$$

Für den Fall  $M > N$  sind A und B miteinander zu vertauschen. Das Ausgabefile des Programmes CROCO mit den berechneten  $\sigma(A, B, \tau)$ -Werten weist wieder die selbe Struktur wie die Ausgabefiles aller anderen Programme auf.

## 2.7. FALT

Mittels des Programmes FALT lassen sich Produkte bzw. Quotienten aus zwei verschiedenen Datenreihen bilden. Diese Datenreihen können außerdem mit jeweils einer Konstanten multipliziert als auch zu einer anderen Konstanten addiert werden. Mann kann mittels dieses Programmes versuchen, aus Datenreihen, zwischen denen eine Korrelation erkannt wurde, diese zu eliminieren, um so Korrelationen mit anderen Daten zu untersuchen, die durch die ursprüngliche Korrelation überdeckt worden sind.

## 2.8. ERDPLO

Dieses Programm dient dazu, alle Files mit genormter Struktur graphisch darzustellen. Es erlaubt sowohl x- als auch y-Achse mit beliebigem Maßstab zu versehen, als auch den Nullpunkt der Ordinate an jeden gewünschten Punkt zu setzen.

Als Eingabefiles für dieses Programm kann jedes Ausgabefile der unter 2.2. bis 2.7. angeführten Programme dienen.

## 2.9. Eingabemöglichkeiten

Alle Programme sind so konzipiert, daß sie im Prinzip die Eingabe von jedem üblichen Datenträger erlauben. Da am Institut nur die Möglichkeit der Eingabe über Magnetplatten, Magnetbänder, Lochstreifen oder händisch über eine Teletype besteht, die Erdbebendaten usw. jedoch auf Lochkarten abgespeichert sind, mußte eine Möglichkeit gefunden werden, auch diese Daten einzulesen. Es wurden daher von Herrn R. Fischer Computerprogramme geschrieben [4], die es erlauben, am Rechenzentrum der Universität Wien Lochkarten einzulesen, wobei die Daten auf ein Magnetband geschrieben werden, welches dann am institutseigenen Rechner als Eingabeträger verwendet werden kann.

## 3. Beispiele und Schlußbemerkungen

Die weitreichenden Möglichkeiten dieses Programmpaketes sollen anhand einiger Beispiele gezeigt werden. So zeigt etwa Abb. 2 den Zusammenhang zwischen mittlerer Radonkonzentration und den Pegelstand von elf Brunnen in der unmittelbaren Umgebung der Radonmeßstelle. Abb. 3 zeigt die freigesetzte Energie von Beben in einem bestimmten Entfernungintervall sowie die Schwankung des Radongehaltes, Abb. 4 gibt eine graphische Darstellung der Korrelation zwischen den Kurven von Abb. 3 an.

Genauere Ergebnisse dieser Untersuchung wurden gemeinsam mit Dr. Aric und Dr. Duma vom Institut für Geophysik der Universität Wien bei dem 6th Annual European Geophysical Society Meeting, Vienna 11—14 September 1979 [5] bzw. einem Seminar über Erdbebenprognose in Istanbul [6] vorgestellt.

## Danksagung

Dem Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung wird für die Finanzierung dieser Arbeiten gedankt. Für die Ermöglichung der Radonmessung in Warmbad Villach sind wir Frau Kommerzialrat H. Lukeschitsch zu tiefem Dank verpflichtet. Herrn Prof. Gutdeutsch, Herrn Dr. Aric und Herrn Dr. Duma verdanken wir alle seismischen und meteorologischen

Daten sowie Anregungen und Hilfe bei der Verarbeitung dieser Daten.

Herrn Ing. Eberhard vom Hydrographischen Dienst Klagenfurt wird für die freundliche Überlassung der Grundwasserdaten gedankt.

Abb. 2

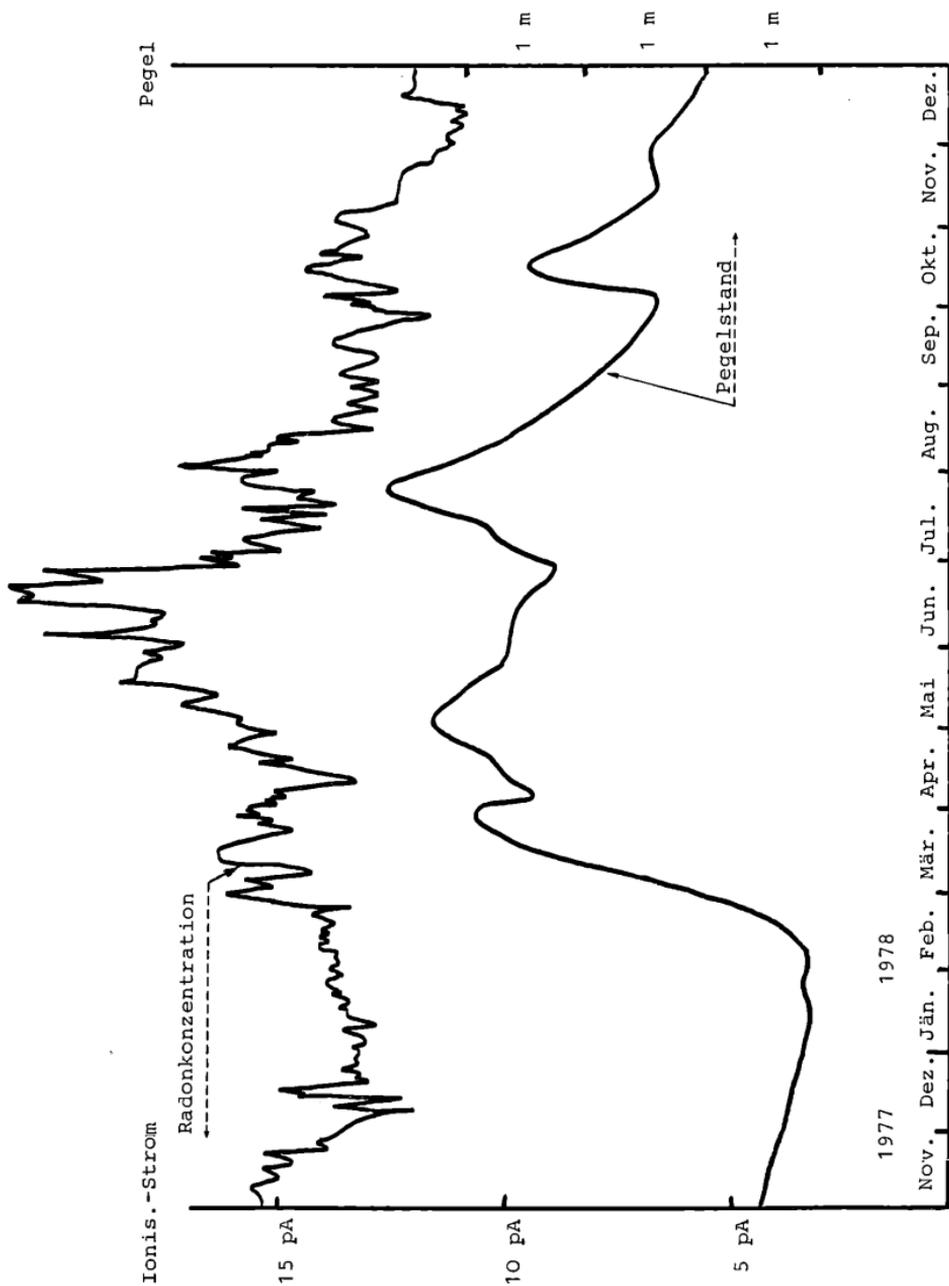


Abb. 3

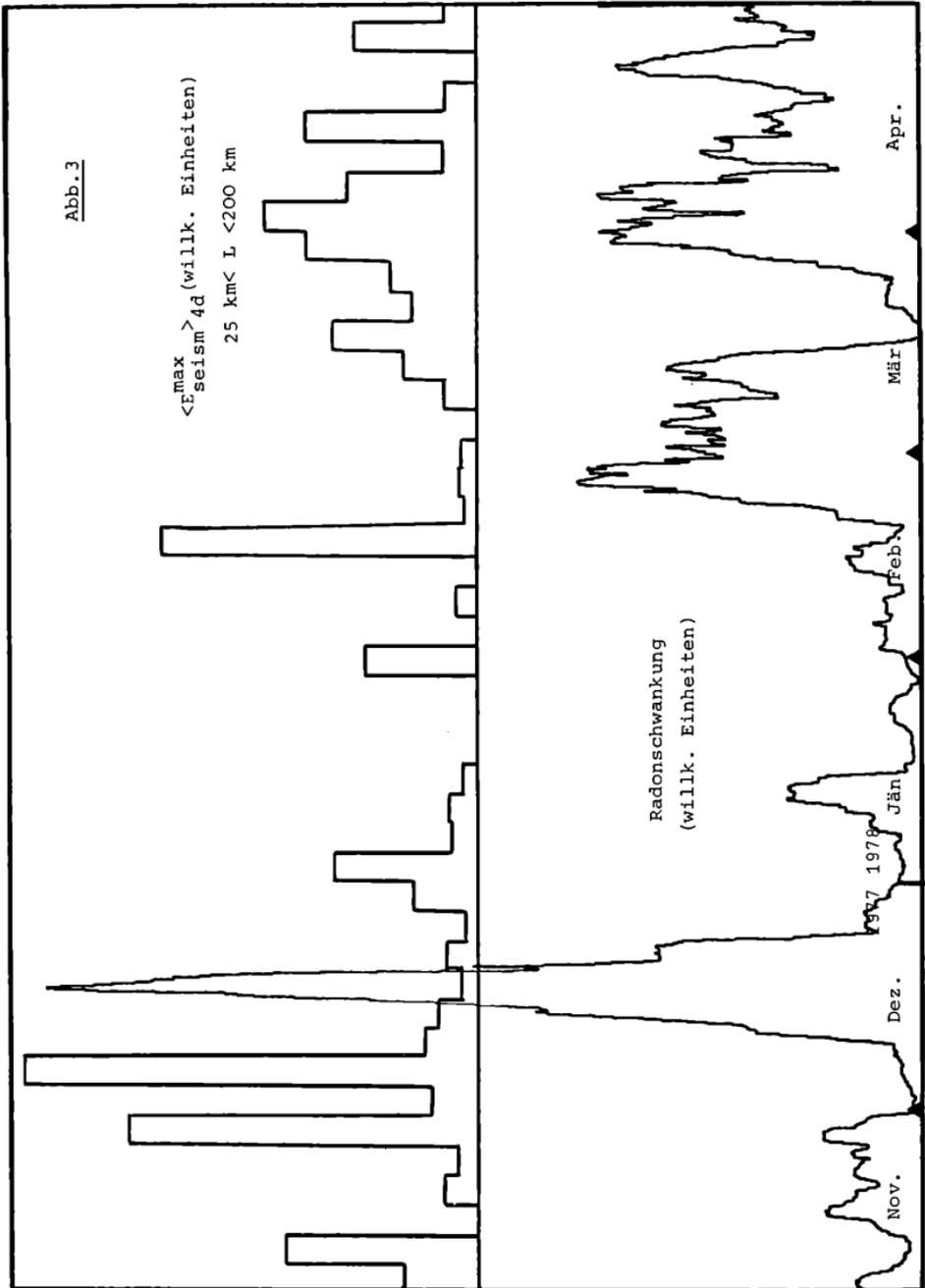
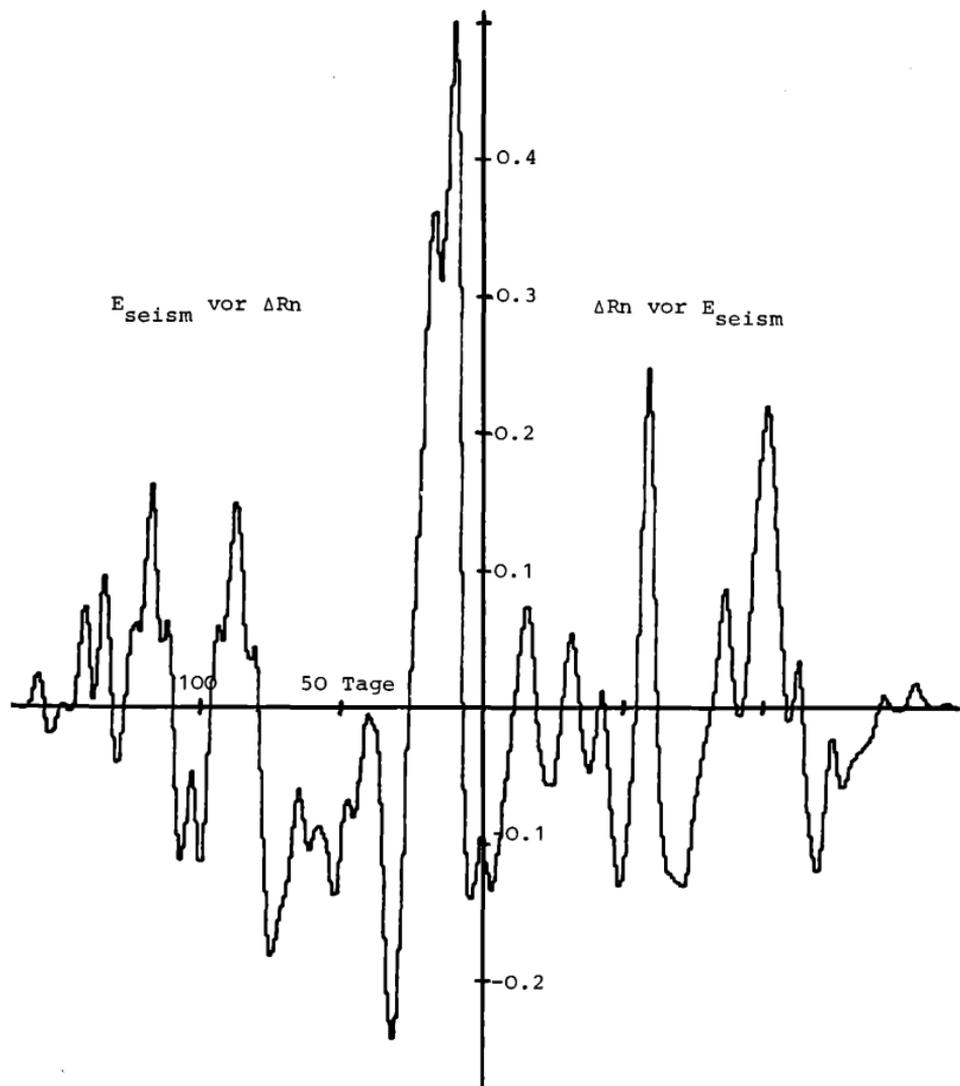


Abb. 4: Kreuzkorrelation 6. 11. 1977—30. 4. 1978



### Literatur

[1] H. Friedmann, F. Hernegger: A Method for Continuous Measurement of Radon in Water of Springs for Earthquake Prediction, *Geophys. Res. Let.* 5, No 7 (1978) p. 565—568.

[2] H. Friedmann: Möglichkeiten der Erstellung von Erdbebenprognosen, *Die Naturwissenschaften* 64 (1977) p. 566—568.

[3] G. Duma: persönliche Mitteilung.

[4] R. Fischer: COPYCRD, MTCOPY, persönliche Mitteilung.

[5] K. Aric, G. Duma, H. Friedmann: 6th Ann. Europ. Geophys. Soc. Meeting, Vienna 11—14. Sept. 1979.

[6] H. Friedmann, G. Duma: Regional Seminar on Earthquake Engineering, Istanbul 2. 9.—15. 9. 1979.

---

Das wirkl. Mitglied Herbert Franz legt für die Aufnahme in die Sitzungsberichte folgende Arbeit vor:

„Pollenanalyse und Radiokarbondatierung an Proben der oberen Teile der Sedimentserie des Kathmandu-Sees und ihre vegetationsgeschichtliche Interpretation.“ Von F. Kral und A. J. Havinga.

---

Das wirkl. Mitglied Wilhelm Kühnelt legt für die Sitzungsberichte eine Arbeit vor:

„Beiträge zur Verwendung von Flechten als Bioindikatoren. II. Mögliche Einflüsse von Temperatur und Jahreszeit.“ Von Wolfgang Punz.

---

Das korr. Mitglied Heinrich Brauner übersendet für die Sitzungsberichte folgende Arbeit:

„Eine Raumbewegung mit nur kubischen Bahnkurven.“ Von Elinalva v. de Vasconcelos und Jürgen Tölke.

16° 21' E-Länge v. Gr. im Monat Juli 1979 48° 14' N-Breite. Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (202.5 m),

Tag	Luftdruck <sup>1</sup> mbar *			Lufttemperatur, °C in 1.85 m über dem Boden			Änderung des Luftdruckes		Dampfdruck mbar			Relative Feuchtigkeit %			Verdunstung, mm	Temperatur der Bodenoberfläche °C in der Tiefe von . . . m **										
	7h	14h	21h	Mit.	Δ <sup>2</sup>	7h	14h	21h	Mit.	Max. <sup>3</sup>	Min. <sup>3</sup>	Mit.	7h	14h		21h	Mit.	0.02	0.1	0.5	1.0	2.0				
1.	994.8	993.8	995.4	994.7	3.3	16.1	20.6	16.3	17.7	20.8	13.6	10.0	10.5	10.8	10.4	10.6	57	44	56	52	2.0	22.3	21.9	20.8	17.9	15.0
2.	995.4	995.4	996.0	996.0	4.6	12.8	12.8	11.2	12.3	14.1	11.0	9.6	10.5	12.1	11.9	11.5	71	82	90	81	0.5	18.9	19.7	20.5	18.0	15.1
3.	995.4	996.1	996.2	996.5	4.1	12.9	12.6	11.9	12.5	13.2	11.9	10.4	10.6	13.5	12.7	12.1	68	92	91	84	0.5	17.1	17.8	19.5	18.0	15.2
4.	996.7	997.1	998.7	997.5	6.1	12.1	16.4	14.0	14.2	18.3	11.3	10.5	11.9	12.9	12.4	12.4	85	69	77	77	1.2	18.0	17.8	18.5	17.8	15.2
5.	1001.0	1001.8	1001.1	1001.3	9.9	13.6	18.3	15.6	15.8	20.0	12.0	9.3	10.9	10.3	11.3	10.8	70	49	64	61	1.8	18.4	18.1	18.2	17.6	15.2
6.	999.6	996.8	994.7	997.0	5.6	15.8	22.3	18.4	18.8	22.8	12.6	9.1	11.5	12.5	11.7	11.9	64	47	55	55	1.4	20.3	19.3	18.2	17.4	15.3
7.	994.8	993.1	992.4	993.4	2.0	16.7	18.4	17.6	17.6	20.5	15.2	11.7	12.1	13.7	13.6	13.1	64	65	68	66	1.0	19.9	19.4	18.6	17.3	15.3
8.	987.5	987.6	992.3	989.1	-2.3	17.2	17.2	14.2	16.2	18.5	13.0	12.2	14.7	13.9	13.5	13.7	75	71	78	75	0.9	19.9	19.1	18.7	17.3	15.3
9.	993.6	992.3	991.2	992.4	1.0	15.6	18.4	16.0	16.7	21.1	12.1	8.5	13.1	12.5	14.9	13.5	74	59	83	72	1.5	19.3	19.0	18.5	17.3	15.3
10.	993.2	995.8	998.6	995.9	4.5	17.1	17.9	15.4	16.8	19.0	14.7	12.8	12.2	10.5	10.8	12.1	64	52	62	59	1.8	19.2	18.9	18.5	17.2	15.4
11.	999.9	997.9	997.5	998.4	7.0	16.0	21.3	17.9	18.4	22.4	13.3	10.2	11.4	11.1	14.0	12.1	62	44	69	58	1.5	21.1	19.9	18.5	17.2	15.3
12.	996.7	998.0	995.4	996.7	5.3	15.8	17.9	17.6	17.1	19.6	12.7	10.0	14.8	16.1	17.1	16.0	82	79	85	82	0.5	19.3	19.2	18.8	17.2	15.3
13.	993.4	993.9	993.9	993.7	2.3	16.5	20.6	18.0	18.4	21.4	15.7	14.8	17.5	18.7	19.1	18.4	93	77	93	88	0.2	20.3	19.6	18.8	17.3	15.3
14.	993.2	993.6	997.8	994.9	3.5	17.3	21.9	16.8	18.7	23.0	16.5	16.6	18.7	18.3	16.3	17.8	94	69	85	83	0.6	21.3	20.4	19.0	17.3	15.4
15.	999.0	997.4	996.4	997.6	6.2	17.7	22.2	18.6	19.5	24.0	15.4	13.2	13.9	16.5	13.6	14.7	68	62	64	65	1.3	20.5	20.3	19.2	17.4	15.4
16.	995.2	995.0	994.8	995.0	3.6	16.8	17.9	15.5	16.7	19.5	13.4	12.3	15.2	13.7	12.5	13.8	79	67	71	72	1.0	20.0	19.8	19.3	17.5	15.4
17.	994.6	993.5	994.2	994.1	2.7	13.4	18.3	15.8	15.8	19.1	12.3	11.5	12.7	13.5	15.3	13.8	82	64	85	77	0.9	19.8	19.5	19.1	17.5	15.4
18.	994.6	992.2	989.8	992.2	4.8	16.6	22.1	18.8	19.2	25.0	14.8	14.0	14.9	16.1	16.7	15.9	79	61	77	72	1.1	21.1	20.3	19.1	17.5	15.4
19.	987.4	986.2	987.8	987.1	-0.3	19.0	26.9	20.4	22.1	28.4	14.3	12.0	16.9	16.7	17.9	17.2	77	47	75	66	1.5	21.8	20.9	19.4	17.6	15.5
20.	989.9	988.8	989.2	989.3	-2.1	19.6	26.6	20.4	22.2	27.0	16.3	14.5	20.0	17.9	18.0	18.6	88	52	75	72	1.4	23.1	22.0	19.9	17.7	15.5
21.	991.1	990.3	990.6	990.7	-0.7	16.6	20.7	20.1	19.1	23.1	16.4	15.5	16.5	16.1	15.6	16.1	87	66	67	73	1.0	21.4	21.3	20.4	17.8	15.6
22.	992.7	993.0	995.9	993.9	2.8	15.6	19.0	15.8	17.1	20.4	13.4	13.4	15.3	12.5	11.9	13.2	81	58	66	68	1.5	20.2	20.4	20.2	18.0	15.6
23.	998.0	996.6	997.1	997.2	5.8	15.0	18.0	16.6	16.9	20.8	12.3	8.9	10.7	11.6	12.9	11.7	62	53	60	58	1.0	19.6	19.6	19.7	18.1	15.6
24.	996.2	994.8	995.9	995.6	4.2	15.0	19.9	13.7	16.2	21.1	13.1	9.8	11.7	11.9	13.9	12.5	69	51	88	69	1.2	20.0	19.5	19.5	18.1	15.7
25.	996.2	996.2	994.4	995.6	4.2	15.2	20.7	17.8	17.9	22.6	12.8	10.2	13.1	12.7	14.5	13.4	75	52	71	66	1.0	20.4	19.8	19.4	18.0	15.8
26.	994.2	995.0	996.0	995.1	3.7	17.8	22.4	16.4	18.9	23.4	13.4	10.7	14.5	15.3	16.7	15.9	71	57	89	72	0.6	20.6	19.9	19.5	18.0	15.8
27.	997.4	997.5	997.4	997.4	6.0	16.9	22.0	17.8	18.9	23.0	14.6	12.5	15.7	16.0	16.1	15.9	82	61	79	74	1.4	20.9	20.2	19.5	18.1	15.8
28.	997.6	996.8	996.2	996.9	5.5	15.9	21.2	16.9	18.0	22.6	14.2	13.2	14.5	13.6	15.6	14.6	81	54	81	72	1.0	21.0	20.4	19.6	18.0	15.8
29.	994.8	993.4	989.6	992.6	1.2	15.2	20.2	18.7	23.7	13.5	11.3	15.5	20.3	18.5	18.1	18.1	90	83	79	84	0.6	20.5	20.1	19.7	18.0	15.9
30.	989.0	988.2	989.8	989.0	-2.5	17.8	27.8	21.8	22.5	28.3	16.3	13.8	17.9	17.7	14.1	16.6	88	47	54	63	1.6	22.4	21.2	19.8	18.1	15.9
31.	988.0	986.8	987.6	988.7	-4.0	18.3	28.1	20.8	22.1	28.3	15.0	13.0	17.6	19.5	21.7	19.6	84	52	93	76	0.9	22.0	21.5	20.2	18.1	15.9
Mittel	994.6	994.0	994.3	994.3	2.9	16.1	20.4	17.0	17.8	21.8	13.8	11.8	14.1	14.5	14.7	14.4	76	61	75	71	34.4	20.3	19.9	19.3	17.7	15.5

\* Gemäß Nr. RGBl. 174/1973 (ONORM 1 6404) geänderte Druckangaben. Es entspricht: 1 Millibar (mbar) = 100 Pascal (Pa) = 0.75 mm, 1 mm = 1.33 mbar.  
\*\* Ab 1. 1. 1974 Messungen an neuen Messplatz verlegt.



# ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN  
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1979

Nr. 8

## Sitzung vom 29. November 1979

Das wirkl. Mitglied Wilhelm Kühnelt legt für den Anzeiger eine Arbeit vor:

„Eine neue Tetrarthrosoma-Art (und Untergattung) von Zypern.“ (Diplopoda Polydesmida) Von Karl Strasser, Triest.

*Tetrarthrosoma* (Hoffmaneuma n. subg.) *malickyi* n. sp.<sup>1)</sup> (Abb. 1, 2)

Zypern: Moni Trooditissa (34° 54' N, 32° 51' E), 1350 m, 1 ♂ (Holotypus) 1 ♀ am 29/30. IV. 1974; E von Dimes (34° 55' N, 32° 59' E), 1050 m, 1 ♂, 2 ♀ am 10. V. 1974; 9 km S Milikuri (34° 53' N, 32° 45' E), 600 m, 1 ♂ am 2. V. 1974, sämtliche leg. H. Malicky. Holotypus (Alkoholobjekt und Gonopodenpräparat) und Paratypen: Naturhistorisches Museum, Wien.

Männchen und Weibchen ca. 17 mm lang, 1,9 mm breit. Rücken einheitlich dunkel kastanienbraun, Kopf, Antennen und Beine rötlichbraun.

Rumpfringe stark eingeschnürt, Körper moniliform. Prozonite matt, Metazonite glatt und glänzend; Naht glatt. Flanken der Metazonite längsgestreift, besonders an den vorderen Rumpfringen. Tergite vom 6. an mit Quereindruck in 3/5 ihrer Länge und mit zwei Querreihen kurzer Börstchen, je eine vor und hinter der Quersfurche. Schmale Seitenflügel an den Segmenten 3 und 4. Pleuralkiele in der vorderen Körperhälfte deutlich.

<sup>1)</sup> Die Art ist dem Sammler, Dr. H. Malicky (Lunz), die Untergattung dem gründlichen Revisor dieser und der verwandten Gattungen, Prof. Richard L. Hoffman (Radford), in Dankbarkeit gewidmet.

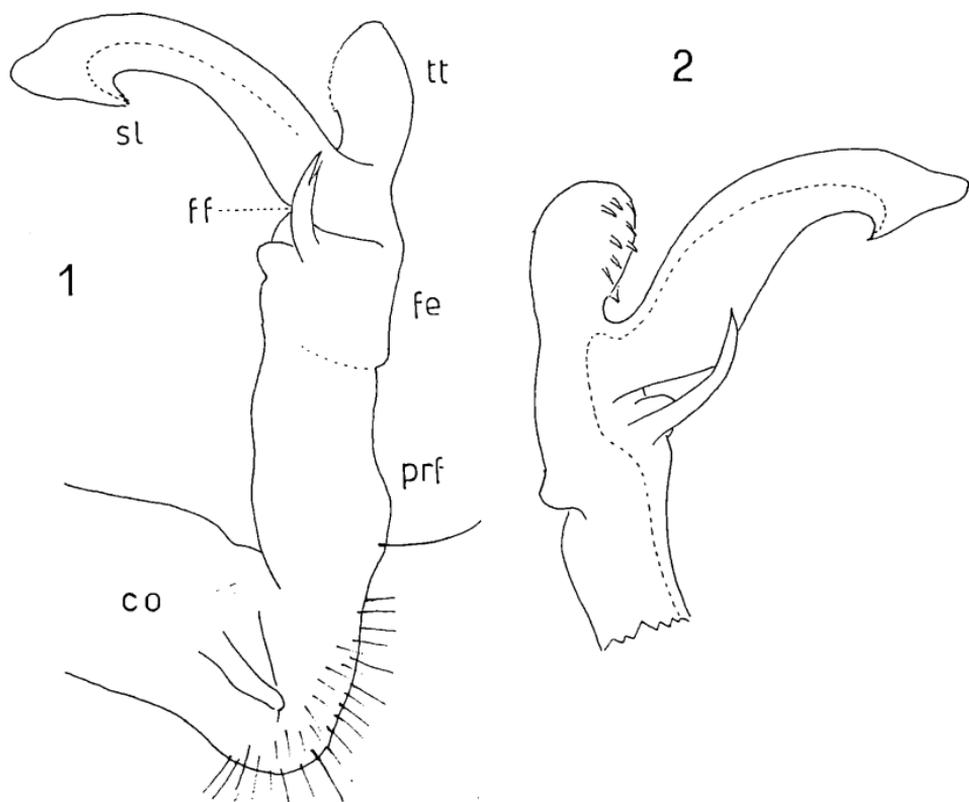


Abb. 1, 2. *Tetrarthrosoma* (*Hoffmaneuema* n. subg.) *malickyi* n. sp.  
 1 — linker Gonopod, Medialansicht. 2 — Ende des rechten Gonopoden, Ventralansicht.

Sternit des 4. männlichen Beinpaars mit vorstehender, querer Mittelplatte; Femora des 3. und 4. Beinpaars des Männchens mit basalem, innerem Drüsenfortsatz. 7. Beinpaar des Männchens ohne Auszeichnung, auch die Beborstung des Femur nicht dichter als sonst.

Nach den Gonopoden unterscheidet sich die Art von allen anderen der Gattung durch den Besitz eines hochragenden, freistehenden Tibiotarsus (*tt*) von ovaler, kopfähnlicher Form, der am inneren Rand von einer Anzahl kleiner, nach innen und basal gerichteter Zähnchen bedeckt ist. Das Solänomerit (*sl*) steht im Bogen weit nach innen vor und kreuzt sich mit jenem des anderen Gonopoden. Sein verschmälertes Ende ist abgerundet, während der Basalrand ein zurückgekrümmtes Zähnchen bildet, in welchem die Spermarinne ausmündet. Basal vom Solänomerit entspringt neben einem knopfähnlichen Vorsprung der schlanke,

leicht gebogene Femoralfortsatz (ff), der ein Drittel der Länge des Solänomerit erreicht. Präfemur (*prf*) lang und schlank, besal dicht aber eher kurz beborstet; die letzte am weitesten terminal stehende Borste ist besonders lang. Absetzung zwischen Präfemur und Femur (*fe*) deutlich.

Nach dem freistehenden, selbständigen Tibiotarsus kann *T. malickyi* als evolutiv primitive Art bezeichnet werden.

Systematisch kann unterschieden werden:

— ein freier, hochragender Tibiotarsus fehlt .subgen. *Tetrarthrosoma* Verh.

— ein solcher ist vorhanden subgen. *Hoffmaneuma* nov.

Anmerkung: 1902 (:197) hat Verhoeff von Nikosia, Limassol und Larnaka ein „*Strongylosoma*“ (*T.*) *cyprium* bekanntgemacht und dessen Ähnlichkeit mit *T. ciliciense* von der Zypern gegenüberliegenden Südküste Kleinasiens hervorgehoben. Jeekel (1968:94) hat beide Arten zusammengezogen. Damit sind von Zypern zwei *Tetrarthrosoma*-Arten bekannt, wovon *ciliciense* den mittleren, *malickyi* den westlichen Teil der Insel zu bewohnen scheinen.

#### Schriften

Hoffman R. L. u. Lohmander H. — 1968. The Diplopoda of Turkey, Part III Order Polydesmida — Mitt. Hamburg Zool. Mus. Inst. 65 81—121.

Jeekel C. A. W. — 1968 — On the classification and geographical distribution of the family Paradoxosomatidae (Diplopoda Polydesmida), Nederlandse Entomologische Vereniging, 20. 5. 1968, Amsterdam, 1—162.

Verhoeff K. W. — 1902 — Über Diplopoden. 1. Aufsatz. Formen aus Tirol, Italien und Cypern, Arch. Naturg. 68, 1 175—198.

Das korr. Mitglied Heinz Löffler übersendet für den Anzeiger folgende Arbeit:

„Die Sedimente der Bucht von Blinkling am Wolfgangsee und ihre Aussage für das spät- und postglaziale Klimageschehen im Salzkammergut.“ Von R. Schmidt.

### Zusammenfassung:

Es wurden Profile aus dem Blinklingmoos bei Strobl und der angrenzenden gleichnamigen Bucht des Wolfgangsees palynologisch untersucht und miteinander verglichen:

Der postglaziale Moor- bzw. litorale Seekreidekörper liegt im Profilbereich mit einem Hiatus transgressiv über dem spätglazialen limnischen Schluffsockel. Der Seekreidemantel im heutigen Flachwasserbereich (bis 2 m) der Bucht von Blinkling läßt ebenfalls Sedimentlücken erkennen.

Veränderungen im hydrologischen Regime, die dafür verantwortlich gemacht werden, werden im Rahmen des spät- und postglazialen Klimaablaufes des Salzkammergutes betrachtet.

### 1. Einleitung

Das Blinklingmoos bei Strobl stellt den Rest eines ausgedehnteren Moorsaumes dar, die Konturen einer ehemals größeren Seefläche nachzeichnend, aus der der Rücken des Marienhofes inselartig aufragte. Ausgedehnte Calluneten mit Flechtenbewuchs sowie Baumbestockung (Leg- und Rotföhre, Birken) deuten auf Austrocknungstendenzen der heute etwa einen Meter über dem Spiegel des Wolfgangsees liegenden, zum Teil wohl auch abgetorfte Mooroberfläche. Diesen stehen, abgesehen von schon wieder verlandeten Drainagegräben, regenerative Schlenkenbildungen vermutlich an Erosionsflächen gegenüber.

An den Moorbereich schließt im Nordwesten (vorherrschende Windrichtung!) das flach einfallende Litoral der Bucht von Blinkling an. Dieses erschien zusammen mit dem angrenzenden Moor geeignet, etwaigen Veränderungen in den spät- und postglazialen Sedimentationsbedingungen nachzuspüren, können doch limnische, telmatische und terrestrische Sedimente dafür herangezogen werden. Da weiters der jeweilige Seepegel mit dem des Grundwassers im Moorbereich weitgehend komuniziert war an eine Verknüpfungsmöglichkeit mit dem Mooraufbau gegeben.

## 2. Methodik

Die Entnahme der Bohrkerne erfolgte mit einem modifizierten Kullenberg-Lot einerseits im heutigen Moorbereich parallel zur Uferlinie (Entfernung vom Ufer etwa 100 m), andererseits (Seeprofil) an der 2-m-Isobathe der Bucht von Blinkling.

Für die Aufbereitung der Proben wurde auf die bewährte Methode der Azetolyse Erdtman's zurückgegriffen, wobei dieser jedoch eine Chlorierung vorangestellt wurde (Klaus 1975). Karbonatreiches Material konnte mit HCl, silikatisches mit techn. HF entfernt werden.

Im Pollendiagramm ergeben Baumpollen (=BP) und Nichtbaumpollen (=NBP) 100%. Farn-, Moossporen und Aquatics sind auf diese Grundsumme bezogen.

Zur Diagnose des Haploxylon-Typs (in unserem Falle *Pinus cembra* L.) sei auf die grundlegenden Untersuchungen von Klaus (1975) verwiesen. *P. cembra* ist als gesonderte Kurve bezogen auf die *Pinus*-Summe im Hauptdiagramm dargestellt.

Zur Beurteilung der Umlagerungstätigkeit als energetischen Parameter wurde den präquartären Sporomorphen besonderes Augenmerk geschenkt (vgl. Klaus 1967, 1972).

## 3. Veränderungen im hydrologischen Haushalt als Klimaindikator

Der Wasserhaushalt von Karstseen, wie sie in den mesozoischen Kalken und Dolomiten des Salzkammergutes als wassergefüllte Dolinen zahlreich sind, wird weitgehend vom Grundwasserstrom, dieser wiederum vom jeweiligen Klima beeinflusst. Als Additive in der Bilanz dieser Seen treten nach stärkeren oder länger anhaltenden Regenfällen bzw. nach der Schneeschmelze vielfach periodisch tätige Zuflüsse auf, da das Karstsystem die anfallende Wassermenge nicht mehr aufzunehmen vermag. Die Folge sind Spiegelschwankungen bis zu mehreren Metern, wie etwa im benachbarten Halleswiespolje (G. Müller 1972).

Erscheinen an solchen Karstsystemen neben jahreszeitlichen Spiegelveränderungen auch säkulare durchaus plausibel (vgl. Bobek & Schmidt 1976), so soll in der Folge geprüft werden, inwieweit sich auch an den großen Salzkammergutseen wie dem Wolfgangsee mit einem oberirdischen Zu- und Abfluß Veränderungen im hydrologischen Regime in den Sedimentationsbedingungen des Litorals bemerkbar machen.

Gelänge in beiden Fällen eine Verknüpfung der palynologischen Befunde mit klimatischen Ereignissen, stünde neben der

Erfassung von Gletscher- und Waldgrenzschwankungen ein weiterer Klimaindikator zur Verfügung.

#### 4. Der Wolfgangsee

Der Wolfgang- oder Abersee (538 *m* NN) gehört mit einer Fläche von 13,15 *qkm* und einem Volumen von 619 Mill. *m*<sup>3</sup> zu den großen Salzkammergutseen, die der Traun tributär sind.

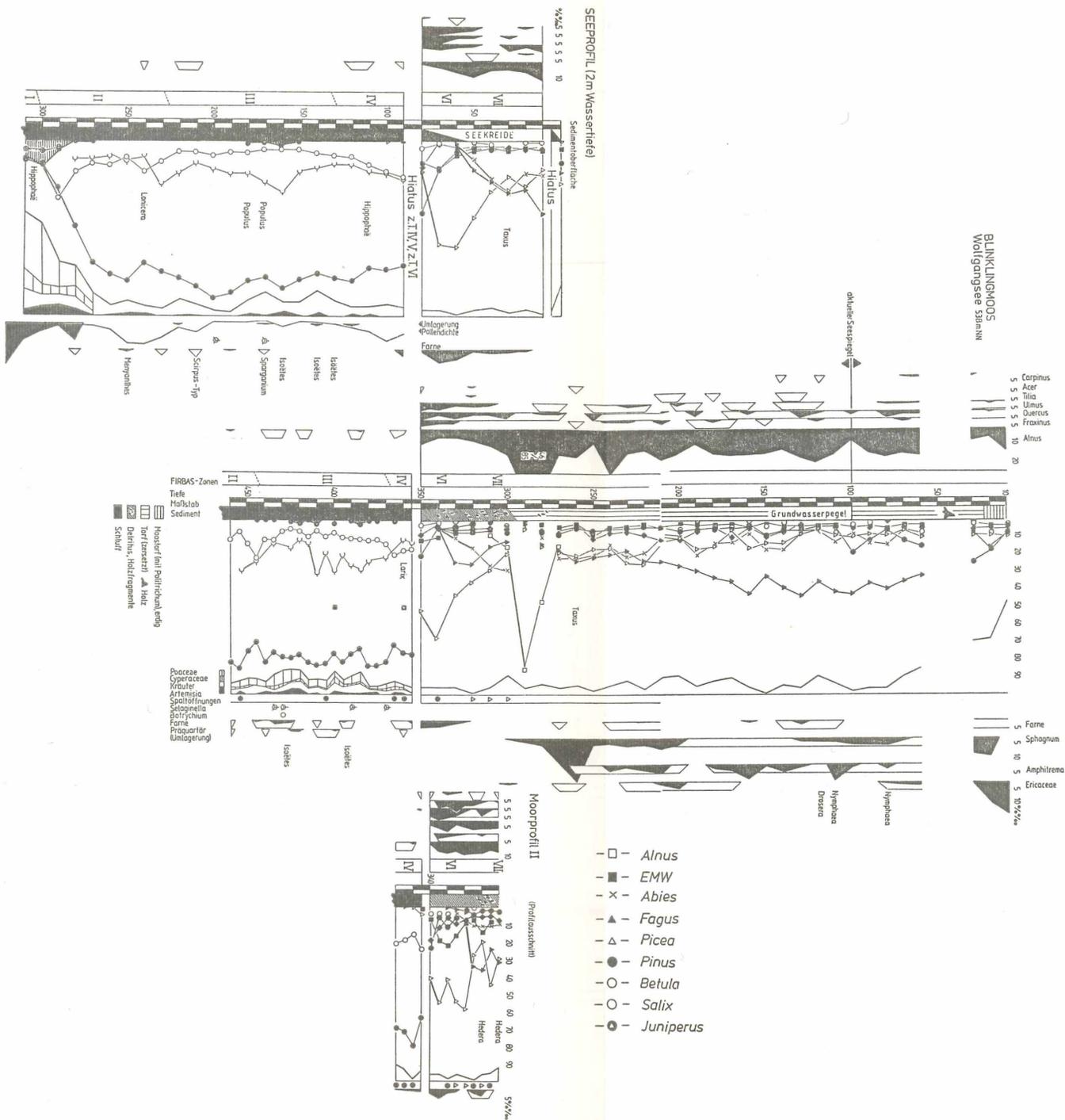
Das Einzugsgebiet beträgt etwa 122,5 *qkm*, ist also ungefähr 9mal so groß wie die Seefläche (Daten siehe bei Einsele & Hensen 1959). Der wichtigste Zubringer ist der aus dem südlich gelegenen Gebiet des Hohen Zinkens kommende Zinkenbach, dessen nachwürzeitliche Deltaschüttung den See bis auf 250 *m* einschnürte und praktisch in zwei Teilbecken trennte. Das südöstliche ausflußzugewandte seichtere (maximale Tiefe 70 *m*) weist im Südteil flachere Ufer und bei Strobl den schon erwähnten Moorgürtel auf. Die Entwässerung erfolgt über die Ischl zur Traun, wobei die Grundmöräne durchschnitten wird (vgl. Quartärgeolog. Karte bei Van Husen 1977). Für den Seeausfluß bedeutsam sind der Schotterfächer des Weißenbaches (vor dessen Regulierung und der Urbanisierung Strobls) im Süden und die Alluvionen des Schwarzen- und Rußbaches im Norden der Ischl. Neben dem Zinkenbach strömen noch kleinere Gerinne dem östlichen Teilbecken des Wolfgangsees zu, im Einzugsgebiet der Bucht von Blinkling etwa der Moosbach.

Bis zu mehreren 10er Metern über dem heutigen Spiegel des Wolfgangsees gelegene randliche limnische Sedimente sind wohl nach Wiche (1963) und Van Husen (1977) noch im Kontakt mit dem würzeitlichen Eise entstanden (Staurandbildungen).

#### 5. Palynologische Untersuchungen der Sedimente der Bucht von Blinkling

##### 5.1. Der spätglaziale Sedimentsockel

In zwei Profilen wurde noch das Spätglazial erfaßt, wobei das Seeprofil am weitesten zurückverfolgt wurde. In 360 *cm* Tiefe beenden hier sandige Lagen den weiteren Vortrieb. Die in den hangenden Schluffen fallenden Umlagerungswerte präquartärer Sporomorphen (Gosau-Oberkreide) und der NBP-Anteil deuten zusammen mit dem Ansteigen der Pollendichte auf ein Abklingen der Umlagerung, Schüttungstätigkeit und wohl auch der Sedimentationsrate. Im Vergleich mit weiteren Profilen aus den



Kalkvoralpen (Halleswiessee: Bobek & Schmidt 1976; Moosalm/Schwarzensee: Draxler 1977; Nussensee: Schmidt 1979 im Druck) kann dieser Abschnitt in die ausklingende Ältere Dryas (Ic) verlegt werden. Die folgende *Pinus*-Phase, die mit *Juniperus*, *Salix* und einem Birken-Gipfel (Baumbirken) eingeleitet wird, gehört zweifellos dem Alleröd an. Das durch höhere *Pinus*-Anteile ausgezeichnete jüngere Spätglazial läßt aufgrund des BP/NBP-Verhältnisses alleine keine deutliche Abgrenzung des Klimarückschlages der Jüngeren Dryas zu, besser dagegen in Kombination mit der Pollendichte und dem *Pinus-cembra*-Anteil. Dabei läßt sich wie in den schon erwähnten Vergleichsprofilen ein Abfall der Werte im Liegenden der Jüngeren Dryas gegenüber dem Alleröd und dem Grenzbereich zum Präboreal konstatieren. Auch eine neuerliche, wenn auch schwächere, Umlagerungstätigkeit in der Jüngeren Dryas wird durch Gosausporien angezeigt. Ähnlich wie in der oligotrophen Seephase des Spätglazials von Seen der Flyschzone (nicht dagegen im Kalkalpin) finden sich auch in der Bucht von Blinkling Mikrosporen von *Isoetes tenella* in der Jüngeren Dryas. Geotektonisch (Plöchinger 1973) wird ja das Fenster von Strobl der Flyschzone zugezählt, silikatische Komponenten birgt weiters die Gosau. Eingelagert in die Schluffe des jüngeren Spätglazials finden sich regelmäßig Spaltöffnungen angedrifteter *Pinus*-Nadeln.

## 5.2. Der postglaziale Sedimentmantel der Bucht von Blinkling

Der für die Seen des Salzkammergutes charakteristische präboreale Birken-Gipfel ist in seinen Ansätzen noch in den untersuchten Profilen im Sediment abgebildet. Darüber folgt in allen drei Profilen eine Sedimentlücke, die wahrscheinlich noch die präboreale Birken-Kulmination, jedenfalls die für den Nordalpenraum typischen haselreichen Spektren des Boreals und vermutlich auch noch Teile des Älteren Atlantikum umfaßt. Die nachweisbare Sedimentation setzt in diesen Profilen über einer Durchmischungszone — so findet sich noch ein *Pinus-cembra*-Anteil vermutlich aus dem liegenden Spätglazial — mit hohen Fichtenwerten gefolgt von der atlantischen Buchen-Tannen-Einwanderung. Hinzu gesellen sich zahlreiche Koniferen-Spaltöffnungen (Fichte, Föhre). Anreicherungs horizonte saccater Pollenkörner, die man mit der Anlagerung von „Seebüte“ in Uferbereichen vergleichen könnte, stellte auch B. Ammann (1975) im Hangenden von Hiaten aus Litoralprofilen des Bielersees in der Schweiz fest.

In den Profilen des heutigen Moorbereiches von Blinkling setzt mit der Buchen-Tannen-Ausbreitung (Jüngerer Atlantikum) die Verlandung ein. Es handelt sich vorerst noch um einen organischen Detritus, wie er sich auch heute noch im Spülsaum des Ufers beobachten läßt. Die Kurve monoletter Farnsporen, die in prozentueller Beteiligung in Profilen des Salzkammergutes zumeist im Präboreal einsetzt, läßt in der Gesamtheit der Profile betrachtet, in diesem Bereich des Atlantikums ein deutliches Ansteigen der Werte vor allem gegenüber dem Boreal und Jüngerem Atlantikum erkennen.

In der Folge wird in Blinkling die Ausbildung erlenreicher Ufersäume durch das Emporschnellen der *Alnus*-Werte angezeigt. Das heutige Moor dürfte sich demnach aus einem Erlenbruchwald des Inundationsgebietes entwickelt haben. Die beginnende Moorbildung schlägt sich in einem ausgeprägten *Sphagnum*-Gipfel nieder. Ab nun finden sich mit schwankender Häufigkeit Hochmoor-Rhizopoden (*Amphitrema*). Hinzu treten vor allem in den *Sphagnum*-ärmeren Abschnitten Pollen der Ericaceae. Am Aufbau des in der Regel stark zersetzten Torfes sind durchwegs auch immer Radicellen beteiligt. Der Pollenniederschlag der Cyperaceae ist dagegen gering, ein hervortretender Gipfel, wie er vielfach das eigentliche Moorzustimmung einleitet, ließ sich hier nicht nachweisen.

Im Jüngerem Atlantikum erlangt die Buche die absolute Dominanz. Im Moorzustimmung läßt sich dahin gehend eine Stagnation feststellen, daß der Nachweis von *Sphagnum*-Sporen spärlicher wird, Pilzhyphen (dazu Fruchtkörper von *Trichothyrium alpestre*) in den Vordergrund treten.

Eine vorübergehende Veränderung, eventuell erneute Verässung läßt der *Sphagnum*-Anteil in 70—120 cm Tiefe zusammen mit *Drosera* erkennen. Auch Farnsporen treten wieder etwas häufiger auf. Pollenkörner von *Nymphaea* deuten auf einen vorgelegerten Schwimmblattgürtel, wenn auch kein eindeutiger Nachweis eines zeitlich entsprechenden Sedimentes im Litoralprofil vorliegt.

Mit dem ersten verstärkten Auftreten von *Carpinus* (zusammen mit den ersten Kulturzeigern), einem erhöhten Anteil von *Pinus* (Holzreste) geht das Moor mit der Wölbung über den aktuellen Grund- bzw. Seewasserpegel in den derzeitigen stark verheideten Zustand mit Ansätzen einer Bodenbildung über.

Im Seeprofil (2 m Wassertiefe bei Normalwasser) ist der über dem spätglazialen Schluffsockel diskordant liegende See-  
kreidemantel geringmächtig (70 cm). *Carpinus*-reichere Spektren

fehlten hier ebenso wie in einem Vergleichskern aus 1 m Wassertiefe, sodaß der Schluß naheliegt, es handle sich in diesem Bereich um eine subfossile Bildung, deren Sedimentation im Jüngeren Atlantikum (vgl. erwähnte Stagnation im Moornachstum) und in klimatisch begünstigten Abschnitten des Subboreal unterbrochen war. Darüber liegt ein Sedimentschleier, der aufgrund des hohen NBP-Anteiles und der Kulturzeiger (Cerealia-Typ) der jüngeren historischen Zeit zugerechnet werden muß. Es fehlt also hier ebenso wie für das frühe Postglazial der Nachweis einer kontinuierlichen Sedimentation.

## 6. Deutung der palynologischen Ergebnisse

Der Wechsel von Abschnitten verstärkter Sedimentation mit solchen von Sedimentlücken ist wohl am besten mit einem Wechsel des energetischen Potentials (Schüttungskapazität) der das Ostbecken des Wolfgangsees beeinflussenden Bäche und mit einem daraus resultierenden möglichen Fluktuieren des Seepiegels zu verstehen. Dieses übt wiederum Einfluß auf Erosion und Akkumulation im Wellenschlagbereich aus. Eine durchschnittlich geringere Schüttungsleistung im Abschnitt Präboreal bis Älteres Atlantikum, vermutlich gepaart mit einer fortschreitenden Erosion im Abflußbereich, wird an der Wende Älteres/Jüngeres Atlantikum wieder wettgemacht, worauf das Kräftezusammenspiel von neuem beginnt. Dabei ist zweifellos auch der Akkumulation der Bäche im Abflußbereich eine entscheidende Rolle zuzubilligen.

## 7. Bedeutung der Ergebnisse für das postglaziale Klimageschehen des Salzkammergutes

Wie lassen sich nun obige Indizien für Veränderungen der Sedimentationsbedingungen in der Bucht von Blinkling am Wolfgangsee in das Gesamtbild der postglazialen Klimaentwicklung des Salzkammergutes einfügen?

Wie schon mehrfach erörtert (u. a. Schmidt 1979 a, b) kann der präboreale Birken-Gipfel in den Seeprofilen des Salzkammergutes zumindest teilweise auf die Expansion der raschwüchsigen Birken in vom sinkenden Wasserspiegel freigegebenen Litoralsäumen zurückgeführt werden, wo sie die noch weitgehend fehlenden Erlen ersetzen. Holzreste in heutigen Mooren sprechen vielfach eine beredete Sprache. Im Grenzbereich Jüngerer Dryas/Präboreal ist auch der *Pinus-cembra*-Anteil in den Profilen der

Nördlichen Kalkalpen für den Klimabackground bezeichnend. Das vermutlich in seiner Relation zu heute niederschlagsärmere Klima parallel zum steigenden Temperaturgradienten drückt den hydrologischen Gegebenheiten und sedimentologischen Bedingungen in weiten Teilen des Präboreal und Boreal den Stempel auf. In noch im Spät- und frühen Postglazial mit Wasser gefüllten Dolinenbereichen (Halleswiespolje; Gjaidalm/Dachstein: Kral 1971, Draxler 1977) treten ebenso wie im flachen Litoral des Wolfgangsees etwa zeitgleich Sedimentlücken auf. In Profundalprofilen der bislang untersuchten Seen des Salzkammergutes ist die Sedimentationsrate wahrscheinlich aufgrund geringer oder fehlender turbidativer Umlagerung zumeist auffallend gering. Eine deutliche Änderung zeichnet sich für den Grenzbereich Älteres/Jüngeres Atlantikum im Bereich der Buchen-Tannen-Einwanderung ab, vermutlich infolge eines erhöhten Niederschlagsvolumens. In Dolinenbereichen des Halleswiespoljes und der Bucht von Blinkling setzt erneut die limnische Sedimentation ein, am Halleswies- und Mönichsee ist eine verstärkte minerogene Schüttung spürbar, in der Doline der Gjaidalm/Dachstein beginnt in der Folge das eigentliche Moorwachstum. Außerhalb der schon spätwürmzeitlich angelegten Gewässer bilden sich Versumpfungs- und Staunässemoore (Löckenmöser/Gosau).

Parallel zu diesem niederschlagsreicheren Abschnitt gehen Gletschervorstöße in den Ost- und Westalpen (siehe Patzelt 1972), sind es doch nach Hoinkes (1970) gerade eine Häufung niederschlagsreicher Sommer, die zu einem positiven Massenhaushalt der Alpengletscher führen können. Die Vergletscherung des Dachsteins dürfte in dieser Zeit ihren postglazialen Maximalstand erreicht haben, dem die von Van Husen (1977) als „Taubenkarstand“ bezeichneten Vorstoßmoränen entsprechen dürften (Schmidt 1978 a). Das Profil Schwarzsee (im Druck) aus dem Dachsteinostplateau läßt einen deutlichen Abfall der Fichtenwerte, jenes des Hirzkarsees (Schmidt 1978 b) aus der unteren Leföhrenstufe eine Verschiebung innerhalb der *Pinus*-Anteile sowie ein Abklingen des Pollenanfluges aus dem Waldgürtel (Zirbe, Fichte) erkennen.

Mit dem Ausklingen dieser atlantischen Klimaoszillation wird mit einer erneut einsetzenden verstärkten Verlandung und der Dominanz der Buche im Jüngeren Atlantikum die progressive Klimaentwicklung fortgesetzt. Inwieweit die Einwanderung von *Carpinus* im Subboreal in vegetationsdynamischer Sicht als Progression gegenüber der Buchenstufe zu werten ist, ist durch

die relativ geringen Anteile und die Überlagerung erster Kultur-  
einflüsse im Neolithikum schwer zu beantworten.

Was die aktuellen Klima- und hydrologischen Verhältnisse  
betrifft, so ist rückblendend auf den Zeitabschnitt des Atlantikums  
zu berücksichtigen, daß der historische Hochstand des Hall-  
stätter-Gletschers zur Mitte des vorigen Jahrhunderts (Simony  
1886) dem erwähnten postglazialen Maximalstand am nächsten  
kam.

### Dank

In dankenswerter Weise stellte der Fonds zur Förderung der  
wissenschaftlichen Forschung finanzielle Mittel zur Verfügung.

Für Hilfe bei der Entnahme der Bohrkerns bin ich folgenden  
Herren zu Dank verpflichtet: Prof. Dr. J. Schneider (Göttingen),  
Dr. J. Müller (München), Dr. O. Moog (Weyregg/A.) und S.  
Dudzinsky (Wien). Letzterer unterstützte mich auch bei den  
Laborarbeiten.

### Literatur

Ammann, B. (1975): Vegetationskundliche und pollenanalytische Unter-  
suchungen auf dem Heidenweg am Bielersee. — Beiträge geobot. Landesaufnahme  
Schweiz 56, 1—76.

Bobek, M. & R. Schmidt (1976): Zur spät- bis mittelpostglazialen Vege-  
tationsgeschichte des nordwestlichen Salzkammergutes und Alpenvorlandes  
(Österreich). — Linzer biol. Beitr. 8/1, 95—133.

Draxler, I. (1977): Pollenanalytische Untersuchungen von Mooren zur  
spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte im Einzugsgebiet der Traun. —  
Jahrb. Geol. B.-A. 120/1, 131—163.

Einsele, W. & J. Hemsen (1959): Über die Gewässer des Salzkammergutes,  
insbesondere über einige Seen. — in: Seen, Flüsse und Bäche im Salzkammergut. —  
Schriften Österr. Fischereiverband 12/5—6, 9—27.

Erdtman, G. (1936): New methods in pollen analysis. — Sv. Bot. T. 30,  
154—164.

Hoinkes, H. (1970): Methoden und Möglichkeiten von Massenhaushalts-  
studien auf Gletschern. Ergebnisse der Meßreihe Hintereisferner (Ötztaler Alpen)  
1953—1968. — Z. Gletscherkde. Glazialgeol. 6/1—2, 37—90.

Husen Van, D. (1977): Zur Fazies und Stratigraphie der jungpleistozänen  
Ablagerungen im Trauntal. — Jahrb. Geol. B.-A. 120/1, 1—130.

Klaus, W. (1967): Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetationsge-  
schichte Salzburgs: Das Torfmoor am Walserberg. — Verh. Geol. B.-A. 1/2, 200—  
211.

Klaus, W. (1972): Spätglazialprobleme der östlichen Nordalpen. Salzburg —  
Inneralpines Wiener Becken. — Ber. Deutsch. Bot. Ges. 85/1—4, 83—92.

Klaus W. (1975): Über bemerkenswerte morphologische Bestimmungsmerkmale an Pollenkörnern der Gattung *Pinus L.* — Linzer biol. Beitr. 7/3, 329—369.

Klaus W. (1977): Zur Bestimmung und Interpretation der Pollendichte in Sedimenten. — Jb. OÖ. Mus.-Ver. 122/1, 171—182.

Kral, F. (1971): Pollenanalytische Untersuchungen zur Waldgeschichte des Dachsteinmassivs. — Veröff. Inst. Waldbau, Hochschule Bodenkultur, Wien.

Markgraf, V. (1969): Moorkundliche und vegetationsgeschichtliche Untersuchungen an einem Moorsees an der Waldgrenze im Wallis. — Bot. Jb. 89/1, 1—63.

Merkt, J. & H. J. Streif (1970): Stechrohr-Bohrgeräte für limnische und marine Lockersedimente. — Geol. Jahrb. 88, 137—148.

Müller, G. (1972): Das Gebiet des Halleswieses im Salzkammergut. — O.Ö. Heimatblätter 26/1—2, 47—53.

Patzelt, G. (1972): Spätglaziale Stadien und postglaziale Schwankungen von Ostalpengletschern. — Ber. Deutsch. Bot. Ges. 85/1—4, 47—57.

Plöchinger, B. (1973): Erläuterungen zur geologischen Karte des Wolfgangseegebietes (Salzburg, Oberösterreich) 1: 25.000. — Geol. B.-A., Wien.

Schmidt, R. (1978 a): Pollenanalytische Untersuchungen zur postglazialen Vegetationsgeschichte des Dachsteingebietes. — Linzer biol. Beitr. 9/2, 227—235.

Schmidt, R. (1978 b): Postglaziale Vegetationsentwicklung und Klimaoszillationen im Pollenbild des Profiles Hirzkarsee/Dachstein 1800 m NN (O.Ö.). — Linzer biol. Beitr. 10/1, 161—169.

Schmidt, R. (1979 a): Palynologische Untersuchungen zur spät- und postglazialen Vegetationsentwicklung, Verlandung und Moorbildung, der Torfstube/Gosau (1130 m NN). — Anzeiger math.-naturwiss. Klasse Österr. Akademie Wiss. Jg. 1979/2, 35—40.

Schmidt, R. (1979 b): Klimaoszillationen der Älteren (Ic) und Jüngerer Dryas (III) am Beispiel dreier Pollenprofile aus dem Salzkammergut. — Linzer biol. Beitr. (im Druck).

Simony, F. (1871): Die Gletscher des Dachsteingebirges. — Sitz. Ber. Österr. Akad. Wiss. math.-naturwiss. Klasse 63, 501—536.

Wiche, K. (1963): Spätglaziale Eisrandbildungen am Wolfgangsee (Salzkammergut). — Mitt. Naturwiss. Verein Steiermark 93, 120—129.

---

Das wirkl. Mitglied Helmuth Zapfe legt für die Aufnahme in die Sitzungsberichte folgende Arbeit vor:

„Rezente Flußmollusken im Pannon (O. Miozän) des Wiener Beckens (Österreich).“ Von Josef Paul Lueger.

---

Das korr. Mitglied August Florian übersendet eine von ihm verfaßte Arbeit für den Druck in den Sitzungsberichten:

„Über die Durchlässigkeit gewisser Scheibenschichten.“

---

Das korr. Mitglied Heinrich Brauner legt für die Sitzungsberichte eine Arbeit vor:

„Über oskulierende Quadriken und oskulierende quadratische Kegel im reellen  $m$ -dimensionalen projektiven Raum.“ Von Hans Peter Paukowitsch.

---

Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (202'5 m),  
 im Monat August 1979  
 16° 21'7" E-Länge v. Gr. 48° 14'9" N-Breite.

Tag	Luftdruck mbar*			Lufttemperatur, °C in 1'85 m über dem Boden			Ausschlag mm			Dampfdruck mbar*			Relative Feuchtigkeit %			Vertikal- wind, mm	Tagesmittel der Bodentemperatur/°C in der Tiefe von... m**										
	7h	14h	21h	Mit.	Max.	Min.	7h	14h	21h	7h	14h	21h	7h	14h	21h		0'02	0'1	0'5	1'0	2'0						
	Mit.	Δ <sup>2</sup>	Mit.	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h	21h	Mit.		0'02	0'1	0'5	1'0	2'0						
1.	988.3	987.1	987.2	987.5	-4.0	19.2	28.2	22.4	23.3	28.3	17.0	14.2	20.7	21.5	21.2	21.1	93	56	78	76	1.3	23.7	22.6	20.7	18.2	16.0	
2.	989.8	988.2	988.7	988.7	-0.8	21.6	30.4	25.5	25.8	31.4	19.4	16.2	20.4	18.8	21.5	20.2	79	43	66	63	1.8	24.5	23.7	21.5	18.4	16.0	
3.	991.8	991.1	991.4	991.4	-0.1	22.6	26.8	24.0	24.3	29.0	19.5	18.0	19.6	20.4	20.3	20.1	73	58	68	66	0.9	25.1	24.3	22.1	18.8	16.1	
4.	992.8	992.6	993.9	993.9	2.4	19.8	20.2	15.4	18.5	22.6	14.4	18.4	19.2	19.2	15.1	17.8	83	81	86	83	0.7	22.6	22.9	22.4	18.9	16.1	
5.	998.2	996.6	995.9	996.9	5.4	16.6	22.0	17.1	18.6	23.5	14.0	11.8	14.3	12.8	15.1	14.1	76	48	78	67	1.2	21.7	21.4	21.6	19.2	16.2	
6.	994.6	993.1	992.0	993.2	1.7	16.0	23.2	20.2	19.8	24.6	13.7	11.1	14.0	16.0	15.7	15.2	77	56	67	65	1.6	21.7	21.6	21.3	19.2	16.3	
7.	991.8	989.8	989.5	990.4	-1.1	17.0	26.9	21.8	21.9	27.2	14.5	12.5	15.3	17.6	17.3	16.7	79	50	66	65	1.8	23.6	22.7	21.4	19.2	16.4	
8.	989.1	987.9	988.3	988.4	-3.1	18.5	25.3	17.4	20.4	27.0	16.5	14.5	16.7	17.2	18.0	17.3	78	53	90	74	1.4	23.2	22.9	21.6	19.3	16.4	
9.	989.0	987.8	983.8	986.9	-4.6	18.1	22.9	19.1	20.0	23.7	15.2	12.5	16.8	16.5	18.4	17.2	81	59	83	74	1.2	23.1	22.6	21.6	19.4	16.5	
10.	983.9	985.2	989.8	986.3	-5.2	16.6	19.0	15.5	17.0	20.5	14.4	14.9	12.8	13.2	12.9	13.0	67	60	74	67	1.5	20.1	20.2	21.4	19.4	16.6	
11.	992.0	991.9	992.8	992.2	0.7	15.6	19.7	15.1	16.8	20.1	13.6	11.5	12.5	12.0	12.5	12.3	71	52	73	65	0.9	20.1	19.8	20.6	19.4	16.7	
12.	994.3	994.6	995.1	994.7	3.2	14.6	17.7	14.8	15.7	19.5	13.6	10.6	12.7	12.3	11.7	12.2	76	61	70	69	0.9	20.4	20.2	20.3	19.3	16.7	
13.	995.0	993.1	994.0	994.0	2.5	14.4	22.1	17.0	17.8	22.6	12.9	10.0	11.1	10.4	12.7	11.4	67	39	65	57	2.0	20.6	20.0	19.9	19.1	16.7	
14.	992.4	990.6	989.8	990.9	-0.8	16.0	23.5	18.2	19.2	23.6	14.7	13.6	11.5	13.7	14.5	13.2	63	47	70	60	1.6	22.7	21.4	20.0	18.9	16.7	
15.	990.3	989.5	989.1	989.6	-2.1	15.9	26.6	20.0	20.8	27.9	13.7	11.0	15.1	17.5	17.3	16.6	83	50	74	69	1.3	23.8	22.2	20.4	18.9	16.7	
16.	989.1	988.2	988.5	988.6	-3.1	17.7	27.2	21.6	22.2	27.7	15.8	12.6	16.7	15.9	16.3	16.3	82	44	63	63	2.3	24.3	22.9	20.9	18.9	16.7	
17.	990.6	988.7	987.5	988.9	-2.8	18.2	24.5	18.7	20.5	25.8	16.7	15.8	15.9	16.3	15.1	15.8	76	53	70	66	1.3	23.8	23.1	21.3	19.0	16.8	
18.	986.0	984.2	985.4	985.2	-6.5	17.2	24.0	19.0	20.1	24.4	15.6	12.7	14.1	11.5	12.0	12.5	72	38	55	55	2.2	23.0	22.8	21.4	19.2	16.9	
19.	986.6	984.7	985.6	985.6	-6.1	14.9	21.8	17.3	18.0	21.8	12.9	9.3	13.3	13.2	15.9	14.1	79	51	80	70	1.0	22.0	22.1	21.3	19.3	16.9	
20.	986.0	988.7	991.9	988.9	-2.9	16.2	21.0	17.8	18.3	22.6	15.4	14.9	15.2	15.6	14.8	15.2	83	63	73	73	0.4	21.4	21.4	21.1	19.3	16.9	
21.	993.5	993.2	992.4	993.0	1.2	16.8	23.1	18.4	19.4	23.6	15.5	13.8	14.7	15.7	14.7	15.0	77	56	69	67	1.5	22.2	21.7	20.8	19.3	17.0	
22.	992.8	991.9	991.1	991.9	0.1	17.0	25.0	20.3	20.8	25.4	16.1	11.7	15.3	13.9	16.7	15.3	79	44	70	64	1.7	23.0	22.1	20.9	19.3	17.0	
23.	991.1	988.8	986.7	988.9	-3.0	16.0	25.8	21.8	21.2	26.0	14.4	13.5	16.0	18.3	16.5	16.9	88	55	63	69	2.2	23.3	22.3	21.0	19.2	17.0	
24.	989.8	987.9	987.6	988.4	-3.5	17.6	20.3	12.6	16.8	20.7	11.5	13.5	13.6	14.5	12.7	13.6	68	61	87	72	1.1	20.8	20.9	21.1	19.3	17.0	
25.	986.7	987.4	988.6	987.6	-4.5	12.5	13.4	11.6	11.6	12.5	15.0	9.3	8.1	11.3	12.1	11.1	11.5	78	79	81	79	0.7	16.8	18.1	20.2	19.3	17.0
26.	986.7	983.6	985.0	985.1	-7.0	9.8	18.6	13.8	14.1	20.5	7.0	4.3	10.5	9.7	13.2	11.1	11.7	46	83	72	72	1.6	18.3	18.1	19.1	19.1	17.1
27.	989.0	990.8	992.8	990.9	-1.3	13.2	18.9	15.2	15.8	19.5	11.5	8.9	11.6	11.1	11.2	11.3	87	51	65	64	1.2	19.0	18.6	18.9	18.8	17.1	
28.	996.3	997.4	1000.3	998.0	5.7	13.9	18.8	15.0	15.9	20.0	12.3	8.9	12.1	10.7	9.9	10.9	76	49	58	61	1.5	19.5	19.1	18.8	18.7	17.1	
29.	1003.2	1003.1	1003.0	1003.1	10.5	12.4	18.0	16.1	15.5	19.0	11.3	7.5	9.7	9.3	11.1	10.0	68	46	61	58	1.1	19.1	18.5	18.8	18.5	17.1	
30.	1003.1	1002.3	1001.5	1002.3	9.6	14.5	19.1	13.6	15.7	19.6	12.6	13.0	11.9	11.9	12.0	11.9	72	54	77	68	0.8	19.3	18.9	18.8	18.4	17.1	
31.	1001.6	1000.8	999.9	1000.8	7.9	11.1	22.1	15.4	16.2	22.9	9.5	6.8	12.0	11.2	13.2	12.6	91	47	75	71	1.2	19.7	19.1	18.7	18.3	17.2	
Mitte	991.8	991.0	991.3	991.4	-0.4	16.2	22.5	17.8	18.8	23.4	14.0	12.1	14.4	14.6	14.9	14.6	77	53	72	68	41.9	21.7	21.2	20.6	19.0	16.7	
Summe																											

\* Gemäß Nr. B.G.B.L. 174/1973 (ONORM 1 6404) geänderte Druckangaben. Es entspricht: 1 Millibar (mbar) = 100 Pascal (Pa) = 0.75 mm, 1 mm = 133 Pa = 1.33 mbar.  
 \*\* Ab 1. 1. 1974 Messungen an neuen Meßplätzen verlegt.



# ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

---

Jahrgang 1979

Nr. 9

---

## Sitzung vom 13. Dezember 1979

Das wirkl. Mitglied Edmund Hlawka legt für die Sitzungsberichte folgende Arbeit vor:

„Gewichtsfunktionen auf lokalkompakten Gruppen.“ Von Hans G. Feichtinger.

---

Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (202.5 m),  
 16° 21'7" E-Länge v. Gr. im Monat September 1979 48° 14'9" N-Breite.

Tag	Luftdruck <sup>1</sup> mbar *			Lufttemperatur, °C in 1.85 m über dem Boden			Änderung des Luftdruck <sup>2</sup>			Dampfdruck mbar*			Relative Feuchtigkeit 0 <sub>0</sub>			Verdunstung, mm	Tagesmittel der Bodentemperatur/°C in der Tiefe von ... m **									
	7h	14h	21h	Mit.	Δ <sup>2</sup>	7h	14h	21h	Mit.	Max. <sup>3</sup>	Min. <sup>3</sup>	7h	14h	21h	Mit.		0.02	0.1	0.5	1.0	2.0					
1.	999.8	998.6	997.8	998.7	5.7	11.0	25.0	19.4	18.5	25.7	9.9	6.5	12.3	13.9	14.8	13.7	93	44	66	68	1.4	20.5	19.5	18.9	18.3	17.1
2.	998.3	997.2	996.2	997.2	4.1	13.2	24.3	19.4	19.0	25.5	12.0	9.0	13.9	15.5	15.1	14.8	91	51	67	70	1.3	20.8	19.8	19.1	18.2	17.0
3.	995.5	993.1	995.4	994.7	1.4	13.8	25.4	17.4	18.9	26.4	12.6	9.5	14.3	17.1	16.1	15.8	90	53	81	75	1.3	21.5	20.4	19.3	18.2	17.0
4.	995.4	996.0	998.4	996.6	3.2	16.0	18.2	12.6	15.6	19.7	12.2	14.0	14.5	12.5	12.8	13.3	80	60	88	76	1.2	20.3	19.8	19.6	18.2	17.0
5.	998.6	998.2	997.9	998.2	4.8	13.7	16.8	15.3	17.7	17.7	12.5	11.4	12.5	12.3	13.5	12.8	80	64	77	74	0.8	17.9	18.3	19.2	18.3	16.9
6.	997.0	995.2	994.8	995.7	2.2	12.7	20.4	14.6	15.9	21.1	11.6	8.5	12.8	14.1	13.5	13.5	87	59	81	76	0.5	18.7	18.5	18.7	18.3	16.9
7.	995.5	995.6	995.9	995.7	2.2	11.9	22.3	15.8	16.7	23.3	10.6	7.8	13.2	12.1	14.1	13.1	94	45	79	73	0.9	19.7	18.9	18.6	18.2	16.9
8.	996.7	996.2	995.9	996.3	2.6	12.9	24.1	17.5	18.2	24.6	11.6	8.6	13.9	15.2	15.3	14.8	94	51	77	74	0.8	20.5	19.4	18.7	18.1	16.9
9.	997.0	996.4	995.1	996.2	2.5	16.3	24.2	17.8	19.4	24.8	14.7	11.6	15.5	14.1	15.2	14.9	84	47	75	69	1.0	21.0	20.1	18.9	18.1	16.9
10.	994.6	996.0	997.4	996.0	2.2	19.0	21.4	18.1	19.5	22.1	14.5	11.4	15.9	16.8	17.2	16.6	72	66	83	74	0.9	20.0	19.5	19.2	18.1	16.9
11.	999.1	997.1	996.4	997.5	3.7	13.9	22.6	17.4	18.0	23.7	12.7	9.8	14.3	15.1	16.0	15.1	89	55	80	75	0.9	20.2	19.7	19.1	18.1	16.9
12.	997.5	996.8	995.9	996.7	2.9	16.8	24.0	17.6	19.5	24.6	15.4	10.7	15.5	16.0	14.9	15.5	81	54	74	70	1.1	20.9	20.0	19.2	18.2	16.9
13.	994.8	994.2	992.7	993.9	0.1	13.9	23.7	19.6	19.1	25.3	12.8	10.3	14.8	17.6	19.6	17.3	94	60	86	80	0.7	21.0	20.1	19.3	18.2	16.9
14.	992.7	991.5	990.3	991.5	-2.3	17.5	24.4	16.6	19.5	25.0	14.9	11.6	16.9	18.8	17.7	17.8	85	61	94	80	1.2	21.4	20.6	19.6	18.2	16.9
15.	992.7	994.2	997.9	994.9	1.0	13.6	13.8	10.3	12.6	17.1	10.1	10.5	10.5	7.6	8.3	8.8	67	48	66	60	1.7	17.0	18.4	19.4	18.2	16.9
16.	1002.3	1002.0	1001.2	1001.8	7.9	7.7	13.7	7.5	9.6	14.5	6.3	5.0	7.5	6.4	7.1	7.0	71	41	68	60	1.0	15.2	16.0	18.3	18.2	16.9
17.	998.3	995.6	993.9	995.9	2.0	5.6	17.6	12.8	12.0	19.0	4.4	2.0	7.6	8.5	11.9	9.3	83	43	81	69	1.0	15.6	15.7	17.3	18.1	16.9
18.	994.4	992.7	994.2	993.8	-0.1	9.8	24.2	16.1	16.7	24.5	8.5	5.2	10.9	13.9	14.3	13.0	90	46	78	71	1.3	17.7	16.8	17.2	17.7	16.9
19.	997.5	996.7	995.9	996.7	2.9	16.9	25.5	17.9	20.1	25.9	15.4	10.5	13.3	17.4	18.3	17.0	42	72	61	61	1.6	19.5	18.2	17.5	17.5	16.9
20.	995.1	992.0	989.2	992.1	-1.7	13.4	24.4	19.4	19.1	24.5	12.4	9.0	14.3	13.9	15.9	14.7	92	45	71	69	1.5	19.7	18.6	17.9	17.5	16.9
21.	987.6	987.0	985.5	986.7	-7.1	14.9	20.2	16.4	17.2	20.5	13.8	10.9	15.7	16.5	16.7	16.3	93	70	89	84	0.6	18.5	18.3	18.2	17.5	16.8
22.	982.3	984.2	987.8	984.8	-9.0	14.6	15.9	11.8	14.1	17.5	11.7	11.2	15.9	12.4	10.7	13.0	96	69	77	81	0.8	18.3	17.9	18.1	17.5	16.8
23.	989.0	989.5	991.0	989.8	-4.0	11.7	11.2	11.4	11.4	12.8	11.0	11.0	10.8	12.4	11.6	11.6	79	93	86	86	0.4	14.9	16.2	17.8	17.5	16.8
24.	989.8	985.0	988.7	987.8	-5.9	11.1	10.5	9.0	10.2	11.7	8.7	10.8	11.6	12.0	8.9	10.8	87	94	78	86	0.6	13.4	14.5	17.0	17.4	16.7
25.	993.6	997.9	1000.7	997.4	3.7	9.2	10.6	8.5	9.4	10.6	8.3	5.9	8.8	9.5	9.1	9.1	76	74	81	77	0.5	12.1	13.2	16.1	17.1	16.7
26.	1002.6	1001.8	1002.7	1002.4	8.9	8.1	15.5	9.3	11.0	15.8	7.3	3.4	9.1	8.9	10.0	9.3	83	51	85	73	0.7	14.4	13.9	15.3	16.8	16.7
27.	1002.8	1001.2	1001.6	1001.9	8.4	6.6	17.8	12.7	12.4	18.0	5.6	2.3	9.3	11.7	11.9	11.0	96	58	81	78	0.8	14.5	14.2	15.2	16.4	16.6
28.	1003.4	1003.1	1003.4	1003.3	9.8	8.9	17.8	12.2	13.0	18.0	8.2	4.5	10.8	12.8	11.7	11.8	95	63	82	80	0.8	15.2	14.8	15.3	16.2	16.6
29.	1002.3	1001.1	1000.2	1001.5	8.1	11.2	14.9	11.4	12.5	16.4	10.8	9.1	10.9	11.9	11.3	11.4	82	70	84	79	0.5	14.9	14.7	15.4	16.1	16.5
30.	1001.2	999.1	999.1	999.8	6.5	9.5	16.1	10.1	11.9	16.8	7.8	3.4	8.5	8.4	8.9	8.6	72	46	72	63	0.7	14.4	14.2	15.2	16.0	16.4
Mittel	996.2	995.5	995.8	995.8	2.2	12.5	19.6	14.5	15.5	20.4	10.9	8.5	12.5	13.1	13.3	13.0	85	57	79	74	28.5	18.0	17.7	18.0	17.7	16.8

\* Gemäß Nr. BGBL. 174/1973 (ONORM 1 6404) geänderte Druckangaben. Es entspricht: 1 Millibar (mbar) = 100 Pascal (Pa) = 0.75 mm, 1 mm = 133 Pa = 1.33 mbar.  
 \*\* Ab 1. 1. 1974 Messungen an neuen Meßplatz verlegt.



Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (202.5 m),  
 im Monat Oktober 1979  
 16° 21'7" E-Länge v. Gr. 48° 14'9" N-Breite.

Tag	Luftdruck mbar			Lufttemperatur, °C in 1.85 m über dem Boden			Anstiegs- geschwindigkeit m/s		Dampfdruck mbar			Relative Feuchtigkeit %		Verdunstung mm	Temperatur der Bodentemperatur/°C in der Tiefe von . . . m											
	7h	14h	21h	Mit.	Δ <sup>2</sup>	7h	14h	21h	7h	14h	21h	Mit.	7h		14h	21h	0.1	0.5	1.0	2.0						
	Max.	Min.	Mit.	Max.	Min.	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h	21h	Mit.		7h	14h	21h	Mit.	7h	14h	21h					
1.	997.5	997.9	998.8	998.1	5.0	7.0	12.3	11.1	10.1	12.5	5.4	2.2	8.9	10.1	10.4	9.8	89	71	78	79	0.3	13.0	13.2	14.9	15.8	16.3
2.	1001.5	1001.5	1002.8	1001.9	8.8	6.2	12.4	8.4	9.0	12.6	3.7	2.4	6.3	5.6	6.0	6.0	66	39	54	53	1.2	12.7	13.0	14.6	15.7	16.2
3.	1003.6	1001.2	999.6	1001.5	8.5	4.2	11.5	8.2	8.0	11.7	3.4	-0.1	6.0	6.3	7.1	6.5	72	46	65	61	1.4	11.2	12.0	14.2	15.5	16.2
4.	995.6	993.1	999.0	993.2	0.2	3.4	13.6	9.8	8.9	13.7	2.7	-1.0	5.7	7.5	7.7	7.0	74	48	64	62	1.2	11.2	11.5	13.6	15.2	16.1
5.	988.2	987.5	988.8	988.2	-4.7	5.4	13.1	12.1	10.2	13.8	4.7	1.6	8.1	9.7	9.7	9.2	90	65	69	75	0.6	12.0	11.9	13.4	15.0	16.0
6.	992.8	996.2	998.7	995.9	3.0	8.1	8.6	5.1	7.3	10.9	3.9	7.4	10.1	8.9	7.7	8.9	94	80	89	88	0.8	10.8	11.7	13.4	14.8	15.9
7.	1000.3	1000.6	1002.6	1001.2	8.3	2.9	11.4	8.8	7.7	11.8	2.9	-0.8	5.1	6.7	9.1	7.0	67	50	78	65	0.8	10.0	10.5	12.8	14.6	15.9
8.	1003.6	1002.8	1001.6	1002.7	10.0	4.4	12.0	8.2	8.2	12.2	4.1	1.2	6.9	8.8	8.7	8.1	82	62	80	75	0.7	10.4	10.6	12.5	14.3	15.9
9.	999.8	998.0	997.5	998.4	5.7	5.5	14.5	10.0	10.0	14.7	4.9	1.0	8.5	9.3	9.5	9.1	94	56	78	76	0.9	10.9	10.9	12.4	14.1	15.9
10.	996.3	994.8	993.2	994.8	2.1	6.6	13.4	9.9	10.0	13.8	6.0	1.8	9.2	10.8	10.3	10.1	95	70	85	83	1.0	10.8	10.9	12.3	13.9	15.8
11.	990.2	988.4	986.8	988.5	-4.1	8.3	14.0	12.2	11.5	14.7	8.1	6.5	10.0	11.5	11.9	11.1	91	72	84	82	0.8	12.0	11.5	12.4	13.8	15.7
12.	986.3	984.6	983.6	984.8	-7.8	9.2	20.3	15.1	14.9	21.2	8.7	4.5	11.1	14.0	13.5	12.9	95	59	78	77	1.0	13.0	12.5	12.6	13.7	15.6
13.	981.8	980.2	978.4	980.1	-12.5	10.8	14.1	13.2	12.7	15.3	10.7	7.0	10.3	11.7	13.6	11.9	79	73	89	80	0.8	12.4	12.5	13.0	13.7	15.5
14.	979.8	981.1	980.0	980.3	-12.3	8.5	19.6	13.6	13.9	20.0	8.1	4.8	10.7	14.5	14.1	13.1	96	64	90	83	0.7	13.3	13.0	13.0	13.7	15.4
15.	979.0	979.0	981.8	979.9	-12.7	14.6	20.4	15.2	16.7	20.5	12.7	9.8	13.2	14.7	13.7	13.9	80	61	79	73	1.0	14.2	13.5	13.3	13.7	15.3
16.	985.4	986.4	989.5	987.1	-5.4	10.4	14.1	15.7	23.0	9.3	5.3	12.1	13.2	13.6	13.0	13.0	96	48	84	76	0.8	14.1	13.6	13.5	13.8	15.2
17.	990.6	992.0	994.7	992.4	-0.1	11.1	15.8	14.0	13.6	15.9	10.9	7.3	12.3	13.1	14.0	13.1	93	73	87	84	0.5	13.5	13.2	13.6	13.8	15.1
18.	998.2	998.6	998.4	998.4	5.9	10.6	14.2	11.0	11.9	15.3	8.0	9.4	11.3	10.5	10.9	10.9	88	65	83	79	1.2	13.4	13.1	13.6	13.9	15.1
19.	999.2	1002.7	1004.3	1002.1	9.6	10.2	9.8	10.4	10.1	10.7	8.1	5.9	8.0	8.7	8.0	8.2	65	67	70	67	1.0	10.9	11.1	13.3	13.9	15.1
20.	1004.3	1002.0	1002.3	1002.9	10.3	5.0	14.8	7.4	9.1	15.2	4.6	-0.8	7.5	6.1	8.1	7.2	86	37	79	67	0.7	10.3	10.8	12.6	13.8	15.0
21.	1002.0	1000.2	998.7	1000.3	7.7	2.6	12.6	9.3	8.2	12.8	2.2	-1.5	6.8	8.4	8.1	7.8	92	57	69	73	0.5	9.6	10.0	12.1	13.6	15.0
22.	997.5	999.5	1002.2	999.7	7.1	7.0	7.9	6.0	7.0	9.6	4.9	1.5	8.4	8.3	7.3	8.0	84	77	78	80	0.7	8.8	9.9	11.8	13.3	14.9
23.	1002.3	1001.5	1003.9	1002.6	10.0	4.0	9.2	4.0	5.7	9.4	2.2	4.0	6.4	6.3	5.7	6.1	79	54	70	68	0.8	7.8	8.7	11.1	13.1	14.9
24.	1004.0	1002.8	1003.8	1003.5	10.9	-0.6	7.8	4.1	3.8	8.0	-0.6	-6.1	4.8	5.3	5.7	5.3	82	51	70	68	0.6	6.5	7.3	10.3	12.7	14.8
25.	1005.5	1005.4	1005.0	1005.3	12.7	3.8	5.9	2.1	3.9	6.0	0.1	-5.2	5.5	2.8	3.5	3.9	69	31	49	50	1.4	5.3	6.5	9.7	12.4	14.7
26.	1002.0	1000.3	999.0	1000.4	7.8	-2.6	6.2	2.9	2.2	6.4	-2.6	-5.8	3.3	4.0	4.1	3.8	67	42	54	54	0.8	4.0	5.4	8.9	12.1	14.6
27.	996.6	998.8	992.4	994.3	1.7	-1.4	6.4	4.0	3.0	6.4	-1.4	-3.7	4.0	4.8	5.1	4.6	73	50	62	62	1.8	4.0	4.9	8.2	11.7	14.5
28.	989.6	993.2	986.4	987.7	-4.9	1.8	8.1	4.8	4.9	8.4	1.7	-0.8	4.7	4.7	5.1	4.8	67	43	59	56	1.5	4.9	5.2	7.9	11.3	14.4
29.	984.0	984.4	986.2	984.9	-7.8	4.6	4.0	4.6	4.4	6.0	3.3	1.0	7.7	7.6	8.0	7.8	91	94	94	93	0.1	5.5	5.7	7.9	11.0	14.3
30.	986.3	986.6	989.0	987.3	-5.4	5.0	6.4	6.0	5.8	6.6	4.1	4.1	8.1	7.7	7.6	7.8	93	81	81	85	0.6	6.4	6.3	8.0	10.7	14.1
31.	991.1	992.4	994.4	992.6	-0.1	6.4	7.6	3.2	5.7	8.0	2.8	4.9	7.6	8.3	7.2	7.7	80	79	94	84	0.0	6.2	6.6	8.2	10.7	14.0
Mittel	994.7	994.3	994.7	994.6	1.9	5.9	12.0	8.7	8.8	12.5	4.8	2.1	8.0	8.7	8.9	8.5	83	60	75	73	26.2	10.0	10.3	11.9	13.5	15.3

Gemäß BGBl. Nr. 174/1973 (ONORM 1 6404) geänderte Druckangaben. Es entspricht: 1 Millibar (mbar) = 100 Pascal (Pa) = 0.75 mm, 1 mm = 133 Pa = 1.33 mbar.  
 \*\* Ab 1. 1. 1974 Messungen an neuen Messplatz verlegt.



Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (202.5 m),  
 im Monat November 1979

16° 21'7" E-Länge v. Gr.

48° 14'9" N-Breite.

Tag	Luftdruck <sup>1</sup> mbar *			Lufttemperatur, °C in 1.85 m über dem Boden			Δs in mm			Dampfdruck mbar *			Relative Feuchtigkeit 0 <sub>0</sub>			Verdunstung, mm	Tagesmittel der Bodentemperatur/°C in der Tiefe von ... m **																												
	7h	14h	21h	Mit.	Δ <sup>2</sup>	7h	14h	21h	Max. <sup>3</sup>	Min. <sup>3</sup>	7h	14h	21h	Mit.	7h		14h	21h	0.1	0.5	1.0	2.0																							
				Mit.		7h	14h	21h				7h	14h	21h	Mit.																														
1.	994.6	993.6	994.2	994.1	1.4	2.1	6.0	4.9	4.3	6.2	1.7	-1.2	6.5	7.3	7.9	7.2	92	78	91	87	0.4	6.5	6.5	8.2	10.5	13.8																			
2.	995.9	996.4	998.8	997.0	4.3	7.4	11.8	7.6	8.9	11.9	4.2	0.4	8.4	9.2	8.1	8.6	82	66	78	75	0.6	7.4	7.3	8.3	10.4	13.7																			
3.	1001.9	1004.4	1007.8	1004.7	<b>11.8</b>	5.1	6.2	5.3	5.5	8.7	2.8	2.1	7.3	7.6	7.3	7.4	83	81	83	82	0.4	7.0	7.1	8.5	10.4	13.5																			
4.	1007.1	1002.8	997.8	1002.6	9.7	1.6	7.0	3.6	4.1	7.2	1.6	-1.0	5.9	6.1	6.0	6.0	85	61	76	74	0.7	5.6	6.3	8.3	10.3	13.4																			
5.	986.6	982.3	982.2	983.7	-9.2	3.1	3.8	3.5	3.5	5.0	2.7	-0.5	6.1	7.3	7.6	7.0	80	91	97	89	0.4	4.8	5.4	7.8	10.2	13.3																			
6.	980.7	974.7	972.4	975.9	-17.0	5.6	10.7	6.7	7.7	10.8	5.0	-0.5	6.8	6.5	9.2	7.5	75	50	93	73	0.9	6.1	5.7	7.5	10.0	13.2																			
7.	976.7	982.0	984.3	981.0	-11.9	5.2	9.0	5.8	6.7	10.0	5.0	1.9	6.8	6.3	6.5	6.5	77	55	71	68	0.6	6.0	6.1	7.7	9.8	13.1																			
8.	978.2	984.0	987.6	983.3	-9.7	9.3	<b>14.8</b>	8.4	10.8	<b>16.1</b>	4.8	1.4	10.0	9.2	8.0	9.1	85	55	73	71	1.4	8.0	6.9	7.7	9.7	13.0																			
9.	979.9	986.6	990.0	985.5	-7.5	5.0	13.0	7.8	8.6	15.3	4.9	1.0	8.0	8.7	8.8	8.5	91	58	73	77	0.8	7.6	7.2	8.7	10.7	12.9																			
10.	990.8	990.6	993.1	991.5	-1.5	4.6	7.1	5.8	5.8	7.2	4.3	4.0	8.0	7.9	7.6	7.8	94	78	82	85	0.5	7.3	7.2	8.2	9.7	12.8																			
11.	995.0	995.1	996.8	995.6	2.6	5.4	2.5	4.4	5.7	1.5	3.9	3.9	6.4	6.3	5.7	6.1	72	69	79	73	0.9	6.2	6.4	8.1	9.7	12.7																			
12.	994.6	992.3	989.4	992.1	-0.9	2.0	4.3	0.2	2.2	4.7	-0.8	-0.1	5.5	5.3	5.6	5.5	77	64	89	77	0.4	4.6	5.2	7.6	9.6	12.6																			
13.	988.2	987.9	988.8	988.3	-4.7	-1.9	1.8	2.7	0.9	3.1	-3.0	<b>-9.5</b>	4.9	5.1	5.7	<b>5.2</b>	92	72	78	81	0.1	3.2	3.8	6.9	9.4	12.5																			
14.	983.6	979.8	978.4	980.6	-12.5	0.9	9.4	8.1	6.1	10.0	-0.1	-4.0	6.1	8.5	8.7	7.8	93	73	85	84	0.5	4.9	4.4	6.4	9.2	12.5																			
15.	977.6	971.8	<b>969.2</b>	<b>972.9</b>	<b>-20.2</b>	2.9	7.7	9.9	6.8	10.1	2.8	-2.5	6.7	9.9	<b>11.2</b>	<b>9.3</b>	89	94	92	92	0.4	5.7	5.3	6.6	8.9	12.4																			
16.	974.6	980.7	985.2	980.2	-12.9	6.2	7.8	5.8	6.6	10.1	5.5	1.8	7.1	6.5	7.2	6.9	74	62	78	71	0.4	6.8	6.3	7.0	8.9	12.4																			
17.	984.3	988.4	991.6	988.1	-5.0	6.7	7.6	4.9	6.4	8.2	4.7	5.0	9.3	7.7	7.5	8.2	95	74	87	85	0.3	6.6	6.3	7.3	8.8	12.4																			
18.	986.3	981.8	982.2	983.4	-9.7	4.9	5.3	4.6	4.9	5.5	4.1	3.0	7.9	8.5	7.7	8.0	91	96	91	93	0.2	5.6	6.0	7.3	8.8	12.3																			
19.	985.9	986.6	988.7	987.1	-6.2	2.3	2.0	2.2	2.2	4.2	1.7	1.5	6.8	6.5	6.4	6.6	94	92	89	92	0.2	4.4	4.9	7.1	8.7	12.2																			
20.	990.6	992.2	994.2	992.3	-1.0	2.3	3.0	2.2	2.5	3.3	1.5	0.1	6.5	6.8	6.7	6.7	90	89	93	91	0.5	4.2	4.2	6.5	8.7	12.1																			
21.	997.0	999.4	1001.9	999.4	6.1	3.4	3.4	3.4	3.3	3.6	2.0	1.2	6.4	6.7	6.5	6.5	83	86	85	85	0.2	4.3	4.3	6.1	8.4	12.0																			
22.	1004.2	1004.7	1005.4	<b>1004.8</b>	11.5	3.2	4.5	3.8	3.8	4.6	3.0	2.1	6.7	6.7	6.8	6.7	86	80	85	84	0.3	4.5	4.5	6.0	8.3	11.9																			
23.	1003.8	1001.0	999.2	1001.3	8.0	3.0	4.6	3.6	3.7	4.7	1.5	1.0	6.7	6.0	6.4	6.4	87	71	80	79	0.3	4.6	4.6	6.0	8.2	11.8																			
24.	996.4	996.3	999.2	997.3	3.9	0.0	3.7	2.8	2.2	4.0	-0.5	5.4	5.7	5.5	5.2	5.5	95	65	69	76	0.4	3.8	3.9	5.9	8.1	11.7																			
25.	1002.6	1004.6	1006.4	1004.5	11.1	2.3	3.6	2.1	2.7	3.7	0.0	-3.3	5.5	5.9	6.0	5.8	76	74	84	78	0.3	3.4	3.7	5.6	7.9	11.6																			
26.	1005.2	1001.4	998.6	1001.7	8.3	<b>-3.0</b>	0.4	1.1	<b>-0.5</b>	3.3	<b>-3.1</b>	-8.5	4.5	5.9	6.0	5.5	92	93	91	92	0.2	2.0	2.5	5.2	7.8	11.5																			
27.	995.8	996.8	1000.2	997.6	4.2	6.5	8.0	6.9	7.1	8.7	3.3	-2.1	8.5	8.9	7.9	8.4	88	83	79	83	0.7	4.7	3.9	5.0	7.5	11.4																			
28.	1001.5	1002.6	1003.1	1002.4	6.8	5.8	4.3	7.8	6.0	8.5	3.7	3.0	6.7	7.6	9.7	8.0	72	91	92	85	0.4	4.7	4.3	5.3	7.6	11.3																			
29.	1001.5	999.9	999.4	1000.3	6.8	9.3	14.5	9.0	10.9	14.7	7.6	6.1	9.3	9.1	8.5	9.0	79	55	74	69	0.6	6.8	5.7	7.4	11.2																				
30.	996.2	992.7	993.4	994.1	0.6	9.3	14.0	12.6	<b>12.0</b>	16.0	6.8	-0.4	7.5	5.1	<b>3.5</b>	5.4	63	32	<b>24</b>	<b>40</b>	<b>2.8</b>	6.2	5.8	6.2	7.5	11.1																			
Mittel	991.9	991.8	992.6	992.1	-1.0	4.0	6.8	5.2	5.3	7.8	2.6	0.0	7.0	7.2	7.2	7.1	84	73	82	80	16.8	5.4	5.4	6.9	9.0	12.4																			
Summe																						16.8				80				16.8				80				16.8				80			

\*\* Gemäß BGBl. Nr. 174/1973 (ONORM 1 6404) geänderte Druckangaben. Es entspricht: 1 Millibar (mbar) = 100 Pascal (Pa) = 0.75 mm, 1 mm = 1.33 mbar.  
 \*\* Ab 1. 1. 1974 Messungen an neuen Messplatz verlegt.

Tag	Bewölkung (Menge 0-10, Dichtungs- <sup>2</sup> ) Witterung zum Termin			Windrichtung und -stärke (0-12 Beaufort-Grade)*)			Windgeschwindigkeit, m/sec		Niederschlag in mm Wasserhöhe und Form			Schneehöhe		Bemerkungen zum Wetterverlauf	
	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h	21h	Sum. 8	7h	14h	21h	Sum. 8			
1.	10 <sup>2</sup>	90	101	9.7	0.0	NE 2	E 1	1.2	NE 4.4	.	0.1	0.1	.	= $\infty^2$ n-np, ●Tr <sup>9</sup> p <sub>i</sub> , ●Tr <sup>0</sup> 18 <sup>22</sup> -19;	
2.	7.1	91	81	8.0	0.0	W 3	W 2	4.6	WNW 13.3	.	0.5	1.0	.	●Tr <sup>9</sup> p 17 <sup>25</sup> -mU-18, ●Tr <sup>0</sup> -18 <sup>0</sup> , ●Tr <sup>0</sup> -20 <sup>8</sup> i;	
3.	5.1	91 <sup>Δ</sup>	91	7.7	1.5	WNW 4	N 2	3.5	WNW 12.2	0.5	0.7 <sup>Δ</sup>	0.5	1.2 <sup>Δ</sup>	●Tr <sup>0</sup> -na <sub>1</sub> , ●Tr <sup>0</sup> fr, m-p <sub>i</sub> , Δ <sup>0</sup> 13 <sup>30</sup> -14 ●Tr [● <sup>0</sup> -1-17 <sup>30</sup> i;	
4.	9.1	30	0	4.0	7.2	C	ESE 3	2.7	SSE 11.1	.	.	.	.	● $\infty^2$ na-a;	
5.	9.1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	9.7	0.0	SSE 3	SE 2	3.8	SSE 14.7	.	1.3	2.6	3.9	●9 <sup>17</sup> -12 <sup>30</sup> 0-1-15 ●1-16 <sup>2</sup> 0-1-16 <sup>0</sup> ;	
6.	20	10 <sup>2</sup>	21	4.7	5.2	WSW 4	SSW 3	4.9	WSW 20.6	0.0	0.0	2.1	2.1	●Tr <sup>0</sup> p <sub>i</sub> , ●Tr <sup>0</sup> 17 <sup>25</sup> -18 <sup>0</sup> 0-1-20 <sup>3</sup> , $\infty^0$ abd;	
7.	2.1	31	101	5.0	8.0	WNW 5	W 4	6.2	W 19.4	0.0	0.0	.	9.9	●Tr <sup>0</sup> na, m, p <sub>i</sub> ;	
8.	5.1	5.1	91	6.3	7.4	W 4	W 5	5.2	W 29.4	9.9	0.0	.	0.0	●Tr <sup>0</sup> 0 <sup>4</sup> -30 ●1-4 <sup>5</sup> 0-5 <sup>5</sup> , ●Tr <sup>0</sup> fr <sub>i</sub> , ● $\infty^2$ 7 <sup>35</sup> -12 <sup>30</sup> i;	
9.	8.1	10 <sup>2</sup>	101	9.3	0.1	WSW 2	W 4	3.3	W 20.3	0.4	10.1	.	0.4	●0-1-fr, ●Tr <sup>0</sup> 18 <sup>15</sup> -mU-19 <sup>0</sup> ●Tr <sup>0</sup> -22 <sup>15</sup> 0-1-24;	
10.	10.1	7.1	101	9.0	0.0	C	WNW 4	3.5	WNW 13.6	9.7	0.4	0.0	0.7	●0-3 0-5 ●Tr <sup>0</sup> -14 <sup>0</sup> i, ●Tr <sup>0</sup> 18 <sup>15</sup> -23 <sup>35</sup> i;	
11.	10 <sup>2</sup>	101	101 <sup>*</sup>	10.0	0.0	NW 4	NW 4	6.5	WNW 17.2	0.3	0.1 <sup>*</sup>	1.9 <sup>*</sup>	.	●Tr <sup>0</sup> n-na <sub>i</sub> , ●Tr <sup>0</sup> *Flab-mU-20 <sup>0</sup> * 0-1-24;	
12.	10 <sup>2</sup> *	9.1	0	6.3	0.5	WNW 4	W 3	3.8	WNW 15.0	1.8 <sup>*</sup>	0.1 <sup>*</sup>	0.1 <sup>*</sup>	.	● $\infty^2$ 1.0-0-30 ●1-8 <sup>30</sup> *Fl-9 <sup>0</sup> i;	
13.	8.1	101	31	7.0	0.3	ESE 1	S 2	1.6	SSW 5.6	.	0.1	0.1	.	● $\infty^2$ fr, ●Tr <sup>0</sup> 14 <sup>12</sup> -15 <sup>40</sup> , ●Tr <sup>0</sup> 16 <sup>20</sup> -35;	
14.	10 <sup>2</sup> ≡	9.1	101	9.7	0.0	ENE 1	SSE 4	3.2	SSE 15.0	0.0	0.0	0.0	.	● $\infty^2$ n-≡ <sup>4</sup> fr-a =-m, ●Tr <sup>0</sup> 17-17 <sup>0</sup> , 22 <sup>45</sup> -46;	
15.	6.1	10 <sup>2</sup>	101	8.7	0.0	ENE 2	ESE 3	3.5	SSE 15.8	0.0	1.2	0.1	1.3	● $\infty^2$ 0-1-fr, ●Tr <sup>0</sup> -10 <sup>45</sup> -13 <sup>35</sup> , ●Tr <sup>0</sup> p-abd <sub>i</sub> ;	
16.	10 <sup>2</sup>	9.1	8.1	9.0	0.0	WSW 4	WNW 2	0.24	W 11.7	0.0	.	3.7	.	● $\infty^2$ Tr n, $\infty^0$ fr;	
17.	10 <sup>2</sup>	8.1	101	9.3	1.7	NW 1	W 2	2.3	WNW 11.1	3.7	0.0	.	3.1	●Tr <sup>0</sup> 0 <sup>15</sup> -4 <sup>5</sup> , ●0-1.40 <sup>5</sup> -40 ●1-2-5 0-1-7 <sup>10</sup> ;	
18.	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	101	10.0	0.0	SE 1	W 1	WNW 3	2.6	W 15.0	3.1	6.7	0.6 11.1 <sup>Δ</sup>	●Tr <sup>0</sup> 3 <sup>25</sup> -5 <sup>20</sup> 0-1-13, 9 14 <sup>40</sup> -mU-20 ●Tr <sup>0</sup> -1-24;	
19.	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> *	10 <sup>2</sup> *	10.0	0.0	WNW 5	W 5	8.7	WNW 23.1	3.8 <sup>Δ</sup>	8.6 <sup>Δ</sup>	12.2 <sup>Δ</sup>	29.0 <sup>Δ</sup>	●0-1-0-6 <sup>35</sup> 0-1-1 <sup>50</sup> ●1-24, ●p <sub>i</sub> ;	
20.	10 <sup>2</sup> *	10 <sup>2</sup> *	10 <sup>2</sup> *	10.0	0.0	WNW 4	W 3	WNW 4	5.9	W 15.0	8.2 <sup>*</sup>	1.8 <sup>*</sup>	3.1	7.7 <sup>*</sup>	●10-2 <sup>45</sup> ● $\infty^2$ -1-a, 9 ●Tr <sup>0</sup> m-p 0-1-23 <sup>15</sup> 9, ●Tr <sup>0</sup> -24;
21.	10 <sup>2</sup>	9.2	8.1	9.0	0.0	WNW 4	WSW 3	WNW 2	4.9	WNW 14.7	2.8	0.1	0.0	0.1	●Tr <sup>0</sup> n-na <sub>i</sub> , a-abd <sub>i</sub> , $\infty^0$ fr;
22.	10.1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	10.0	0.0	S 1	NW 2	WNW 2	2.5	WNW 10.8	0.0	0.0	.	0.0	●Tr <sup>0</sup> 9, ●Tr <sup>0</sup> na <sub>i</sub> , a, m, $\infty^0$ -1 fr-p, $\infty^0$ -1 np <sub>i</sub> ;
23.	10.1	9.1	101	9.7	0.0	WSW 1	ENE 2	ESE 2	2.0	ESE 7.2	.	.	.	.	● $\infty^2$ 2 fr-np;
24.	10	10.1	10.1	7.0	0.1	SW 1	WSW 4	W 3	2.4	WSW 12.2	.	.	.	.	● $\infty^2$ 2 fr-np, ●9 <sup>15</sup> -10 <sup>35</sup> i, $\infty^0$ np;
25.	10.1	10.1	6.1	8.7	0.0	WNW 3	W 2	WSW 2	2.8	WNW 11.4	.	0.0 <sup>*</sup>	.	0.0 <sup>*</sup>	● $\infty^2$ n-np, ● $\infty^0$ -1 na-fr;
26.	3.1≡	6.0	3.1≡	4.0	1.1	W 1	E 1	0.7	W 11.1	.	.	.	.	.	● $\infty^2$ n-n, ● $\infty^0$ -2 fr-p ≡ <sup>0</sup> -np, V <sup>1</sup> fr-m;
27.	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	3.1	7.7	WSW 4	W 4	NW 4	6.4	W 18.3	3.9	12.7	.	3.9	●Tr <sup>0</sup> 0 <sup>30</sup> -mU-1 <sup>35</sup> 0-1-7 <sup>15</sup> ●1-12 0-1-13;
28.	9.1	10 <sup>2</sup>	10.1	9.7	0.0	NW 4	NNW 1	WNW 3	4.1	NW 15.8	3.3	0.3	.	3.6	●Tr <sup>0</sup> 8 <sup>40</sup> -mU-9 <sup>55</sup> 0-1-14 <sup>4</sup> i;
29.	10.1	4.0	30	5.7	0.2	WNW 5	WNW 4	E 1	5.9	W 19.7	0.0	0.1	.	0.1	●Tr <sup>0</sup> na <sub>i</sub> , ●Tr <sup>0</sup> 6-8 <sup>52</sup> i, ● $\infty^2$ a, ●Tr <sup>0</sup> a-m <sub>i</sub> ;
30.	3.1	5.0	6.1	4.7	5.8	E 1	W 6	W 6	7.6	W 26.1	.	.	.	0.0	● $\infty^2$ fr, ● $\infty^2$ 13 <sup>15</sup> -22 <sup>10</sup> i;
Summe	7.9	8.4	7.6	8.0	39.1	—	—	—	—	47.7	37.0	22.7	107.4	—	Tage mit
Mittel	—	—	—	—	1.3	2.6	2.9	2.5	3.9	15.0	—	—	—	—	● $\infty^2$ 2
															(K) 0
															0
															4
															0

\* Ab 1. Juli 1971 geänderte Beziehungen der Beaufort-Grade zu m/s und km/h, gemäß WMO-Nr. 8. TP. 3 (siehe auch Beiblatt vom Juli 1971).  
 † Tagesmittel (7h + 14h + 21h) : 3. † Mit Schwerekorrektur und mit Instrumentenkorrektur. Ge = + 0.25 mbar, Bc = - 0.03 mbar. † Δ = Abweichung vom langjährigen Mittel. † Aus der Registrierung von 0-24 Uhr. † Temperaturminimum in 6 cm über dem Boden. † Dauer in Stunden. † 24stündiges Mittel. † 7 Augenblickswert. † Von 7 h bis 7 h im 7. h in cm.  
 Verwendete Zeichen und Abkürzungen: ●Regen, †Niesel, \*Schnee, †Hagel, ΔGräupeln, ΔEisregen, ≡Nebel, ≡Nebeldunst, ≡Nebelreifeisen, ΔTau, —Reif, V Rauhreif, ∪Glätteis.

Tag	Luftdruck <sup>1</sup> mbar *				Lufttemperatur, °C in 1.85 m über dem Boden				Dampfdruck mbar *				Relative Feuchtigkeit $\theta_0$				Verdunstung mm	Tagesmittel der Bodentemperatur <sup>2</sup> °C in der Tiefe von... m **									
	Luftdruck <sup>1</sup> mbar *		Lufttemperatur, °C in 1.85 m über dem Boden		Dampfdruck mbar *		Relative Feuchtigkeit $\theta_0$		Tagesmittel der Bodentemperatur <sup>2</sup> °C in der Tiefe von... m **																		
	7h	14h	21h	Mit.	$\Delta$	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h	21h	Mit.	0.02	0.1	0.5		1.0	2.0								
1.	993.5	992.3	995.8	993.9	0.4	11.0	12.7	9.8	11.2	13.9	9.1	6.5	7.2	8.0	10.3	8.5	5.5	5.5	8.4	6.5	11	71	61	61	64	7.5	11.0
2.	1001.1	1002.8	1005.4	1003.1	9.6	10.2	11.5	8.9	10.2	12.3	6.0	3.3	8.9	8.8	8.0	8.6	7.2	6.5	7.0	6.9	0.5	7.3	6.7	6.7	6.7	7.6	11.0
3.	1006.0	1005.8	1005.8	1005.9	12.4	3.0	9.8	5.7	6.2	9.8	2.8	-2.8	6.8	8.1	8.8	7.9	9.0	6.7	9.6	8.4	0.2	5.2	5.4	6.7	7.7	10.9	
4.	1004.4	1005.1	1007.1	1005.5	11.8	3.5	14.4	6.6	8.2	15.5	2.8	-1.5	7.5	8.0	8.3	7.9	9.5	4.9	8.5	7.6	0.7	5.5	5.2	6.4	7.7	10.8	
5.	1003.4	1001.0	999.5	1001.3	7.6	1.6	8.8	2.0	4.1	14.9	0.8	-2.4	6.5	8.4	6.5	7.1	9.5	7.4	9.3	7.7	0.9	4.4	4.6	6.2	7.7	10.8	
6.	999.6	999.4	998.6	999.2	5.5	12.4	9.1	10.8	10.8	15.9	8.6	-0.2	7.1	10.3	10.1	9.2	4.9	8.9	7.8	7.2	0.4	7.2	5.9	6.2	7.7	10.7	
7.	997.8	996.3	993.0	995.7	2.0	11.5	14.9	11.1	12.5	15.0	8.7	8.5	10.9	10.5	9.7	10.4	8.1	6.2	7.4	7.2	1.0	8.3	7.3	6.7	7.7	10.7	
8.	989.4	989.6	988.8	989.3	-4.5	12.4	12.8	10.6	11.9	13.0	7.0	0.9	8.7	8.3	8.4	8.5	6.0	5.6	6.6	6.1	1.0	7.6	7.1	7.2	7.7	10.7	
9.	985.9	985.6	985.9	985.8	-8.0	5.6	11.0	9.8	8.8	11.3	5.0	-0.2	7.9	8.5	7.9	8.1	8.6	6.5	6.5	6.2	1.5	6.8	6.5	7.2	7.9	10.6	
10.	981.2	976.3	974.8	977.4	-16.4	7.1	7.8	13.0	9.3	14.1	5.3	-1.0	7.5	8.4	10.7	8.9	7.4	8.0	7.2	7.5	0.6	6.5	6.5	6.3	7.2	7.9	10.6
11.	970.2	965.5	968.0	967.9	-26.0	9.1	14.9	10.0	11.3	15.4	9.0	5.9	10.3	7.6	6.9	8.3	8.9	4.5	5.7	6.4	1.4	8.0	7.2	7.2	7.9	10.5	
12.	970.8	984.8	995.2	983.6	-10.3	6.8	2.5	0.2	3.2	10.0	-1.6	4.5	7.2	4.3	3.6	5.0	7.4	5.8	6.3	1.0	4.6	5.8	7.2	7.9	10.5		
13.	998.8	997.2	994.0	996.7	2.8	-1.6	0.3	-0.6	-0.6	0.8	-1.8	-6.7	4.0	3.5	4.4	4.0	7.3	5.5	7.5	6.8	0.6	2.8	3.7	6.4	7.9	10.4	
14.	987.9	984.8	986.7	986.5	-7.4	-0.8	-0.7	-0.8	-0.8	-0.8	-2.2	-2.2	-1.4	4.4	4.8	5.3	4.8	7.6	8.3	8.4	0.2	2.2	2.8	5.5	7.7	10.4	
15.	984.2	979.1	977.9	980.4	-13.5	-1.6	1.3	3.2	1.0	5.0	-2.2	-5.9	5.2	6.3	7.2	6.2	9.6	9.3	9.4	9.4	0.1	2.6	2.6	4.9	7.5	10.4	
16.	978.3	980.8	986.4	981.8	-12.1	5.4	7.7	5.9	6.3	8.2	4.7	0.1	5.9	6.3	5.6	5.9	6.5	6.0	6.1	6.2	1.1	3.3	3.0	4.6	7.2	10.4	
17.	992.7	991.5	988.8	991.0	-3.1	2.8	6.3	5.0	4.7	6.5	1.5	-6.1	5.1	6.3	7.7	6.4	6.7	6.5	8.8	7.3	0.4	3.3	3.0	4.6	7.0	10.3	
18.	989.9	989.8	990.0	989.9	-4.2	5.1	5.7	5.0	5.3	5.8	2.8	-1.2	7.3	5.6	5.1	6.0	8.4	6.2	5.8	6.8	0.6	3.4	3.2	4.7	6.8	10.2	
19.	987.6	984.4	986.3	986.1	-8.0	1.1	7.1	2.9	3.7	8.1	0.4	-5.3	5.3	4.8	6.0	5.4	8.1	4.8	8.0	7.0	0.9	2.8	2.5	4.5	6.7	10.2	
20.	983.1	986.4	992.4	987.3	-6.8	1.0	5.5	3.4	3.3	5.8	0.4	0.0	6.1	5.2	4.7	5.3	9.3	5.8	5.9	7.0	0.3	2.5	2.5	4.2	6.5	10.1	
21.	994.8	995.1	995.6	995.2	1.1	0.6	1.6	1.9	1.4	2.8	0.4	-0.6	6.0	6.1	6.8	6.3	9.3	9.0	9.7	9.3	0.2	2.3	2.3	4.1	6.4	10.0	
22.	992.2	987.8	983.1	987.7	-6.5	4.1	4.5	5.4	4.7	5.6	2.8	1.7	8.0	8.0	8.4	8.1	9.7	9.6	9.4	9.6	0.2	3.9	3.2	4.2	6.3	10.0	
23.	985.0	985.4	988.7	986.4	-7.8	4.9	4.2	6.2	6.7	9.0	5.3	3.7	8.3	9.1	8.3	8.6	9.1	8.8	8.8	0.4	5.3	4.3	4.6	6.2	9.9		
24.	991.6	992.4	995.6	993.2	-1.0	4.4	3.6	4.4	4.3	5.2	2.5	-0.6	6.9	7.9	7.2	7.3	8.0	9.4	9.1	8.8	0.2	4.8	4.4	5.0	6.3	9.8	
25.	998.6	999.9	1002.4	1000.3	6.1	2.6	4.1	3.3	3.3	4.3	2.4	1.6	6.3	6.8	6.5	6.5	8.6	8.4	8.4	8.5	0.4	4.0	4.1	5.1	6.3	9.7	
26.	1004.3	1005.0	1006.4	1005.2	10.9	3.0	3.2	3.2	3.1	3.8	2.2	0.3	6.4	6.7	7.5	6.9	8.4	8.6	9.7	8.9	0.1	3.8	3.6	5.0	6.4	9.6	
27.	1005.8	1003.6	1002.2	1003.9	9.6	2.0	2.6	1.0	1.9	3.6	0.8	0.6	6.5	5.1	4.9	5.5	9.3	6.8	7.5	7.9	1.1	3.6	3.5	4.9	6.3	9.6	
28.	995.4	990.0	988.4	991.3	-3.2	-0.2	0.0	0.0	-0.1	1.0	-1.1	-0.5	5.1	5.9	5.9	5.6	8.4	9.6	9.6	9.2	0.1	2.3	2.5	4.5	6.3	9.5	
29.	988.0	985.8	981.8	985.2	-9.3	3.2	4.6	-0.2	2.5	4.7	-0.3	-2.6	6.0	5.6	5.6	5.7	7.8	6.6	9.3	7.9	0.3	2.7	2.6	4.2	6.2	9.5	
30.	976.8	977.0	976.6	976.8	-17.8	-0.4	2.2	0.6	0.8	3.3	-1.3	-5.5	5.3	6.4	5.3	6.4	5.3	7.9	8.9	8.4	8.7	0.2	1.5	2.0	4.0	6.1	9.5
31.	976.6	977.1	978.6	977.4	-17.2	-1.2	2.0	1.6	0.8	2.1	-2.3	-7.9	4.7	5.1	4.9	4.9	4.9	8.2	7.1	7.2	0.5	0.6	0.7	1.2	3.6	5.9	9.4
Mittel	990.8	990.2	991.0	990.7	-3.3	4.2	6.5	4.8	5.2	8.0	2.5	-0.5	6.8	6.9	7.0	6.9	8.1	7.1	8.0	7.5	1.8	3.3	4.4	4.2	5.5	7.1	10.2

\*\* Gemäß BGBl. Nr. 174/1973 (ONORM 1 6404) geänderte Druckangaben. Es entspricht: 1 Millibar (mbar) = 100 Pascal (Pa) = 0.75 mm, 1 mm = 133 Pa = 1.33 mbar.  
 \*\*\* Ab 1. 1. 1974 Messungen an neuen Meßplatz verlegt.



Wien, Hohe Warte Jahresübersicht der meteorologischen Beobachtungen.

Monat	Luftdruck <sup>1</sup> mbar		Lufttemperatur °C in 1.85 m über dem Boden										Relative Feuchteit % <sub>10</sub>				Dampfdruck- mittel mbar	Verdunstungs- summe <sup>6</sup>	Bewölkungs- mittel <sup>7</sup>				
	Mit. <sup>2</sup>	Max. <sup>4</sup>	7 h	14 h	21 h	Mit. <sup>2</sup>	Mit. <sup>3</sup>	Mit. <sup>4</sup>	mitl. Max. <sup>5</sup>	mitl. Min. <sup>5</sup>	absol. Max. <sup>5</sup>	absol. Min. <sup>5</sup>	Tag	Tag	absol. Min. <sup>5</sup>	7 h				14 h	21 h	Mit. <sup>2</sup>	Min. <sup>4</sup>
Jänner .....	989.5	1013.8	961.8	-3.8	-1.8	-3.3	-3.0	-3.1	-0.2	-5.9	11.0	-12.8	1.	1.	1.	82	72	81	79	40	4.1	7.2	7.1
Februar ....	989.2	1010.2	966.6	-0.2	2.8	1.1	1.2	1.1	3.8	-1.2	9.1	-5.3	2.	2.	2.	83	70	79	78	35	5.2	12.5	7.2
März .....	986.4	1007.0	964.8	4.0	10.2	6.6	6.9	6.8	11.3	2.1	18.9	-5.7	20.	20.	20.	81	58	74	71	23	7.0	29.1	6.8
April .....	988.4	1002.4	975.0	6.1	12.2	8.3	8.8	8.7	13.4	4.4	21.0	-0.3	24.	24.	24.	78	54	69	67	23	7.4	32.5	6.2
Mai .....	994.3	1006.8	976.3	13.0	20.0	15.4	16.1	16.0	20.8	9.6	29.3	2.0	1.2	4.	4.	67	45	57	56	27	10.3	62.1	3.3
Juni .....	992.8	1002.2	981.1	18.0	23.8	19.2	20.4	20.0	19.7	24.8	15.2	3.0	3.	10.0	19.	75	54	70	66	28	15.4	49.5	5.9
Juli .....	994.3	1002.4	986.2	16.1	20.4	17.0	17.8	17.6	21.8	13.8	28.4	1.0	19.	11.0	2.	76	61	75	71	41	14.4	34.4	7.2
August .....	991.4	1003.8	981.2	16.2	22.5	17.8	18.8	18.6	18.5	23.4	14.0	3.4	2.	7.0	26.	77	53	72	68	36	14.6	41.9	5.3
September ..	995.8	1004.4	981.5	12.5	19.6	14.5	15.5	15.3	20.4	10.9	26.4	3.	4.4	17.	85	57	79	74	33	13.0	28.5	4.5	
Oktober .....	994.6	1007.1	978.0	5.9	12.0	8.7	8.8	8.7	12.5	4.8	23.0	-2.6	16.	-2.6	26.	83	60	75	73	30	8.5	26.2	4.9
November ..	992.1	1008.3	969.1	4.0	6.8	5.2	5.3	5.3	7.8	2.6	16.1	8.	8.	-3.1	26.	84	73	82	80	23	7.1	16.8	8.0
Dezember ..	990.7	1007.4	964.6	4.2	6.5	4.8	5.2	5.1	8.0	2.5	15.9	-2.3	6.	-2.3	31.	81	71	80	77	30	6.9	18.3	7.5
Jahr ..	991.6	1013.8	961.8	8.0	12.9	9.6	10.2	10.0	9.9	14.0	6.1	31.4	2.8.	-12.8	1.1.	79	61	74	72	23	9.5	359.0	6.2

Monat	Sonnensteh- dauer in		Niederschlag	Zahl der Tage mit Niederschlag <sup>8</sup> ..... mm			Zahl der Tage mit										Windverteilung												
	Stunden	1/10 der mitt- l.eren Dauer <sup>9</sup>		Sum. <sup>3</sup>	Max. <sup>3</sup>	0.1	1.0	5.0	* und *			* und *			* und *			N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Kal.			
									≥ 0.1	≥ 1	≥ 5	≥ 0.1	≥ 1	≥ 5	≥ 0.1	≥ 1	≥ 5										r <sup>10</sup>	r <sup>11</sup>	r <sup>12</sup>
Jänner .....	56.1	100	40	12	18	9	2	29	17	0	10	15	28	23	2	9	6	2	15	4	7	16	10	5	6	30	15	0	
Februar ....	62.2	77	55	16	16	10	3	17	2	0	4	11	11	8	1	6	1	3	14	11	8	12	25	5	5	7	11	0	
März .....	121.4	90	112	29	11	8	5	7	0	0	3	1	1	1	4	4	1	14	5	7	6	12	9	13	27	10	4	0	
April .....	164.3	95	72	30	14	11	2	1	0	0	0	0	0	5	0	2	6	11	7	6	4	9	5	11	26	20	2	2	
Mai .....	313.3	132	10	5	7	3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	12	2	11	2	11	9	17	18	7	3	11	16	1	1
Juni .....	206.4	84	159	78	17	8	6	0	0	17	0	0	0	0	1	0	5	8	9	6	8	8	8	5	6	27	14	7	7
Juli .....	146.7	55	64	12	20	14	4	0	0	4	0	0	0	5	1	0	0	13	7	2	2	2	1	1	13	41	21	5	0
August .....	228.5	94	35	13	9	5	2	0	0	10	0	0	0	6	0	1	3	6	8	8	5	9	9	6	8	30	18	0	3
September ..	204.5	111	33	18	7	4	2	0	0	1	0	0	0	4	1	0	12	6	10	6	6	3	3	3	11	30	18	0	3
Oktober .....	154.2	131	15	5	8	4	0	3	0	0	0	0	0	0	2	4	0	6	7	9	10	12	28	8	3	8	14	1	1
November ..	39.1	68	107	29	22	16	6	5	0	0	1	6	0	0	2	4	0	17	1	2	5	11	3	8	6	36	16	4	3
Dezember ..	49.2	119	45	10	16	10	3	8	1	0	4	7	4	3	0	5	3	0	15	2	8	6	13	7	16	27	11	3	0
Jahr ..	1745.9	95	747	78	165	102	36	70	20	39	19	42	44	35	38	31	22	50	128	84	79	109	139	69	101	300	184	30	0

Fünftägige Temperaturmittel<sup>2</sup>

1979	I*) Beob- achtete Tem- peratur Garten- hütte	II*) Beob- achtete Tem- peratur Hann- hütte	III*) 200 jähr. Mittel (1776 bis 1975)	Abwei- chung II—III	1979	I*) Beob- achtete Tem- peratur Garten- hütte	II*) Beob- achtete Tem- peratur Hann- hütte	III*) 200 jähr. Mittel (1776 bis 1975)	Abwei- chung II—III
1.— 5. Jänner	-6'6	-6'5	-1'6	-4'9	30.— 4. Juli	15'5	15'4	19'2	-3'8
6.—10.	-6'0	-5'8	-1'9	-3'9	5.— 9.	17'0	17'0	19'6	-2'6
11.—15.	-0'4	-0'6	-2'0	1'4	10.—14.	17'9	17'7	19'8	-2'1
16.—20.	-6'4	-6'3	-1'6	-4'7	15.—19.	18'7	18'6	20'1	-1'5
21.—25.	-1'4	-1'5	-1'5	0'0	20.—24.	18'3	18'3	20'2	-1'9
26.—30.	1'7	1'5	-1'2	2'7	25.—29.	18'5	18'3	20'1	-1'8
31.— 4. Februar	3'1	2'9	-0'6	3'5	30.— 3. August	23'6	23'2	20'2	3'0
5.— 9.	1'1	1'0	-0'2	1'2	4.— 8.	19'8	19'8	20'0	-0'2
10.—14.	0'8	0'7	-0'2	0'9	9.—13.	17'5	17'4	19'6	-2'2
15.—19.	2'4	2'3	0'2	2'1	14.—18.	20'6	20'3	19'4	0'9
20.—24.	1'0	0'9	1'1	-0'2	19.—23.	19'5	19'4	18'8	0'6
25.— 1. März	-1'0	-1'1	2'0	-3'1	24.—28.	15'0	15'0	18'3	-3'3
2.— 6.	5'2	4'7	2'5	2'2	29.— 2. September	17'0	17'0	17'8	-0'8
7.—11.	4'9	4'6	3'2	1'4	3.— 7.	16'5	16'6	17'1	-0'5
12.—16.	9'3	9'0	3'6	5'4	8.—12.	18'9	18'7	16'2	2'5
17.—21.	9'4	8'9	4'7	4'2	13.—17.	14'6	14'6	15'2	-0'6
22.—26.	7'5	7'2	5'5	1'7	18.—22.	17'4	17'3	14'5	2'8
27.—31.	6'5	6'4	6'6	-0'2	23.—27.	10'9	10'8	13'7	-2'9
1.— 5. April	7'4	7'2	7'7	-0'5	28.— 2. Oktober	11'3	11'3	13'1	-1'8
6.—10.	4'9	4'7	8'5	-3'8	3.— 7.	8'4	8'5	12'0	-3'5
11.—15.	12'3	11'8	9'3	2'5	8.—12.	10'9	10'9	10'9	0'0
16.—20.	8'1	8'0	10'1	-2'1	13.—17.	14'5	14'5	9'9	4'6
21.—25.	10'8	10'5	11'0	-0'5	18.—22.	9'3	9'3	9'0	0'3
26.—30.	9'7	9'4	11'8	-2'4	23.—27.	3'7	3'7	8'0	-4'3
1.— 5. Mai	7'2	7'0	12'8	-5'8	28.— 1. November	5'0	5'0	7'0	-2'0
6.—10.	11'7	11'3	13'7	-2'4	2.— 6.	5'9	5'9	6'3	-0'4
11.—15.	15'1	14'7	14'5	0'2	7.—11.	7'3	7'2	5'2	2'0
16.—20.	21'1	20'8	15'2	5'6	12.—16.	4'5	4'5	4'1	0'4
21.—25.	20'1	20'0	15'7	4'3	17.—21.	3'9	3'9	3'3	0'6
26.—30.	20'3	20'1	16'6	3'5	22.—26.	2'4	2'4	2'6	-0'2
31.— 4. Juni	24'2	23'7	17'2	6'5	27.— 1. Dezember	9'4	9'4	2'1	7'3
5.— 9.	22'5	22'2	17'8	4'4	2.— 6.	7'9	7'8	1'5	6'3
10.—14.	21'8	21'7	17'9	3'8	7.—11.	10'8	10'7	0'9	9'8
15.—19.	15'0	14'9	17'9	-3'0	12.—16.	1'8	1'8	0'3	1'5
20.—24.	18'1	18'0	18'4	-0'4	17.—21.	3'7	3'6	-0'4	4'0
25.—29.	21'0	20'7	18'8	1'9	22.—26.	4'4	4'4	-0'8	5'2
					27.—31.	1'2	1'1	-1'0	2'1

\*) Die Gartenhütte steht frei im Osten des Anstaltsgebäudes, die sogenannte „Hannhütte“ befindet sich seit 1872 an dessen Nordseite.

Bemerkungen zur Jahresübersicht: <sup>1</sup> Mit Schwerekorrektur und mit Instrumentenkorrektur:  $G_c = +0'25$ ,  $B_c = -0'03$  (1979). <sup>2</sup>  $7^h + 14^h + 21^h$ : 3. <sup>3</sup>  $(7^h + 14^h + 21^h + 21^h)$ : 4. <sup>4</sup> Aus der Registrierung. <sup>5</sup> Millimeter. <sup>6</sup> Registrierperiode 1901—1950. <sup>7</sup> Maximum in einem Tag von  $7^h$  bis  $7^h$ . <sup>8</sup> Von  $7^h$  bis  $7^h$ . <sup>9</sup> Aus der Registrierung: Frosttage: Temperaturminimum  $<0^\circ$ , Eistage: Temperaturmaximum  $<0^\circ$ , warme Tage: Temperaturtagessmittel  $\geq 20^\circ$ . <sup>10</sup> Alle Tage, an denen Nebel (horizontale Sichtweite unter 1 km) beobachtet wurde. <sup>11</sup> Sturmstage: Mittel der Windregistrierung mindestens 10 Minuten lang  $\geq 39$  km/h. <sup>12</sup> Heitere Tage: Bewölkungsmittel  $> 2'0$ . <sup>13</sup> Trübe Tage: Bewölkungsmittel  $> 8'0$ .

## Berichtigungen:

3. Dezember 1977; Niederschlag, 14 Uhr: 0'0 \*

20. Mai 1979; Temperatur-Maximum 29'3

(dieser Fehler scheint nur in einem Teil der Auflage auf!)

## D. Wahlen

In den Wahlsitzungen am Montag, dem 14. Mai und Dienstag, dem 15. Mai wurden gewählt:

In das Präsidium der Akademie für die mit 1. Oktober 1979 beginnende Funktionsperiode:

Wiederwahl des bisherigen Präsidenten Herbert Hunger.

Wahl des Vizepräsidenten Erwin Plöckinger.

Wiederwahl des bisherigen Generalsekretärs Leopold Schmetterer.

In die mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse wurden folgende neue Mitglieder gewählt:

Zu wirklichen Mitgliedern: die bisherigen korr. Mitglieder Oleh Hornykiewicz, o. Professor für Biochemische Pharmakologie an der Universität Wien, Günther Porod, o. Professor für Experimentalphysik an der Universität Graz, Johann Schedling, o. Professor für Medizinische Physik an der Universität Wien.

Zum Ehrenmitglied das bisherige korrespondierende Mitglied: Erich Thenius, o. Professor für Paläontologie und Paläobiologie an der Universität Wien.

Zu korrespondierenden Mitgliedern im Inland: Helmut Kinzel, o. Professor für chemische Physiologie der Pflanzen an der Universität Wien, Hanns Malissa, o. Professor für Analytische Chemie und Mikrochemie an der Technischen Universität Wien, Wilfried Nöbauer, o. Professor für Mathematik an der Technischen Universität Wien, Willibald Riedler, o. Professor für Nachrichtentechnik an der Technischen Universität Graz.

Zu korrespondierenden Mitgliedern im Ausland: Heinz Bethge, Direktor des Instituts für Festkörperphysik und Elektronenmikroskopie der Akademie der Wissenschaften der DDR, Präsident der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina, Heinz Kohut, Professor für Psychoanalyse an der Universität von Cincinnati, Hanns Gotthard Lasch,

Professor für Innere Medizin an der Universität Giessen und Direktor der Medizinischen Universitätsklinik in Giessen, Horst Mensching, o. Professor für Geographie an der Universität Hamburg, Anton Peterlin, Physiker am National Bureau of Standards, Polymer Division, Washington D. C., Jean Pierre Pichot, Professor der Klinik für Geistes- und Gehirnerkrankheiten Paris, Präsident der World Federation of Psychiatry, Heinz Zemanek, IBM-Fellow, IBM-Labor Böblingen/BRD.

In die philosophisch-historische Klasse wurden folgende Mitglieder gewählt:

Zum wirklichen Mitglied das bisherige korrespondierende Mitglied:

Günther Wytrzens, o. Professor für slavische Philologie an der Universität Wien.

Zu korrespondierenden Mitgliedern im Inland: Wolfgang Dressler, o. Professor für Allgemeine und Angewandte Sprachwissenschaft an der Universität Wien, Eva Frodl-Kraft, w. Hofrat, Vorstand des Instituts für österreichische Kunstforschung am Bundesdenkmalamt, Theo Mayer-Maly, o. Professor für Deutsches und Österr. Bürgerliches Recht sowie Römisches Recht an der Universität Salzburg.

Zu korrespondierenden Mitgliedern im Ausland: Louis Carlen, o. ö. Professor der Rechte an der Universität Fribourg, Manolis Chatzidakis, Éphore général des Antiquités in Athen, Béla Csikos-Nagy, wissenschaftlicher Leiter des Landes-Preisbüros Ungarns, Professor an der Wirtschaftsuniversität Budapest, Andor Csizmadia, Leiter der rechtshistorischen Arbeitsgemeinschaft der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, Elmar Edel, o. Professor für Ägyptologie an der Universität Bonn, Eugen Ewig, o. Professor für Mittelalterliche Geschichte an der Universität Bonn, Hellmut Federhofer, o. Professor und Direktor des Musikwissenschaftlichen Instituts der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, Johannes Karayannopoulos, o. Professor für byzantinische Geschichte an der Universität Thessaloniki, András Mócsy, Professor für klassische Archäologie an der Universität Budapest, Nikita Iljič Tolstóĵ, o. Professor für Slavische Philologie an der Universität Moskau (MGU).

## E. Preisverleihungen

### I. Erwin-Schrödinger-Preis

Der Erwin-Schrödinger-Preis wurde an das wirkl. Mitglied Heinz Parkus in Anerkennung seiner grundlegenden Arbeiten zur technischen Mechanik unter Einbeziehung der Physik der materiellen Kontinuen verliehen.

### II. Rudolf-Wegscheider-Preis

Der Rudolf-Wegscheider-Preis wurde an Herrn Univ.-Doz. Dr. Peter Lagner für seine mit modernen physikalischen Methoden durchgeführten Arbeiten über Lipoproteine und natürliche Membranen, die wichtige Ergebnisse über Morphologie und Funktionsweise dieser Systeme erbracht haben, verliehen.

### III. Fritz-Pregl-Preis

Der Fritz-Pregl-Preis wurde an Herrn Univ.-Prof. Dr. Gottfried Machata in Anerkennung seiner wesentlichen Beiträge zur Spurenanalyse auf dem Gebiet der forensischen Chemie verliehen.

### IV Felix-Kuschenitz-Preis

Der Felix-Kuschenitz-Preis wurde an Herrn Univ.-Doz. Dr. Ulrich Mayer für seine grundlegenden Arbeiten über die Koordinationschemie und Thermodynamik nicht-wässriger Systeme verliehen.

### V Erich-Schmid-Preis

Der Erich-Schmid-Preis wurde zu gleichen Teilen an Herrn Dr. Helger Hauck in Anerkennung seiner Arbeiten zur exakten ergospirometrischen — computergestützten — Untersuchung der Vorgänge von der Immission von Kohlenmonoxid bis zur Carboxihämoglobin-Bildung in der Lunge und weiteren Auswirkung dieses gefährlichen Schadstoffes und an Herrn Univ.-Doz. Dr. Hans-Peter Karnthaler für seine elektronenmikroskopischen Arbeiten über Versetzungsreaktionen, insbesondere der Auffindung eines neuen Gleitsystems in kubischflächenzentrierten Metallen, sowie des Versuchs der modellmäßigen Deutung verliehen.

