

Österreichische Akademie der Wissenschaften  
Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

---

# Anzeiger

---

125. Jahrgang – 1988

Wien 1989

In Kommission bei Springer-Verlag Wien New York

Österreichische Akademie der Wissenschaften  
Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

---

# Anzeiger

---

125. Jahrgang – 1988

Wien 1989

In Kommission bei Springer-Verlag Wien New York

**Alle Rechte vorbehalten**

**ISSN 0065-535 X**

**Druck: Ernst Bečvar, A-1150 Wien**

# Register

## A. Selbständige Anzeigeraufsätze (vorläufige Mitteilungen)

### Botanik

- Rechinger, K. H., Eine neue Cousinia (Compositae-Cynareae) aus Baluchistan . . . . . 53

### Geologie und Paläontologie

- Faupl, P., und Pober, E., Chemische Untersuchungen detritischer Chromspinelle aus Gesteinsserien der Ostalpen . . . . . 65
- Mäusbacher, R., Müller, J., München, M., und Schmidt, R., Postglaziale Sedimentationsentwicklung antarktischer Seen . . . . . 97
- Müller, J., siehe Mäusbacher, R.
- München, M., siehe Mäusbacher, R.
- Pober, E., siehe Faupl, P.
- Schmidt, R., siehe Mäusbacher, R.
- Thenius, E., Zur systematischen Stellung von *Pliohyrax occidentalis* (Mammalia, Hyracoidea) aus dem Pliozän Europas . . . . . 1
- Thenius, E., Fossile Lebensspuren aquatischer Insekten in Knochen aus dem Jungtertiär Niederösterreichs . . . . . 41
- Zapfe, H., Zahn eines Menschenaffen aus dem Pont des Wiener Beckens . . . . . 13
- Zapfe, H., Ein weiterer Pongidenzahn (Primates) aus dem Pont des Wiener Beckens . . . . . 91

### Mathematik und Geometrie

- Drmotič, M., Such- und Prüfprozesse mit praktischen Gitterpunkten . . . . . 23
- Kozłowski, M., Surfaces defined by Solutions of the Euler-Lagrange Equation . . . . . 71
- Kozłowski, M., Improper affine spheres . . . . . 95

## IV

Lang, J., und Röschel, O., Eine äquiforme Eigenschaft der Mittelpunktskegelschnitte . . . . .	107
Manhart, F., Eigentliche Relativsphären, die Regelflächen oder Rückungsflächen sind . . . . .	37
Mitrinović, D.S., und Pečarić, J.E., Determinantal Inequalities of Jensen's Type . . . . .	75
Pečarić, J.E., siehe Mitrinović, D.S.	
Röschel, O., siehe Lang, J.	
Schmitt, P., Polymorphic Prototiles for Multiple Tilings . . . . .	79

### Mineralogie und Petrologie

Raith, J.G., Papesch, W., und Schroll, E., Kohlenstoff- und Sauerstoffisotope scheelitfreier und scheelitführender Karbonatgesteine aus den Ostalpen . . . . .	59
Papesch, W., siehe Raith, J.G.	
Schroll, E., siehe Raith, J.G.	

### Physik und Geophysik

Bauer, S.J., Die Exosphärentemperatur des Mars . . . . .	19
--	----

## B. Abhandlungen in anderen Akademiepublikationen

### Aufgenommen wurden:

#### In die Sitzungsberichte, Abteilung I (Biologische Wissenschaften und Erdwissenschaften)

Bachmayer, F. . . . .	99	Rainer, H. . . . .	9
Ebner, F. . . . .	85	Rögl, F. . . . .	99
Fischer, M. . . . .	47	Sachsenhofer, R. F. . . . .	99
Foissner, W. . . . .	29	Schmalfluss, H. . . . .	85
Franz, H. . . . .	85	Schmölzer, K. . . . .	85
Hochuli, P. . . . .	99	Schulz, O. . . . .	55
Hohenegger, J. . . . .	85	Steiner, H. M. . . . .	47
Komarek, S. . . . .	9, 85	Steininger, F. F. . . . .	99
Larcher, W. . . . .	29	Symeonidis, N. . . . .	99
Malez, V. . . . .	99	Thaler, K. . . . .	47
Mogollón-Zapata, F. . . . .	55	Theodorou, G. . . . .	99
Morawetz, W. . . . .	9	Uiblein, F. . . . .	47
Müller, C. . . . .	99	Winkler, H. . . . .	47
Prochaska, W. . . . .	85	Zapfe, H. . . . .	99
Pipp, E. . . . .	29		

**In die Sitzungsberichte, Abteilung II**  
(Mathematische, Physikalische und Technische Wissenschaften)

Bainov, D. D. . . . .	9, 47	Mesihovic, B. A. . . . .	113, 115
Bilinski, S. . . . .	99	Mitrinovic, D. S. . . . .	99
Brauner, H. . . . .	99	Myshkis, A. D. . . . .	47
Breger, M. . . . .	55	Pecaric, J. E. . . . .	99, 113, 115
Christian, C. . . . .	115	Prodinger, H. . . . .	99
Dorninger, D. . . . .	9	Reitgruber, W. . . . .	9
Firneis, M. G. . . . .	85	Schaal, H. . . . .	99
Hasibeder, G. . . . .	9	Schmitt, P. . . . .	85
Helmstädter-Rösner, M. . . . .	115	Schneider, J. . . . .	29
Hlawka, E. . . . .	29, 85	Shirasaka, S. . . . .	99
Husty, M. . . . .	85	Simeonov, P. S. . . . .	9
Ishibashi, M. . . . .	115	Tichy, R. F. . . . .	99, 115
Kanemitsu, S. . . . .	99	Volenc, V. . . . .	115
Kaunzner, W. . . . .	9	Winkler, R. . . . .	99
Kirschenhofer, P. . . . .	99	Wresnik, H. . . . .	47
Larcher, G. . . . .	115	Zahariev, A. I. . . . .	47
Lesky, P. . . . .	99		

**In den Catalogus Faunae Austriae**

Foissner, W. . . . .	99	Wirnsberger, E. . . . .	99
----------------------	----	-------------------------	----

**In die Monatshefte für Chemie**

Im 4. Quartal (87) . . . . .	29— 31
Im 1. Quartal (88) . . . . .	47— 49
Im 2. Quartal (88) . . . . .	99—101
Im 3. Quartal (88) . . . . .	101—102

**C. Zentralanstalt für Meteorologie**

Seite . . . . .	11, 12, 33, 34, 35, 36, 51, 52, 57, 58, 87, 88, 89, 90, 103, 104, 105, 106, 117, 118, 119, 120, 121, 122
-----------------	---

**D. Wahlen**

Seite . . . . .	123
-----------------	-----

**E. Preisverleihungen**

Seite . . . . .	124
-----------------	-----



# ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

---

Jahrgang 1988

Nr. 1

---

## Sitzung vom 15. Jänner 1988

Das Ehrenmitglied Erich THENIUS legt für die Aufnahme in den Anzeiger eine von ihm verfaßte Arbeit vor:

ZUR SYSTEMATISCHEN STELLUNG VON *Pliohyrax occidentalis*  
(MAMMALIA, HYRACOIDEA) AUS DEM PLIOZÄN EUROPAS  
(On the taxonomic position of *Pliohyrax occidentalis*  
[Hyracoidea, Mammalia] from the Pliocene of Europe)

Von Erich THENIUS\*

Mit 3 Textabbildungen

Summary: A new description of *Pliohyrax occidentalis* VIRET & THENIUS from the Ruscinian (MN 14) of Montpellier (France) is given. In a recently published paper PICKFORD & FISCHER (1987) regard *P. occidentalis* as a junior synonym of *P. graecus* from the Turolian (MN 12) of Greece. The combination of features of the  $M^3$  from *P. occidentalis* (hypsodonty, cementum, third lobe on  $M^3$ , lingual cingulum, tooth proportions) and the geological age document, that *P. occidentalis* is not a synonym of *P. graecus*, but a member of the genus *Postschizotherium*. The name of this species is therefore *Postschizotherium occidentale* (VIRET & THENIUS).

Till now the genus *Postschizotherium* was known only from the Plio-Pleistocene of China. It is possible, that *Pliohyrax rossignoli* from the Vallesian (MN 10) of Soblay (France) is also a member of *Postschizotherium*. This and other facts support the opinion, that *Postschizotherium* is an own phyletic branch beside *Pliohyrax* in the Late Miocene.

Zusammenfassung: *Pliohyrax occidentalis* VIRET & THENIUS (1952) aus dem Pliozän (Ruscinium: MN 14) von Montpellier (Frankreich) wird erneut untersucht. Die Art ist — entgegen der Auffassung von PICKFORD & FISCHER (1987) — nicht synonym mit *Pliohyrax graecus* aus dem Jung-Miozän (Turolium: MN 12). Eher dürfte *Pliohyrax orientalis* aus dem Jung-Miozän (Turolium) von China ein Synonym von *Pliohyrax graecus* sein. *Pl. occidentalis* ist zumindest in der Zahnbau deutlich evolvierter als *Pl. graecus* und *Pl. „orientalis“*. Einzelne Merkmale von *Pliohyrax occidentalis* sprechen für eine Zuordnung zur Gattung *Postschizotherium* aus dem Plio-Pleistozän. Der Name von *Pl. occidentalis* hat daher *Postschizotherium occidentale* (VIRET & THENIUS) zu lauten, da eine Identität mit bisher beschriebenen *Postschizotherium*-Arten nicht gegeben ist. *Postschizotherium* war bisher nur aus Ostasien bekannt. *Postschizotherium* ist im Gebiß evolvierter als *Pliohyrax* und bildet eine eigene Linie. „*Pliohyrax*“ *rossignoli* aus dem Jung-Miozän (Vallesium: MN 10) von Frankreich ist vermutlich ein primitiver Angehöriger von *Postschizotherium*.

---

\* Anschrift des Verf.: Prof. Dr. Erich Thenius, Institut für Paläontologie, Universitätsstraße 7/II, A-1010 Wien, Austria.

Im Jahre 1952 beschrieben VIRET & THENIUS auf Grund eines isolierten  $M^3$  sin. aus dem Pliozän von Montpellier (Frankreich) erstmals *Pliohyrax occidentalis*. Anlaß dazu war der Besuch eines Autors (Thenius) an der Universität in Lyon im Jahr 1951, der die Zugehörigkeit des Zahnes zu den Hyracoidea erkannte. Der Zahn war auf dem Sammlungsetikett nämlich als ? *Palaeotherium* beschriftet gewesen. Auf Grund der morphologischen Merkmalskombination wurde der Zahn als neue Art, die von den damals bekannten Arten (z. B. *Pliohyrax graecus*, *Pl. rossignoli*) verschieden war, erkannt und beschrieben.

Seither konnte die Dokumentation fossiler Hyracoidea vor allem in Asien beträchtlich erweitert werden (vgl. GABUNIA & VEKUA 1966, VON KOENIGSWALD 1966, MELENTIS 1966, TUNG & HUANG 1974, GINSBURG 1977, DUBROVO 1978, MEYER 1978, BRUNET, HEINTZ & BATTAIL 1984, HÜNERMANN 1985, KOTSAKIS 1987).

Der unmittelbare Anlaß zur Abfassung der vorliegenden Notiz war jedoch die Arbeit von PICKFORD & FISCHER (1987) über *Parapliohyrax* aus dem Miozän von Kenya. In dieser Publikation wird *Pliohyrax occidentalis* von beiden Autoren als Synonym von *Pl. graecus* angesehen, da kein zwingender Grund zur Abtrennung als neue Art vorläge. Die Dimensionen fallen angeblich in die Variationsbreite von *Pl. graecus*, und auch bei dieser Art trete gelegentlich Schmelz im Kronenbereich auf. Aus den Ausführungen von PICKFORD & FISCHER (1987: 227) geht allerdings nicht hervor, ob sie das Originalmaterial untersucht haben.

Diese Kritik kann nicht unwidersprochen bleiben. Es ist wohl richtig, daß die Art *Pliohyrax occidentalis* nur auf einem isolierten Molaren begründet wurde und daß die Molaren ( $M^{1-3}$ ) der jungtertiären Hyracoidea untereinander in der Größe und auch nach der Kronenhöhe etwas verschieden sind. Zwar konnte die Dokumentation von *Pl. occidentalis* nicht erweitert werden, doch erscheint eine etwas eingehendere Beschreibung, als sie bei der Erstpublikation erfolgte, wünschenswert und, wie sich zeigt, notwendig.

Der  $M^3$  sin. ist partialhypodont, wie es für evoluierte Pliohyraciden charakteristisch ist, indem nur die buccale Hälfte hypodont ist (Abb. 1). Nach der Ausbildung eines distalen Lobus und der Gesamtgestalt des Zahnes besteht kein Zweifel, daß es sich um den  $M^3$  handelt. Es liegt also keine Verwechslung mit dem  $M^2$  vor, wie sie VON KOENIGSWALD (1966) bei der Beschreibung von *Postschizotherium chardini* unterließ und worauf PICKFORD & FISCHER (1987) mit Recht hingewiesen haben. Folgende Merkmale sind für *Pl. occidentalis* kennzeichnend:

1) Hypsodontie: Die linguale Zahnhälfte mit dem weitgehend isolierten Protocon und dem Hypocon ist brachyodont, die buccale Zahnhälfte mit dem Ectoloph hingegen hypsodont, indem die stark gekrümmte, konvexe Außenwand an Höhe fast die Zahnlänge erreicht. Ohne Berücksichtigung des für den  $M^3$  charakteristischen, allerdings nur kurzen Hinterlobus wäre der Zahn zweifellos höher als lang und damit als echt hypsodont zu bezeichnen.

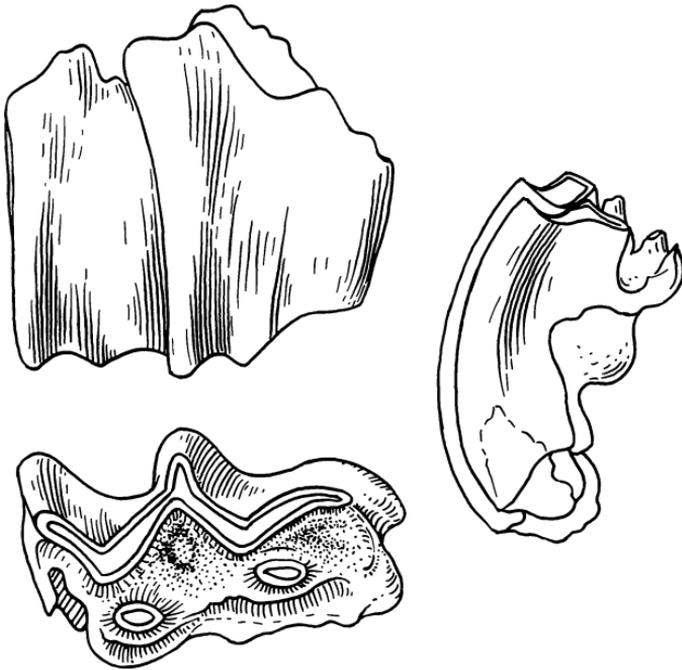


Abb. 1: *Postschizotherium occidentale* (VIRET & THENIUS). M<sup>3</sup> sin. aus dem Pliozän von Montpellier (Frankreich). Oben: Buccalansicht, rechts: Mesialansicht, unten: Occlusalansicht. Punktiert = Zement. 1/1 nat. Größe.

2. Kronenzement: Zwischen der selenodonten Außenwand und den bunodonten Innenhöckern ist reichlich Kronenzement ausgebildet. Dieser Zement bedeckt die Krone und läßt lediglich einen zentralen Trichter erkennen. Bei *Pliohyrax graecus* fehlt Zement entweder völlig oder ist im Kronenbereich nur ganz schwach angedeutet (vgl. auch MELENTIS 1966).

3) Zahnproportionen: Der M<sup>3</sup> ist in den Proportionen völlig verschieden von *Pl. graecus*. Bei annähernd gleicher Länge ist er bei *Pl. occidentalis* deutlich schmaler (46.5 : 28 gegenüber 46 : 33 oder 40 : 28.2, 40.6 : 28).

4) Ausbildung der Innenhöcker: Die beiden Innenhöcker bilden konische, linguo-buccal etwas abgeflachte Höcker, die lingual ein eigenes, durchlaufendes Cingulum besitzen.

5) Hinterlobus: Der kurze Hinterlobus des M<sup>3</sup> zeigt an der Basis eine schwache Zweiteilung, wie sie — allerdings viel intensiver und bis zur Kronenspitze reichend — bei *Parapliohyrax* zu beobachten ist.

Durch die geschilderte Merkmalskombination weicht *Pl. occidentalis* nicht nur von *Pliohyrax graecus*, sondern auch von *Pl. rossignoli* und *Pl. orientalis* ab. Bei diesen Arten ist die Zahnkronenhöhe (auch am M<sup>3</sup>) deutlich geringer, die Proportionen weichen ab und der Kronenzement ist — sofern überhaupt — nur schwach ausgebildet.

Die Ausführungen von PICKFORD & FISCHER (1987: 227) lauten: „In comparison with *Pliohyrax graecus* there (are) no compelling reasons to identify the molar as a separate species. The two features considered by VIRET & THENIUS to diagnose the species are its size and its possession of cementum. The Basle Pliohyrax skull (PIVETEAU 1966 [= 1958], Basel Sa [= Samos] 24) has molars which are invested in cementum. Furthermore, if we measure the *Pliohyrax occidentalis* tooth in the same way as defined by MELENTIS (1966) for *P. graecus* we obtain dimensions of 39.1 (length) and 26.4 (breadth) in comparison with measurements of 48 mm and 30.5 mm for the same specimen by VIRET & THENIUS (1952). The dimensions of this tooth are within the range of variability of *P. graecus*. We therefore regard *P. occidentalis* to be a junior synonym of *P. graecus*.“

Wie daraus hervorgeht, berücksichtigen PICKFORD & FISCHER nur das Vorkommen von Zement und Länge und Breite des Zahnes, nicht jedoch dessen Proportionen, Hypsodontie und Kronenmorphologie.

Untersuchungen am Originalmaterial von *Pliohyrax graecus* aus Pikermi (Sammlung Geologisches Institut der Universität Athen; vorm. Direktor Prof. Dr. M. K. Mitzopoulos) zeigen, daß der  $M^3$  bei gleicher Abkauung nicht echt hypsodont ist, daß die Zähne — und dies gilt auch für die  $M^3$  von *P. graecus* aus Samos (Sa 24, Koll. Basel) — relativ breiter sind (Abb. 2). Kronenzement konnte bei dem Exemplar aus Pikermi nicht beobachtet werden. Ferner verbinden sich Proto- und Hypocon bei etwas stärkerer Abkauung mit dem Ectoloph zu Jochen. Außerdem fehlt ein durchgehend entwickeltes Innencingulum und überdies zeigt der gut entwickelte Hinterlobus keine basale Zweiteilung.

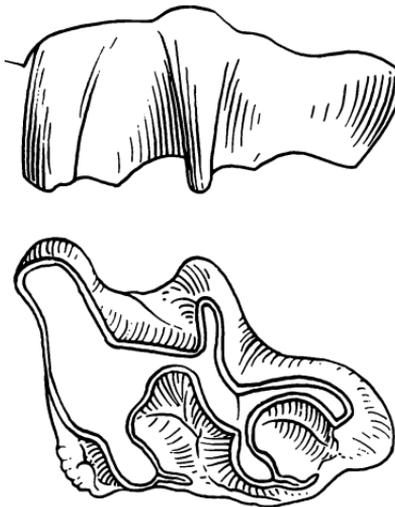


Abb. 2: *Pliohyrax graecus* (GAUDRY).  $M^3$  dext. (seitenverkehrt) aus dem Jung-Miozän von Pikermi (Griechenland). Oben: Buccalansicht, unten: Occlusalansicht. 1/1 nat. Größe.

Zu diesen rein morphologischen und damit entscheidenden Befunden kommt aber noch ein weiterer Gesichtspunkt, nämlich das geologische Alter. Obwohl bereits bei Beschreibung von *P. occidentalis* das erdgeschichtlich jüngere Alter gegenüber *P. graecus* bekannt war, haben seitherige feinstratigraphische Untersuchungen an Hand der Begleitfaunen diesen Altersunterschied noch deutlicher gemacht.

*Pliohyrax graecus* stammt aus dem Turolium (Jung-Miozän), das nach der Gliederung von MEIN (1975, 1979) den Säugetier„zonen“ MN 11 bis MN 13 entspricht. Pikermi ist, wie Samos 1 und 4, in die „Zone“ MN 12, Samos 5 in die „Zone“ MN 13 einzustufen (vgl. SAVAGE & RUSSELL 1983). Demgegenüber entspricht die Fauna von Montpellier mit *Pliohyrax occidentalis* dem Ruscinium (Alt-Pliozän) und ist in die „Zone“ MN 14 einzustufen. Dem erdgeschichtlich jüngeren Alter von *Pl. occidentalis* entspricht auch das deutlich höhere Evolutionsniveau (Hypsodontie, Kronenzement, Zahnproportionen).

Eine Zuordnung von *Pliohyrax occidentalis* zu *P. graecus* ist daher auch aus diesen Gründen nicht sehr wahrscheinlich. Die Arten der Faunen des (älteren) Rusciniums sind durchgehend von jenen des Turoliums verschieden, was z. T. auf die Einwanderung allochthoner Elemente zurückzuführen ist. *P. occidentalis* ist daher als eigene, von *P. graecus* getrennte Art anzusehen.

Eine andere Frage ist jedoch die Gattungszugehörigkeit. So dürftig die Dokumentation von *P. occidentalis* auch ist, so charakteristisch ist die Merkmalskombination. Nun haben seitherige Fossilfunde aus dem Känozoikum Asiens die Kenntnis der Pliohyraciden entsprechend erweitert und etwas fundiert, um konkretere Aussagen machen zu können. Diese neuen Funde zeigen, daß *P. occidentalis* nicht nur evoluerter als *P. graecus* ist, sondern auch gewisse Merkmale im Zahnkronenbau besitzt, die eine Zugehörigkeit zu *Pliohyrax* unwahrscheinlich machen. Hingegen ist eher Übereinstimmung mit Arten der Gattung *Postschizotherium* aus dem Pliozän Asiens gegeben (vgl. TEILHARD & PIVETEAU 1930, von KOENIGSWALD 1966). *P. occidentalis* wird daher vom Verf. nicht als Angehörige von *Pliohyrax*, sondern von *Postschizotherium* angesehen. Die bisher beschriebenen Arten von *Postschizotherium* (= „*Hypsoschizotherium*“ DIETRICH 1931, nomen nudum) beruhen z. T. auf sehr dürftigen Resten, die einen direkten Vergleich erschweren. Da jedoch die Arten *Postschizotherium licenti* und *P. intermedium* erst im Jahr 1966 durch von KOENIGSWALD beschrieben wurden, wäre dies selbst bei einer spezifischen Identität belanglos, da *P. occidentale* die früher beschriebene Art ist. Mit *P. licenti* aus dem Jung-Miozän (Turolium) von China ist der direkte Vergleich nicht möglich, da von dieser Art nur der  $M^2$  vorliegt. Bei *Postschizotherium intermedium* aus dem Pliozän Chinas ist der  $M^3$  viel hypsodenter als bei *P. occidentale*, so daß eine Synonymie nicht in Betracht kommt. Für *Postschizotherium charadini* aus dem Jung-Pliozän/Ältest-Pleistozän (Villafranchium) gilt gleiches, indem bereits (die  $M$  sup. nehmen bekanntlich vom  $M^1$  bis zum  $M^3$  an Größe und Kronenhöhe zu) der  $M^2$  hypsodenter ist als der  $M^3$  von

*P. occidentale*. Dies bedeutet, daß auch hier eine spezifische Identität beider Arten auszuschließen ist. Demnach ist die Selbständigkeit von *P. occidentale* gegeben. Diese Art hat somit *Postschizotherium occidentale* (VIRET & THENIUS) zu heißen. Der von DUBROVO (1978) gemachte Vorschlag, den Gattungsnamen *Postschizotherium* bis zu einer besseren Dokumentation nicht zu verwenden, ist zwar diskutabel, erscheint aber nicht ganz zielführend, da Schädelfunde von *Postschizotherium* in Europa kaum zu erwarten sind. Überdies vermag eine sorgfältige Gebißanalyse Unterschiede aufzuzeigen.

Leider ist auch die Dokumentation von *Pliohyrax rossignoli* aus Soblay (Vallesium, MN 10, VIRET & MAZENOT 1948) sehr fragmentär. Daher kann bei dieser Art kein sicheres Urteil über die Gattungszugehörigkeit abgegeben werden. Manches Merkmal spricht bei dieser Art für einen primitiven Vertreter der Gattung *Postschizotherium*. Auch PICKFORD & FISCHER (1987) stellen *Pliohyrax rossignoli* mit Vorbehalt zu *Postschizotherium*.

Demgegenüber besteht m. E. an der Zugehörigkeit von *Pliohyrax orientalis* aus dem Jung-Miozän (Turolium) von China (TUNG & HUANG 1974) kein Zweifel. Diese, gleichfalls aus Hipparionschichten beschriebene Art unterscheidet sich nur geringfügig von *Pliohyrax graecus* (Abb. 3). Hier kann ich PICKFORD & FISCHER (1987), die *Pl. orientalis* mit Vorbehalt zu *Postschizotherium* stellen, nicht beipflichten. Die deutlich geringere Kronenhöhe und die Zahnproportionen lassen eine derartige Zuordnung nicht zu.

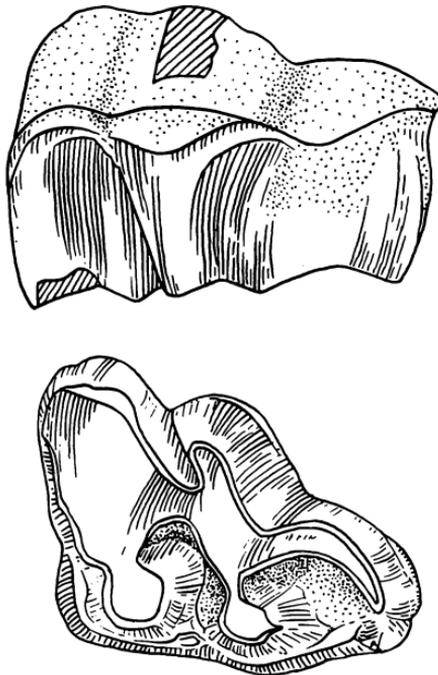


Abb. 3: *Pliohyrax orientalis* TUNG & HUANG. M<sup>3</sup> sin. aus dem Jung-Miozän von Shansi (China). Oben: Buccalansicht, unten: Occlusalansicht. Nach TUNG & HUANG (1974) umgezeichnet. 1/1 nat. Größe.

Aus dem Jung-Miozän von Tadschikistan hat DUBROVO (1978) Reste eines Pliohyraciden als *Sogdohyrax soricus* beschrieben. Sie sind ohne Kenntnis des Originalmaterials nicht mit Sicherheit zu beurteilen.

Von *Sogdohyrax* liegt das komplette Oberkiefergebiss vor, das die voll molarisierten P sup., die größenmäßig gleitend in die nicht voll hypsodonten M sup. übergehen, und M<sup>2</sup> und M<sup>3</sup> zeigt. M<sup>2</sup> und M<sup>3</sup> unterscheiden sich sowohl etwas von *Pliohyrax* als auch von *Postschizotherium*.

Mit der Zuordnung von *Pliohyrax occidentalis* und vermutlich auch von *Pl. rossignoli* zu *Postschizotherium* ergeben sich neue Gesichtspunkte in tiergeographischer und wohl auch phylogenetischer Hinsicht.

*Postschizotherium* ist damit erstmalig auch aus Europa nachgewiesen. Die bisherigen Funde waren nur aus Ostasien bekannt. *Postschizotherium* scheint sich bereits im Jung-Miozän neben *Pliohyrax* als eigene Linie entwickelt zu haben, vorausgesetzt, „*Pliohyrax*“ *rossignoli* und *P. licenti* sind tatsächlich Angehörige der Gattung *Postschizotherium*. Die Gattung *Postschizotherium* verschwindet — zumindest nach der derzeitigen Fossildokumentation — in Europa im älteren Pliozän, in Ostasien erst im ältesten Pleistozän. Die erdgeschichtlich jüngeren Pliohyraciden waren im Gebiss hochspezialisierte Angehörige der Hyracoidea und sind als Bewohner der offenen Landschaft (Savannen) anzusehen.

#### Literatur

Brunet, M., E. Heintz and B. Battail, 1984: Molayan (Afghanistan) and the Khaur Siwaliks of Pakistan: an example of biogeographic isolation of Late Miocene mammalian faunas. — *Geol. & Mijnbouw* 63, 31—38, Leiden.

Dietrich, W. O., 1931: Referat über: Teilhard de Chardin, P., und J. Piveteau: Les mammifères fossiles de Nihowan, Chine. — *Ann. Paléont.* 19, Paris 1930. — *N. Jb. Miner. etc. Ref. III. Jg. 1931*, 1025—1029, Stuttgart.

Dubrovo, I. A., 1978: New data on fossil Hyracoidea. — *Paleont. J.* 1978 (3), 97—106, Moskau.

Gabunia, L. K., and A. K. Vekua, 1966: Peculiar representation of Hyrax in the Upper Pliocene in Eastern Georgia. — *Akad. Nauk Grusin.* 42, 643—647, Tbilisi (Tiflis).

Ginsburg, L., 1977: L'Hyracoide (Mammifères subungulés) du Miocène de Beni Mellal (Maroc). — *Géol. Méditerran.* 4, 241—254, Lyon.

Hünemann, K. A., 1985: Schliefer (Mamm., Hyracoidea, Provaviidae) aus dem Neogen Anatoliens. — *Eclogae geol. Helv.* 78, 693—705, Basel.

Koenigswald, G. H. R. von, 1966: Fossil Hyracoidea from China. — *Proc. Kon. Nederl. Akad. Wetensch. (B)* 69 (3), 345—356, Amsterdam.

Kotsakis, T., 1987: Neogene biogeography of Hyracoidea (Mammalia). — *Ann. Inst. geol. publ. Hungar.* 70, 477—481, Budapest.

Mein, P., 1975: Résultats du groupe de travail de Vertébrés. — *Intern. Univer. géol. Sci., Rég. Médit. Néogène Strat.*, 77—81, Bratislava.

Mein, P., 1979: Rapport d'activité du groupe de travail vertébrés mise à jour de la biostratigraphie du Néogène basée sur les mammifères. — 7<sup>th</sup> Intern. Congr. Médit. Néogène, *Ann. géol. pays hellén.*, t. hors sér.: Fasc. 3, 1367—1372, Athen.

Melentis, J., 1966: Studien über fossile Vertebraten Griechenlands. 12. Neue Schädel- und Unterkieferfunde von *Pliohyrax graecus* aus dem Pont von Pikermi (Attika) und *Halmyrapotamus* (Euboea). — *Ann. géol. pays hellén.* 7, 182—210, Athen.

Meyer, G. E., 1978: Hyracoidea. — In: Maglio, V. J., and H. B. S. Cooke (eds.): *Evolution of African Mammals*, 284—314, Cambridge (Harvard Univ. Press).

Pickford, M., and M.S.Fischer, 1987: *Parapliohyrax ngororaensis*, a new hyracoid from the Miocene of Kenya, with an outline of the classification of Neogene Hyracoidea. — *N. Jb. Geol. Paläont., Abh.* 175, 207—234, Stuttgart.

Piveteau, J., 1958: *Traité de Paléontologie*. — Tome 6, vol. 2, 1—962 S., Paris (Masson & Cie.).

Savage, D. E., and D. E. Russell, 1983: *Mammalian Paleofaunas of the World*. — XVII + 432 S., Reading/Mass. (Addison Publ. Comp.).

Teilhard de Chardin, P., and J. Piveteau, 1930: *Les mammifères fossiles de Nihowan (Chine)*. — *Ann. Paléont.* 19, 1—134, Paris.

Tung, Y.-S., and W.-P. Huang, 1974: A new *Plioxyrax* from Shansi. — *Verbr. Palasiatica* 12, 212—216, Peking.

Viret, J., and G. Mazenot, 1948: *Nouveaux restes de mammifères dans les gisements de lignite pontien de Soblay (Ain)*. — *Ann. Paléont.* 34, 19—58, Paris.

Viret, J., et E. Thenius, 1952: *Sur la présence d'une nouvelle espèce d'Hyracoides dans le Pliocène de Montpellier*. — *C. R. Acad. Sci.* 235, 1678—1680, Paris.

In die Sitzungsberichte, Abteilung I, wird aufgenommen:

„Die Chromosomenzahlen der Hamamelidae“ von W. MORAWETZ und H. RAINER (vorgelegt von w. M. Friedrich EHRENDORFER)

„Artenspektrum, Quantität und Phänologie der Nachtschmetterlinge im Grüngürtel Wiens“ und

„Die Schmetterlingsfauna des Augartens“ von Stanislaus KOMAREK (vorgelegt von w. M. Wilhelm KÜHNELT )

In die Sitzungsberichte, Abteilung II, wird aufgenommen:

„Über eine Entwicklung in der Fehlerrechnung“ von Wolfgang KAUNZNER (vorgelegt von w. M. Edmund HLAWKA)

„Polygons of shortest perimeter reconstructing chromosomal order“ von Dietmar DORNINGER und Günther HASIBEDER (vorgelegt von w. M. Wilfried NÖBAUER)

„Exponential stability of the solutions of the initial value problem for systems with impulse effect“ von P. S. SIMEONOV und D. D. BAINOV (vorgelegt von w. M. Edmund HLAWKA)

„Funktionen von beschränkter gewichteter Schwankung“ von Wolfgang REITGRUBER (vorgelegt von w. M. Edmund HLAWKA)



Tag	Luftdruck <sup>1</sup> hpa				Lufttemperatur, °C in 1,85 m über dem Boden				Ausstrahlungs- länge °C <sup>4</sup>			Dampfdruck hpa			Relative Feuchtigkeit %			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.	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h	21h	Mit.	0'2	0'1	0'5	1'0	2'0		
	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.	7h	14h	21h	Mit.	0'2	0'1	0'5	1'0	2'0		
1.	990'1	989'7	990'1	990'0	-4'1	4'0	5'5	3'5	4'3	6'2	2'8	1'2	6'9	7'2	7'2	7'1	85	80	92	86	0'2	5'2	4'9	5'5	5'2	4'9	5'5	6'2	8'7	
2.	985'9	983'7	979'8	983'1	-11'0	0'3	5'2	2'7	2'7	5'3	0'2	-0'6	5'9	7'7	6'8	6'8	93	88	92	91	0'1	4'4	4'6	5'4	6'2	4'4	4'6	6'2	8'6	
3.	978'1	977'4	979'7	978'4	-15'7	3'6	10'7	8'2	7'5	10'7	2'9	1'3	7'5	7'9	7'3	7'6	94	61	68	74	0'3	5'4	4'9	5'3	6'3	5'4	4'6	6'3	8'6	
4.	984'2	982'2	983'8	983'4	-10'7	3'4	8'7	7'0	6'4	11'0	2'4	-2'0	6'7	7'3	7'7	7'2	86	65	78	76	0'9	4'8	4'7	5'3	6'2	4'8	4'7	6'2	8'6	
5.	986'2	988'3	989'1	987'9	-6'4	9'0	13'7	5'1	9'3	13'7	3'6	2'9	8'7	9'2	7'6	8'5	76	59	87	74	0'6	5'7	5'3	5'3	6'3	5'3	5'3	6'3	8'6	
6.	986'2	984'3	985'4	985'3	-9'0	2'5	5'3	5'0	4'3	6'0	2'3	0'6	6'9	7'7	8'0	7'5	95	87	91	91	0'2	4'9	4'8	5'5	6'4	4'8	5'5	6'4	8'6	
7.	988'3	989'0	991'3	989'5	-4'9	7'6	7'7	7'2	7'5	8'1	3'8	1'5	7'5	8'0	6'7	7'4	92	76	65	71	0'7	5'1	4'9	5'4	6'3	5'4	6'3	8'6	8'6	
8.	997'3	999'9	1003'3	1000'2	5'8	4'1	5'6	3'6	4'4	6'7	3'4	0'0	5'3	6'1	6'1	5'8	65	67	77	70	0'9	4'1	4'2	5'4	6'3	4'4	5'4	6'3	8'6	
9.	1005'7	1007'1	1008'1	1007'0	12'6	4'4	5'3	0'5	3'4	5'9	-0'4	0'0	6'1	5'9	5'6	5'9	74	67	88	76	0'4	3'7	3'8	5'1	6'3	5'1	6'3	8'5	8'5	
10.	1006'3	1005'0	1003'7	1005'0	10'6	-0'4	-0'1	-1'1	-0'5	0'1	-2'0	-6'5	5'5	5'6	5'2	5'4	92	93	92	92	0'2	2'1	2'5	4'7	6'2	4'7	6'2	8'5	8'5	
11.	999'5	997'0	999'7	998'7	4'2	-0'4	1'8	1'2	0'9	2'8	-2'1	-4'5	5'6	5'3	5'6	5'5	94	77	85	85	0'4	2'4	2'4	2'4	4'2	5'9	8'5	8'5	8'5	
12.	1001'7	1001'0	1001'4	1001'4	6'9	-1'2	4'0	-0'7	0'7	5'3	-1'6	-5'9	4'9	5'2	5'2	5'2	89	67	89	82	0'2	1'6	1'8	4'0	5'7	4'0	5'7	8'5	8'5	
13.	998'7	998'6	998'6	998'6	4'1	-1'8	3'4	0'8	0'8	3'8	-3'2	-6'5	4'9	5'2	5'2	5'1	92	67	79	79	0'6	0'8	1'1	3'6	5'4	3'6	5'4	8'5	8'5	
14.	998'9	998'9	1000'2	999'3	4'8	-0'9	0'2	-1'3	-0'7	0'2	-2'0	-2'6	5'1	5'1	4'9	5'0	88	81	88	86	0'7	0'7	0'9	3'3	5'3	4'8	5'3	8'4	8'4	
15.	1000'1	999'3	1000'5	1000'0	5'5	-2'0	-0'5	-0'8	-1'1	-0'5	-2'2	-3'1	4'7	5'1	5'1	5'0	89	85	88	87	0'1	0'6	0'8	3'1	5'1	5'1	5'1	8'4	8'4	
16.	1003'9	1004'6	1004'9	1004'5	10'0	-1'0	-0'4	-1'2	-0'9	-0'4	-1'4	-2'9	5'2	5'2	5'3	5'3	92	91	95	93	0'1	0'6	0'8	2'8	4'8	3'8	4'8	8'3	8'3	
17.	1002'6	1000'9	1000'7	1001'4	6'9	-1'6	-1'2	-1'1	-1'3	-0'8	-1'8	-2'3	4'9	5'2	5'2	5'1	91	92	92	92	0'1	0'7	0'7	2'7	4'7	4'7	4'7	8'2	8'2	
18.	1001'7	1000'3	999'3	1000'4	5'9	1'4	5'8	1'8	3'0	7'1	-0'8	-3'0	6'0	6'9	6'1	6'3	88	75	88	84	0'1	1'4	1'1	2'6	4'7	4'7	4'7	8'1	8'1	
19.	997'0	995'1	994'1	995'4	0'9	0'6	2'4	2'3	1'8	3'0	0'6	-2'4	6'1	7'1	6'8	6'7	96	97	94	96	0'0	1'8	1'5	2'7	4'6	4'6	4'6	8'1	8'1	
20.	992'9	991'5	991'0	991'8	-2'7	1'6	2'2	2'2	2'0	2'3	1'6	0'9	6'5	6'8	6'8	6'7	95	95	95	95	0'0	2'3	1'9	2'9	4'5	4'5	4'5	8'0	8'0	
21.	989'1	988'9	989'9	989'3	-5'2	1'8	2'6	2'6	2'3	3'5	1'7	0'9	6'7	7'1	6'5	6'8	97	97	89	94	0'1	2'6	2'3	3'1	4'6	7'9	4'6	7'9	7'9	
22.	991'3	985'7	978'9	985'3	-9'2	2'8	4'3	3'4	3'5	4'6	1'9	-0'2	6'3	6'9	6'5	6'6	84	84	85	84	0'4	2'9	2'6	3'3	4'7	7'9	4'7	7'9	7'9	
23.	983'5	988'2	991'5	987'7	-6'7	4'4	5'2	1'8	3'8	6'0	1'7	-0'3	5'5	5'5	5'3	5'4	65	62	77	68	0'8	2'9	2'8	3'4	4'7	7'8	4'7	7'8	7'8	
24.	988'3	984'2	981'9	984'8	-9'6	-1'1	4'4	1'6	1'6	4'6	-1'2	-5'9	4'5	4'3	6'1	5'0	79	51	90	73	0'5	2'1	2'0	3'3	4'7	7'7	4'7	7'7	7'7	
25.	979'3	975'4	977'4	977'4	-17'0	0'8	3'7	2'8	2'4	4'3	0'7	-0'2	6'9	6'9	6'9	6'6	90	86	92	89	0'2	2'4	2'2	3'3	4'7	7'7	4'7	7'7	7'7	
26.	979'5	980'3	981'9	980'6	-13'8	1'3	5'6	2'5	3'1	6'4	0'9	-1'7	6'3	7'9	6'9	7'0	93	86	95	91	0'3	3'0	2'6	3'4	4'7	7'7	4'7	7'7	7'7	
27.	986'3	988'6	991'1	988'7	-5'7	5'2	10'6	5'0	6'9	11'1	1'5	-0'5	6'9	6'9	6'7	6'8	79	54	77	70	0'7	3'8	3'3	3'5	4'8	7'7	4'8	7'7	7'7	
28.	989'1	985'7	983'3	985'7	-8'6	1'5	4'9	4'2	3'5	5'4	1'5	-1'5	6'1	7'6	7'1	7'1	90	88	93	90	0'2	3'5	3'3	3'6	4'7	7'6	4'7	7'6	7'6	
29.	975'5	969'0	963'1	969'2	-25'1	4'8	5'3	9'4	6'5	11'5	4'4	3'1	8'0	8'1	8'5	8'2	93	91	73	86	0'9	4'7	4'1	4'0	4'9	7'6	4'1	4'0	7'6	7'6
30.	964'5	964'7	968'1	965'8	-28'5	3'5	5'8	5'0	4'8	6'7	3'2	0'0	7'1	7'9	6'8	7'3	91	85	79	85	0'5	4'5	4'2	4'3	5'1	7'6	4'2	4'3	7'6	7'6
31.	972'9	977'3	984'7	978'3	-16'0	3'8	6'2	4'4	4'8	7'2	3'5	0'3	6'3	6'7	6'0	6'3	79	70	72	74	1'0	4'1	4'0	4'4	5'2	7'6	4'1	4'0	5'2	7'6
Mittel	990'5	989'7	990'2	990'1	-4'2	2'0	4'6	2'8	3'2	5'4	0'8	-1'3	6'1	6'6	6'4	6'4	87	78	85	83	12'4	3'1	2'9	4'0	5'4	8'2	4'0	5'4	8'2	8'2

Summe



# ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

---

Jahrgang 1988

Nr. 2

---

## Sitzung vom 3. März 1988

Das wirkliche Mitglied Helmuth ZAPFE legt für die Aufnahme in den Anzeiger eine von ihm verfaßte Arbeit vor:

ZAHN EINES MENSCHENAFFEN AUS DEM PONT DES WIENER BECKENS

Von Helmuth ZAPFE

Abstract

From the Vienna Basin SE of Vienna on a finding of the small Pongid *Dryopithecus brancoi* (SCHLOSSER) is reported. It is this an isolated M<sub>1</sub> of the right side. The tooth is originating from the sand pit near Götzendorf, which has been known for a long time as finding place of Pontian molluscs. *Dryopithecus brancoi* since recently is documented by an upper molar from the Vallesian of the northern Vienna Basin. The significance of the tooth being described here consists in the fact that it is of Pontian (Turolian) age and in a geological sense is surprisingly young. The criteria of Pontian age are shortly discussed.

Einleitung

Der Zahn stammt aus Götzendorf an der Leitha, NÖ, einem seit langem bekannten Fundort pontischer (früher „oberpannonischer“) Mollusken. Hier hat in den letzten 5 Jahren der Sammler und Heimatforscher H. SCHWENGERBAUER (Mannersdorf, NÖ.) planmäßig aufgesammelt, vorwiegend durch Sieben des fossilreichen Sediments. Das Ergebnis dieser mehrjährigen Arbeit ist nicht nur eine sehr große Menge von Mollusken, sondern auch zahlreiche Wirbeltierreste. Diese bestehen vorwiegend aus Einzelzähnen, darunter der hier mitgeteilte Primatenzahn.

Herrn SCHWENGERBAUER ist an dieser Stelle sehr zu danken, daß er sein großes Material dem Verfasser zugänglich gemacht hat und auch den Primatenzahn für eine Bearbeitung zur Verfügung gestellt hat. Auch hat er es dem Verfasser ermöglicht, auf einer Exkursion die unmittelbare Fundstelle kennenzulernen. — Für Diskussion und Hinweise dankt der Verfasser den Herrn Prof. Dr. E. THENIUS (Universität Wien) sowie O. Rat Dr. F. RÖGL und O. Rat Dr. O. SCHULTZ (Geol.-Pal. Abt. Naturhistorisches Museum Wien). Wertvolle Hilfe bei Vergleichen mit-

rezenten Primaten ist Dr. E. PUCHER (I. Zool. Abt. Naturhistorisches Museum Wien) zu verdanken.

Die immer sehr seltenen Primatenreste aus dem Neogen des Wiener Beckens haben in letzter Zeit durch die Beschreibung eines Pongidenzahnes aus dem Pannon (Vallesien) von Mariathal, NÖ, durch THENIUS (1982) eine interessante Vermehrung erfahren. Es handelt sich um den kleinen Dryopithecinen *Dryopithecus brancoi* (SCHLOSSER), dem auch der hier beschriebene Zahn, allein schon aufgrund seiner kleinen Dimensionen, angehört (vgl. auch DELSON in SZALAY und DELSON, 1979, S. 471). *D. brancoi* ist von verschiedenen Fundorten in Spanien und Deutschland bekannt und war bisher altersmäßig auf das Vallesien beschränkt.

### Beschreibung des Zahnes

Der Zahn ist in seiner Gesamtform gut erhalten und läßt auch nur geringe Abkautung erkennen. Leider ist das Kronenrelief rauh korrodiert, was mit Wahrscheinlichkeit auf eine Lagerung im Rasen und Anätzung durch Graswurzeln, vor der aquatischen Einbettung zurückzuführen ist. Die bildliche Darstellung ist dadurch erschwert und soll an anderer Stelle erfolgen. Die Krone zeigt an beiden Enden interstitielle Reibungsfazetten. Es kann sich daher zusammen mit dem schlanken Kronenumriß nur um  $M_1$  oder  $M_2$  handeln. Auf der lingualen Seite verläuft am Kronenrande eine kielförmige Erhebung, die an ihrem mesialen und distalen Ende einen ausgeprägten Höcker trägt. Diese Höcker sind am ehesten als Metaconid und Entoconid zu deuten. Auf der buccalen Seite der Krone sitzen mesial und distal je ein kräftiger Höcker. Diese entsprechen dem Protoconid und Hypoconid, an welches sich distal die zersplitterte Region des Hypoconulids anschließt. Die vollständig erhaltenen Wurzeln zeigen eine gerade etwas schräg nach hinten verlaufende distale und eine stark nach hinten gekrümmte mesiale Wurzel. Diese Anordnung läßt sich im Vergleich mit rezenten Pongiden am besten auf den  $M_1$  beziehen. Wie schon oben bemerkt, sind auch die Dimensionen dieses Zahnes ein wichtiges Bestimmungs-Kriterium. Mit einer Kronenlänge von 9,6, einer Trigonidbreite von 7,1 und einer Talonidbreite von 7,3 mm entspricht er durchaus einer Größe von *Dryopithecus brancoi* (SCHLOSSER). Die von DELSON aus dem Vallesien von Spanien abgebildeten Zahnreihen dieses kleinen Pongiden zeigen im Umriß und Relief des  $M_1$  eine beträchtliche Variabilität (DELSON in SZALAY und DELSON, 1979, Fig. 246; vgl. auch VILLALTA und CRUSAFONT, 1944, Fig. 3–4 und Taf. 2; CRUSAFONT, 1958, Fig. 1–4). Unter den bei DELSON (l.c.) abgebildeten Zahnreihen gleicht der Zahn aus Götzenendorf hinsichtlich seines länglich-ovalen Umrisses und seines Kronenreliefs weitgehend dem  $M_1$  auf Fig. 246 D.

Auch bei diesem Zahn sind Metaconid und Entoconid in einer kammartigen Erhebung am lingualen Kronenrand eingeschlossen und das Hypoconulid ist nur undeutlich differenziert.

## Fundort und geologisches Alter des Zahnes von Götzendorf

*Dryopithecus brancoi* ist durch die Beschreibung von THENIUS (1982) aus dem Vallesien des Wiener Beckens bereits bekannt. Was den Zahn von Götzendorf bemerkenswert macht, ist daher vor allem sein geologisches Alter. – Zunächst eine Bemerkung zum Fundort: Die Lokalität Götzendorf a. Leitha, SE Wien, ist als Fundort pontischer Mollusken bekannt (PAPP, 1951, S. 168–169). Es handelt sich um Sandgruben ganz nahe dem Götzendorfer Ortsteil „Sandberg“, dessen Name auf die alte Sandgewinnung hinweist. Während nun die Gemeinde Götzendorf W der Leitha gelegen ist, befindet sich der Aufschluß unmittelbar E der Leitha und liegt daher schon auf dem Gebiet der Gemeinde Mannersdorf. Es wird aber für richtig gehalten, die traditionelle und in der Literatur seit jeher gebrauchte Ortsbezeichnung „Götzendorf“ für diesen Fundort beizubehalten. – In der Sandgrube, etwa 2 m über der Straße, befindet sich in grauen, feinen fossilieren Sanden eine etwa 20 cm dicke Lumachelle mit *Congeria neumayri* ANDRUSOV, die allerdings nur in Teilen der Grube entwickelt ist. Diese Congerie ist zwar kein Leitfossil, doch ist nach PAPP (1951) das Massenvorkommen im südlichen Wiener Becken und im Burgenland kennzeichnend für die völlige Aussüßung am Beginn des Pont, wo die kennzeichnenden Mollusken des Pannon (Halbbrack) fast durchgehend ausgestorben sind. Unter den hier vorkommenden Mollusken sind bemerkenswert *Theodoxus postcrenulatus* PAPP, der von pannonischen *Theodoxus*-Arten verschieden ist und vor allem „*Psilunio* aff. *wetzleri*“ (PAPP, 1951), der in Ungarn für das Pont kennzeichnend ist. TAUBER (1952, Taf. IV/26 u. S. 73) hat diese Form aus dem Pont F des Burgenlandes beschrieben und „*Psilunio pappi*“ benannt. LUEGER (1981) bestimmt sie als *Margaritifera flabellata* (GOLDF.). Eine Revision dieser Muschel wäre sehr wünschenswert. Über ihr Auftreten im Pont besteht kein Zweifel (z. B. Prottes, NÖ, Gols, Bgld.). Von *Psilunio atavus* PARTSCH des Pannon ist diese Unionacee deutlich durch die Rippenskulptur ihres Hinterendes und ihren Umriß verschieden. PAPP (1951, S. 168–169) hat die Fauna von Götzendorf beschrieben und in das Pont Zone F eingestuft. Es gibt nach geologischen Gesichtspunkten, die sich auf Bohrungen der Erdölindustrie stützen. (PAPP 1951) keinen Zweifel am pontischen Alter der Fundsicht von Götzendorf. Auch JANOSCHEK (1951, S. 621) beschreibt die Sande von Götzendorf mit *Congeria neumayri* ANDR. und stellt sie in das Pont F. Dazu kommen noch verschiedene als pontisch geltende Landschnecken (LUEGER, 1981).

An dieser Stelle darf nicht übergangen werden, daß eine Kleinsäugerfauna von Götzendorf bearbeitet wurde, die aus derselben Lumachelle stammt, wie der Primatenzahn (BACHMAYER und WILSON, 1984). Die Verfasser kommen dabei zu dem Ergebnis, daß diese Fauna der Micromammalier-Zone MN 10 entspricht und in das obere Vallesien einzustufen wäre und damit etwa der gesichert pannonischen Fauna von Vösendorf altersmäßig nahesteht. Dieser Befund steht in eindeuti-

gem Gegensatz zur Stellung des Fundortes im geologischen Profil, zu der im Wiener Becken bestehenden Stratigraphie des Jungtertiärs und den entsprechenden Molluskenfaunen. Die Verfasser waren sich der Problematik der Einstufung bewußt (l. c. S. 306) und haben auch die Möglichkeit diskutiert, die Zone MN 10 bis in das tiefe Pont auszu dehnen, haben aber schließlich doch Götzendorf in das obere Vallesien versetzt. Einer der Autoren (WILSON, 1982, S. 701) hatte noch 1982 Götzendorf in das Pont gestellt. In einer weiteren Arbeit setzen sich beide Autoren in einem sorgfältigen Vergleich der Kleinsäugerfaunen nochmals mit dieser Frage und der Ökologie auseinander (BACHMAYER und WILSON, 1985). Es wird dabei auch die Ablehnung des Schemas der Säugetier-Zonen durch DAAMS und FREUDENTHAL(1981) erörtert. Hinsichtlich der Ökologie von Götzendorf kommen sie zu einem Ergebnis, das auch den Befunden aus den Landschnecken (LUEGER, 1981) gut entspricht: ungefähr „stream border or lake border biotope“.

Bezüglich der Säugetierfauna von Götzendorf wird man nun die Auswertung weiteren Materiales aus der Aufsammlung SCHWENGBAUER abwarten müssen. Abschließend schreiben BACHMAYER und WILSON (1985, S. 113): „... it may be said that we surely have ways to go before unanimity in opinion is reached on the interpretation and correlation of the various micromammalian faunas of Europe.“ Es besteht derzeit kein Grund an dem durch geologische Befunde und Molluskenfauna gesicherten pontischen Alter der Fauna von Götzendorf zu zweifeln. Es wird aber anzustreben sein, diese Altersstellung auch durch Veröffentlichung von Bohrprofilen der Erdölindustrie aus dieser Region zu unterstützen.

Wenn man nun die Stellung des *Dryopithecus brancoi* aus Götzendorf im Pont als erwiesen ansieht, so ergeben sich daraus weitere Konsequenzen. Aus der im Laufe der Jahre recht wechselhaften internationalen Stratigraphie des Jungtertiärs ergibt sich in der neuesten verfügbaren Darstellung (STEININGER, RABEDER und RÖGL, 1985) die folgende Situation (l. c. S. 560): Das Pannon entspricht in der Säugetier-Stratigraphie ungefähr dem Vallesien und umfaßt eine Zeitspanne von etwa 11 bis 9 Mio. Jahren vor der Gegenwart. Das Pont entspricht ungefähr dem Turolien und umfaßt die Zeitspanne von 8 bis 6 Mio Jahren vor der Gegenwart. Dem *Dryopithecus* von Götzendorf käme demnach ein Höchstalter von ca. 8 Mio Jahren zu und er wäre deutlich jünger als alle bisher bekannten vallesischen Funde des *Dryopithecus brancoi*.

Leider sind nun diese Angaben insoferne noch nicht endgültig, als dieser Teil der Neogen-Stratigraphie schon wieder in Diskussion geraten ist. Es wird neuerdings die Möglichkeit erwogen und von STEFANOVIĆ (1987) vertreten, daß das Pontien zeitlich nur ungefähr dem Messenien entspricht und daher die Zeitspanne von 6 bis 5 Mio Jahren vor der Gegenwart umfaßt.\* In diesem Falle wäre der *Dryopithecus* von Götzendorf noch erheblich jünger!

---

\* Diese Information hat O. Rat Dr. F. RÖGL zur Verfügung gestellt.

Auf jeden Fall aber ist dieser Fund von *Dryopithecus brancoi* (SCHLOSSER) der jüngste Beleg und gewinnt damit einige Bedeutung.

### Zusammenfassung

Aus dem Wiener Becken SE von Wien wird ein Fund des kleinen Pongiden *Dryopithecus brancoi* (SCHLOSSER) bekannt gemacht. Es handelt sich um einen isolierten rechten  $M_1$ . Der Zahn stammt aus der Sandgrube bei Götzendorf, die als Fundort von pontischen Mollusken seit langem bekannt ist. *Dryopithecus brancoi* ist seit kurzem durch einen oberen Molaren aus dem Vallesien des nördlichen Wiener Beckens belegt. Die Bedeutung des hier beschriebenen Zahnes von Götzendorf besteht vor allem darin, daß er pontischen Alters und im geologischen Sinn überraschend jung ist. Die Kriterien des pontischen Alters wurden kurz diskutiert.

### Literatur

Bachmayer, F. und Wilson, R. W. (1984): Die Kleinsäugerfauna von Götzendorf, Niederösterreich. – Sber. Österr. Akad. Wiss., mathem. naturw. Kl., Abt. I, 193, S. 303–319, 3 Taf., 2 Tab., Wien.

Bachmayer, F. und Wilson, R. W. (1985): Environmental significance and stratigraphic position of some mammal faunas in the Neogene of eastern Austria. – Annal. Naturhist. Mus. Wien, 87/A, pp. 101–114, 1 fig., Wien.

Branco, W. (1898): Die menschenähnlichen Zähne aus dem Bohnerz der schwäbischen Alb. – Jahresh. Ver. Vaterländ. Naturkunde, 54, S. 1–144, 3 Taf., Stuttgart.

Crusafont-Pairó, M. (1958): Nuevo Hallazgo del Póngido Vallesiente *Hispanopithecus*. – Boletín Informativo, 3, No. 13–14, pp. 37–43, figs. 1–4, Sabadell.

Crusafont-Pairó, M., and Golpe-Posse, J. M. (1973): New Pongids from the Miocene of Vallés Penedes Basin (Catalonia, Spain). – J. of Human Evolution, 2, pp. 17–23, 4 figs.

Daams, R., und M. Freudental (1981): Aragonian: the stage concept versus Neogene Mammal Zones. – Scripta Geologica, 62, pp. 1–17, 3 figs., Leiden.

Janoschek, R. (1951): Das Inneralpine Wiener Becken. S. 525–693, 2 Taf., 8 Abb., 1 Tab. In: Schaffer, F. X. (Herausgeb.) Geologie von Österreich, Wien.

Koenigswald von, G. H. R. (1956): Gebißreste von Menschenaffen aus dem Unterpliozän Rhein Hessens I. – Proceedings Koninkl. Nederl. Akademie van Wetenschappen, Ser. B., 59, S. 318–334, 3 Fig., Amsterdam.

Lueger, J. P. (1981): Die Landschnecken im Pannon und Pont des Wiener Beckens. I. Systematik. II. Fundorte, Stratigraphie, Faunenprovinzen. – Denkschr. Österr. Akad. Wiss., math. nat. Klasse, 120, S. 1–124, 6 Abb., 16 Taf., Wien.

Papp, A. (1951): Das Pannon des Wiener Beckens. – Mitt. Geol. Ges. Wien, 39–41, S. 99–193, 7 Abb., 4 Tab., Wien.

Rögl, F., und Steininger, F. F. (1983): Vom Zerfall der Tethys zu Mediterran und Paratethys. – Die neogene Paläogeographie und Palinspastik des zirkummediterranean Raumes. – Annal. Naturhist. Mus. Wien, 85/A, S. 135–163, 2 Abb., 14 Taf., Wien.

Schlosser, M. (1901): Die menschlichen Zähne aus dem Bohnerz der schwäb. Alb. – Zool. Anz., 24, S. 261–271, 3 Abb., Leipzig.

Steininger, F. F., G. Rabeder und F. Rögl, (1985): Land Mammal Distribution in the Mediterranean Neogene: A Consequence of Geokinematic and Climatic Events. – Geological Evolution of the Mediterranean Basin. pp. 559–571, 5 figs., New York–Berlin–Heidelberg–Tokyo.

Stevanović, P.M. (1987): Dilimitation and Correlation of the Pontian and the Messinian Stages on the Basis of Malacofauna. – *Annal. Inst. Geol. Publ. Hung.*, 70, pp. 363–370 (Proceedings of the VIIIth RCMNS Congress), Budapest.

Szalay, F.S., und E. Delson (1979): Evolutionary History of the Primates. pp. 1–580, 263 figs., (Academic Press), New York, etc.

Tauber A.F. (1952): Grundzüge der Geologie von Burgenland. S. 39–86, 4 Taf., 1 Tab., div. Abb. In: Burgenland, Landeskunde. Wien.

Thenius E. (1982): Ein kleiner Menschenaffe (Pongidae, Primates) aus dem Jung-Miozän (Pannon) von Niederösterreich und die paläoökologische und paläoklimatologische Problematik des Vorkommens. – *Anz. Österr. Akad. Wiss., math. nat. Kl.*, Jg. 1982, S. 37–44, Wien.

Thenius, E. (1982): Ein Menschenaffenfund (Primates: Pongidae) aus dem Pannon (Jung-Miozän) von Niederösterreich. – *Folia Primatologica*, 39, S. 187–200, 3 Abb., Basel–New York.

Villata Comella, J. De, und Crusafont Pairó, M. (1944): Dos Nuevos Antropomorfos del Mioceno Español y su Situación dentro de la Moderna Systemática de los Simidos. – *Notas y Comunicaciones del Inst. Geol. Min. de España*, 13, pp. 91–139, 4 Figs., 2 Lam., Madrid.

Wilson, R. W. (1982): Biologic and Geologic Relationships of Small Fossil Mammals in Austria, with special Attention to those from Kohfidisch. – *National Geographic Society Research Reports*, vol. 14, pp. 695–709, 2 figs., Washington.

Anzeiger der Österreichischen Akademie der Wissenschaften,  
math.-naturwiss. Klasse 125 (1988), 19—21

Das wirkl. Mitglied Siegfried J. BAUER legt für die Aufnahme in den  
Anzeiger folgende Arbeit vor:

## DIE EXOSPÄRENTEMPERATUR DES MARS

Von S. J. BAUER

(Institut für Weltraumforschung der Ö. A. W., Graz)

### Summary

Scaling relations based on the assumption of equilibrium between heat input by solar e. u. v. radiation into the upper atmosphere and downward heat transport by conduction, are used to derive the exospheric temperature of Mars from that of Venus which is well-established by observations. The mean dayside exosphere temperature of Mars is found to be about 200° K, two thirds that of Venus, inspite of the fact that the solar heat input into the upper atmosphere of Mars is less than one fourth of that for Venus. Assuming similarity with Venus, the variation with solar activity of the Martian exosphere temperature is expected to range between 170° K and 230° K.

Die asymptotisch konstante Temperatur der hohen Atmosphäre, die sogenannte Exosphärentemperatur ist eine charakteristische Größe für einen Planeten, die auch für die Flucht von atmosphärischen Teilchen vom Schwerefeld des Planeten maßgebend ist (BAUER, 1980).

Während die Exosphärentemperatur der Erde und der Venus durch eine Vielzahl von Beobachtungen experimentell bestimmt ist, gilt dies nicht im selben Maße für Mars. Da dieser Planet aber für das nächste Jahrzehnt in den Fokus der Planetenforschung von Ost und West rückt, ist eine genauere Abschätzung aufgrund von physikalischen Überlegungen von Interesse.

Die Temperaturverteilung in der hohen Atmosphäre eines Planeten ist in erster Linie durch die Absorption von solarer e. u. v. Strahlung und ihrer Umwandlung in Wärme bedingt. Als Verlustprozesse kommen Abstrahlung im Infraroten sowie Transport von Wärme durch Wärmeleitung in Frage. Da in der hohen Atmosphäre, wegen der Verteilung der Bestandteile unter Diffusion im Schwerefeld mehratomige Moleküle, die gute Infrarot-Strahler sind, fehlen, wird die Temperaturverteilung in der Thermosphäre in erster Linie durch ein Gleichgewicht zwischen solarer „Wärmequelle“ und der Divergenz eines nach unten gerichteten Wärmeflusses zustande kommen (BAUER, 1973). Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß dieses Gleichgewicht von der Intensität der e. u. v. Strahlung außerhalb der Atmosphäre  $I_{\infty}$  (abhängig vom Sonnenabstand) und dem Wirkungsgrad der Wärmeübertragung  $\epsilon$  sowie dem Wärmeleitkoeffizienten  $K(T) = K_{0(m)} T^{s(m)}$ , der Zusammensetzung der Atmosphäre, definiert durch die Molekülmasse  $m$ , sowie der Schwerebeschleunigung  $g$  abhängt, ergibt sich für die Temperaturdifferenz zwischen Exosphärentemperatur  $T_{\infty}$  und der Temperatur an der Basis der Thermosphäre  $T_0$  (der Mesopausentemperatur), die folgende Beziehung (BAUER, 1973):

$$T_{\infty}^s - T_0^s \approx \frac{\epsilon I_{\infty}^s}{K_0 mg} \quad (1)$$

Ein Vergleich von Venus (V) und Mars (M) ergibt wegen der gleichen Thermosphären-Komposition (CO<sub>2</sub>)

$$\frac{(T_{\infty}^s - T_0^s)_V}{(T_{\infty}^s - T_0^s)_M} = \frac{I_{\infty V} g_M}{I_{\infty M} g_V} = 1.83 \quad (2)$$

Daraus folgt für die Exosphärentemperatur von Mars

$$T_{\infty M}^s = 0.55 (T_{\infty}^s - T_0^s)_V + T_{0M}^s \quad (3a)$$

bzw.

$$T_{\infty M}^s = [0.55 (T_{\infty}^s - T_0^s)_V + T_{0M}^s]^{1/s} \quad (3b)$$

wobei für eine CO<sub>2</sub>-Atmosphäre  $s = 1.23$  (BAUER, 1973).

Aus Beobachtungen (The Mars Reference Atmosphere, 1981; The Venus International Reference Atmosphere, 1985) ergibt sich  $T_{0V} \approx 160^\circ \text{K}$ ,  $T_{\infty V} \approx 295^\circ \text{K}$ ,  $T_{0M} \approx 120^\circ \text{K}$  und damit folgt aus (3b), daß  $T_{\infty M} \approx 200^\circ \text{K}$ .

Unter Annahme einer Ähnlichkeit mit Venus (BAUER und TAYLOR, 1981) würde  $T_{\infty M}$  bei niedriger Sonnenaktivität ca.  $170^\circ \text{K}$  und bei hoher ca.  $230^\circ \text{K}$  betragen.

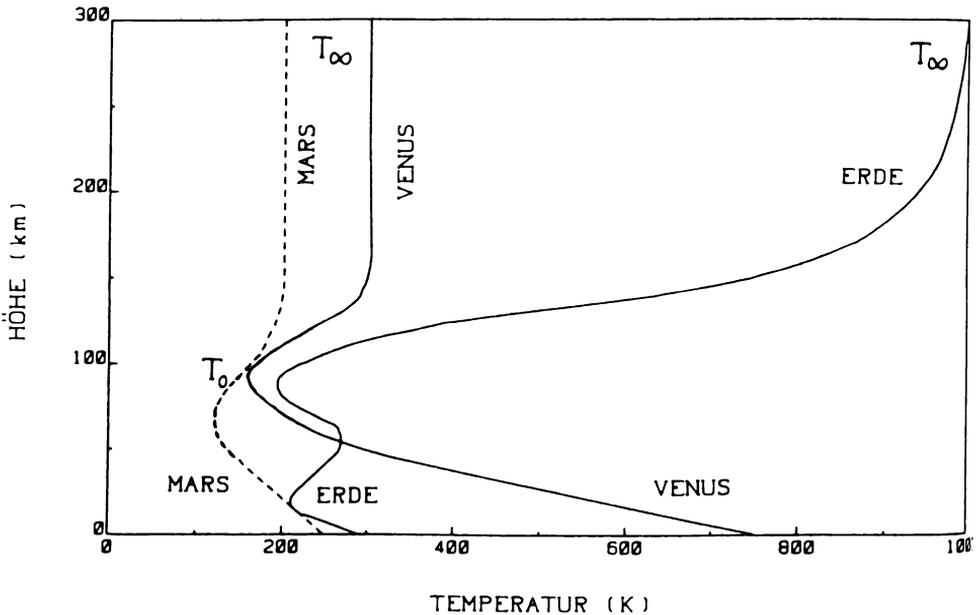


Abb. 1: Temperaturverlauf in den Atmosphären von Erde, Mars und Venus

Abb. 1 zeigt den Temperaturverlauf in den Atmosphären der drei terrestrischen Planeten. Während die Bodentemperatur offensichtlich direkt mit dem Sonnenstand korreliert, gilt dies nicht für die Exosphärentemperatur, da für diese nicht Strahlungsgleichgewicht, sondern ein Gleichgewicht zwischen Einstrahlung und Wärmetransport nach unten entscheidend ist.

#### Literatur

Bauer, S.J. (1973): *Physics of Planetary Ionospheres*. Springer Verlag, Berlin--Heidelberg--New York.

Bauer, S.J. (1980): Über den Masseverlust von Planetenatmosphären. *Anz. math.-nat. Kl. Ö. A. W.* 117. Jg., 99--104.

Bauer, S.J. and H.A.Taylor (1981): Modulation of Venus ion densities associated with solar variations. *Geophys. Res. Lett.* 8, 840--842.

The Mars Reference Atmosphere (A.J.Kliore, ed.) (1981), *Adv. Space Res.* Vol. 2, Nr. 2.

The Venus International Reference Atmosphere (A.J.Kliore, V.I.Moroz, G.M.Keating, eds.) (1985), *Adv. Space Res.* Vol. 5, Nr. 11.



Anzeiger der Österreichischen Akademie der Wissenschaften,  
math.-naturwiss. Klasse 125 (1988), 23—28

Das wirkl. Mitglied Edmund HLAWKA legt für die Aufnahme in den  
Anzeiger folgende Arbeit vor:

## SUCH- UND PRÜFPROZESSE MIT PRAKTISCHEN GITTERPUNKTEN\*

Von Michael DRMOTA

Abteilung für Diskrete Mathematik  
Technische Universität Wien  
Wiedner Hauptstraße 8–10, 1040 Wien

### Einleitung

In vielen praktischen Problemstellungen treten Optimierungsfragen auf, die man zwar leicht beschreiben kann, allerdings kein explizites Lösungsverfahren besitzen. Beispiele solcher Optimierungsprobleme sind etwa jene, die sich nicht durch ein differenzierbares Gütefunktional quantifizieren lassen, sondern wo eine umständlich zu überprüfende Bedingung erfüllt sein soll. Solche Fragestellungen können daher oft nur mit empirischen, computerunterstützten Methoden behandelt werden, etwa durch ein kombiniertes Such- und Prüfverfahren. Man denke hier z. B. an den Entwurf einer robusten Regelung, wo man eine Reglereinstellung sucht, bei der trotz möglicher Änderungen der Parameter des zu regelnden Systems beim geschlossenen Regelkreis gewisse gewünschte Systemeigenschaften erhalten beziehungsweise in entsprechenden Schranken bleiben.

Das Problem kann folgendermaßen beschrieben werden. Ausgegangen wird von einem Bereich von möglichen Reglereinstellungen  $r = (r_1, \dots, r_n)$  und einem von möglichen Parametereinstellungen  $p = (p_1, \dots, p_m)$  der zu regelnden Regelstrecke.

Man denke sich diese beiden Bereiche zu  $n$ - beziehungsweise  $m$ -dimensionalen Einheitswürfeln normiert. Es wird nun ein Punkt  $r = (r_1, \dots, r_n)$  eines  $n$ -dimensionalen Einheitswürfel gesucht, so daß für alle Punkte  $p = (p_1, \dots, p_m)$  eines  $m$ -dimensionalen Einheitswürfels eine Aussage  $A(r, p)$  erfüllt ist. Das Problem muß diskretisiert werden. Man hat sich auf eine Folge von Punkten beschränken, die einen Einheitswürfel möglichst gut überdeckt, das heißt auf gut gleichverteilte Folgen.

---

\* Diese Note stellt eine Kurzfassung der mathematischen Aspekte der vom Autor unter der Anleitung von o. Univ.-Prof. Dr. A. WEINMANN am Institut für Elektrische Regelungstechnik der TU-Wien verfaßten Diplomarbeit „Robuste Zustandsregler — Ein interaktives Entwurfsverfahren im Frequenzbereich“ [2] dar.

## 2. Praktische Gitterpunkte

Das Maß für die Güte der Gleichverteilung einer endlichen Folge  $x_1, \dots, x_N$  aus dem Einheitswürfel  $I_m = [0, 1]^m$  ist die *Diskrepanz*

$$D_N(x_n) = \sup_{Q \subseteq I_m} \left| \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N 1_Q(x_n) - V(Q) \right|, \quad (1)$$

wobei das Supremum über alle achsenparallele Quader  $Q \subseteq I_m$  gebildet wird und  $1_Q(x)$  die charakteristische Funktion des Quaders  $Q$  bezeichnet. Bisher sind nur Folgen  $(x_n)_{n=1}^\infty$  mit

$$D_N(x_n) \leq c_m \frac{\log^m N}{N} \quad (N \geq N_0) \quad (2)$$

bekannt. Beispiele endlicher Folgen, die (2) erfüllen, sind etwa die von guten Gitterpunkten erzeugten (s. E. HLAWKA [3], H. NIEDERREITER [5]). Für jedes  $N \geq 1$  gibt es einen ganzzahligen Gitterpunkt  $g = (g_1, \dots, g_m) \in \mathbb{Z}^m$  mit  $\|g\|_\infty = \max_{1 \leq i \leq m} |g_i| < N$ , so daß die modulo 1 reduzierte Folge

$$x_n = \frac{n}{N}g - \left[ \frac{n}{N}g \right] \quad (1 \leq n \leq N) \quad (3)$$

(2) erfüllt. ( $[x]$  bezeichne die komponentenweise Bildung des Ganztiles.) Leider kennt man nur für sehr niedrige Dimensionen ( $m \leq 4$ ) einige gute Gitterpunkte explizit. Nach einem Ansatz von E. HLAWKA [4] (praktische Gitterpunkte), der von P. ZINTERHOF [6] (gratis lattice points) weitergeführt wurde, kann man auch wie folgt eine gut gleichverteilte Folge konstruieren. Sind  $r_1, \dots, r_m$  paarweise verschiedene rationale Zahlen und bezeichne dazu  $g = ([N e^{r_1}], \dots, [N e^{r_m}])$  einen Gitterpunkt, so erfüllt die Folge  $x_n = \frac{n}{N}g - \left[ \frac{n}{N}g \right]$  ( $1 \leq n \leq N$ ) die Abschätzung

$$D_N(x_n) \leq c_m N^{-1/2 + \epsilon}. \quad (4)$$

Diese ist zwar deutlich schlechter als (2), es hat sich jedoch in praktischen Versuchen herausgestellt, daß diese praktischen Gitterpunkte ebensogut gleichverteilte Folgen generieren können wie gute Gitterpunkte. Als besonders günstig haben sich nach P. ZINTERHOF [6] bei niedrigem  $m$  die rationalen Zahlen  $r_i = p_i/p_{m+1}$  ( $1 \leq i \leq m$ ), wobei  $p_i$  die  $i$ -te Primzahl bedeutet, erwiesen. Bei höheren Dimensionen ist auch  $r_i = i$  gut verwendbar.

Der wesentliche Vorteil in der Anwendung von praktischen Gitterpunkten besteht darin, daß sie ausgesprochen leicht zu generieren sind. Es besteht keine Einschränkung in der Dimension  $m$  oder in der Anzahl

$N$  der gewünschten Punkte. Ein interessanter Aspekt ist, daß der Einheitswürfel nicht so systematisch wie etwa bei einer Rasterung durchsucht wird, sondern ein zufälliger Charakter gewahrt bleibt.

### 3. Anwendung zum Entwurf robuster Regelungen

Das vorgestellte Verfahren soll jetzt am Beispiel robuster Zustandsregelungen konkretisiert werden. Sei ein lineares, zeitinvariantes, dynamisches System durch das Differentialgleichungssystem 1. Ordnung

$$\dot{x} = Ax + Bu \quad (5)$$

beschrieben.  $x$  bezeichne den  $n$ -dimensionalen Zustandsvektor,  $u$  die skalare Stellgröße,  $A$  die  $n \times n$ -dimensionale Systemmatrix und  $B$   $n \times 1$ -dimensionale Eingangsmatrix. Das Prinzip der Zustandsregelung besteht darin, den Zustandsvektor mit Hilfe einer  $1 \times n$ -dimensionalen Rückführmatrix  $R$  durch  $u = -Rx$  linear rückzuführen, so daß die Nullstellen des charakteristischen Polynoms  $p(s) = \det(sI - A + BR)$  des geschlossenen Systems  $\dot{x} = (A - BR)x$  wenigstens negativen Realteil haben. Ein robuster Entwurf bedeutet nun, daß man trotz gewisser Änderungen der Eintragungen von  $A$  und  $B$  eine Rückführmatrix  $R$  finden kann, so daß die Nullstellen von  $p(s)$  in allen möglichen Fällen in einem Teilgebiet  $G$  der linken Halbebene  $\operatorname{Re}(s) < 0$  bleiben. Ein typisches Beispiel eines solchen Teilgebietes ist ein Bereich der Form  $G(a, b, \alpha) = \{s \in \mathbb{C} \mid a \leq \operatorname{Re}(s) \leq b < 0, \quad |\arg(s) - \pi| \leq \alpha\}$ ,  $a < b < 0$ ,  $0 \leq \alpha < \pi/2$ . Mit Hilfe eines modifizierten Routhverfahrens kann man auf rein algebraischem Weg überprüfen, ob alle Nullstellen eines Polynoms innerhalb eines solchen Gebietes  $G(a, b, \alpha)$  liegen.

Besonders einfach ist die Situation, wenn die Regelstrecke in Regeleingangsnormalform vorliegt, das heißt  $A$  und  $B$  haben die Form

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & 1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 1 \\ -a_0 & \dots & \dots & \dots & -a_{n-1} \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 \\ \vdots \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}. \quad (6)$$

Faßt man nämlich die Koeffizienten der charakteristischen Polynome

$$a(s) \det(sI - A) = s^n + a_{n-1}s^{n-1} + \dots + a_0$$

und

$$p(s) = \det(sI - A + BR) = s^n + p_{n-1}s^{n-1} + \dots + p_0$$

zu Vektoren  $a = (a_0, \dots, a_{n-1})$  und  $p = (p_0, \dots, p_{n-1})$  zusammen, so besteht der einfache Zusammenhang

$$p = R + a. \quad (7)$$

Man nehme nun an, daß die Koeffizienten  $a_i$  in Intervallen  $[a_{i1}, a_{i2}]$ ,  $i = 0, \dots, n-1$ , variieren können und daß man wünscht, daß die Nullstellen des charakteristischen Polynoms des geschlossenen Kreises in einem Gebiet  $G(a, b, \alpha)$  liegen sollen. Um nun ein sinnvolles Suchgebiet für die Eintragungen von  $R$  vorzugeben, ist es anzuraten, für einen Nominalwert der  $a_i$  (etwa für die Mittelpunkte  $(a_{i1} + a_{i2})/2$  der Abweichungsintervalle) und für eine sinnvolle Nullstellenverteilung  $s_1, \dots, s_n \in G(a, b, \alpha)$  aus dem charakteristischen Polynom  $p(s) = \prod_{i=1}^n (s - s_i)$  die dazugehörige Reglereinstellung  $(r_0, \dots, r_{n-1}) = R = p - a$  zu ermitteln. Man wird nun für die Eintragungen  $r_i$  von  $R$  ein Suchgebiet  $r_i \in [r_{i1}, r_{i2}]$ ,  $i = 0, \dots, n-1$ , so vorschlagen, daß die gerade errechnete Reglereinstellung enthalten ist. Darauf muß man für die Wahl der Suchschritte  $N_s$  und Prüfschritte  $N_p$  ein Mittelweg zwischen vertretbarem Aufwand und notwendiger Sicherheit in den Ergebnissen gefunden werden. Zu  $N_s$  und  $N_p$  berechne man durch

$$g_s = ([N_s e^{p_1/p_{n+1}}], \dots, [N_s e^{p_n/p_{n+1}}])$$

$$g_p = ([N_p e^{p_1/p_{n+1}}], \dots, [N_p e^{p_n/p_{n+1}}])$$

zwei Gitterpunkte, mit denen man in den Rechtecken  $\prod_{i=0}^{n-1} [a_{i1}, a_{i2}]$  und  $\prod_{i=0}^{n-1} [r_{i1}, r_{i2}]$  durch

$$a_{(j)} = \left( a_{i1} + (a_{i2} - a_{i1}) \left( \frac{j}{N_s} [N_s e^{p_i/p_{n+1}}] - \left\lfloor \frac{j}{N_s} [N_s e^{p_i/p_{n+1}}] \right\rfloor \right) \right)_{i=0, \dots, n-1}$$

$$r_{(k)} = \left( r_{i1} + (r_{i2} - r_{i1}) \left( \frac{k}{N_p} [N_p e^{p_i/p_{n+1}}] - \left\lfloor \frac{k}{N_p} [N_p e^{p_i/p_{n+1}}] \right\rfloor \right) \right)_{i=0, \dots, n-1}$$

für  $j = 1, \dots, N_s$  und  $k = 1, \dots, N_p$ , endliche, gut gleichverteilte Folgen erzeugt. Nun überprüft man für jede Reglereinstellung  $R = r_{(k)}$ ,  $k = 1, \dots, N_p$ , ob bei allen Abweichungen  $a_{(j)}$ ,  $j = 1, \dots, N_s$ , die Nullstellen des  $p = R + a = r_{(k)} + a_{(j)}$  zugeordneten Polynoms  $p(s)$  in  $G(a, b, \alpha)$  liegen. (Dies kann, wie oben schon angedeutet, ohne Berechnung der Nullstellen durch ein modifiziertes Routhkriterium bewerkstelligt werden.) Jene Reglereinstellungen  $r_{(k)}$ , die diese Bedingung erfüllen, werden nun als robust angesehen. Allerdings ist dieses Ergebnis mit einer Unsicherheit behaftet, die man durch Vergrößerung von  $N_s$  und  $N_p$  verkleinern kann.

Ist die Regelstrecke nicht in Regelungsnormalform gegeben, so setze man wenigstens voraus, daß sie wenigstens vollständig regelbar ist, was durch die Regularität der Matrix  $(b, Ab, \dots, A^{n-1}b)$  charakterisiert werden kann. Es existiert dann eine explizit berechenbare Matrix

$W$  (siehe etwa J. ACKERMANN [1]), die die Matrizen  $A$  und  $B$  durch  $W^{-1} A W$  und  $W^{-1} B$  in die Form (6) überführt. Anstelle von (7) tritt die Beziehung

$$p = R W + a . \quad (8)$$

Allerdings ist die Berechnung von  $W$  und  $a$  sehr aufwendig. Es empfiehlt sich daher, das kombinierte Such- und Prüfverfahren insofern abzuändern, daß man für jede betrachtete Abweichung der Eintragungen von  $A$  und  $B$   $W$  und  $a$  nur einmal berechnen muß. Dazu kann man das Parameterdurchschnittsverfahren heranzuziehen. Für jede Abweichung der Streckenparameter merke man sich jene Reglereinstellungen, für die der geschlossene Regalkreis das gewünschte Stabilitätsverhalten zeigt. Bei jedem Schritt braucht man nur mehr jene Reglereinstellungen überprüfen, die bei den vorangegangenen Schritten noch nicht ausgetrennt wurden.

Beispiel: Man betrachte eine Regelstrecke 3. Ordnung in Regelungsnormalform mit dem charakteristischen Polynom  $a(s) = s^3 + a_2 s^2 + a_1 s + a_0$ , wobei  $a_0 \in [-4, 0]$ ,  $a_1 \in [-1, 1]$  und  $a_2 \in [0, 2]$  sein können. Man beachte, daß bei den Mittelpunkt  $a_0 = -2$ ,  $a_1 = 0$ ,  $a_2 = 1$  das Polynom  $a(s) = s^3 + s^2 - 2$  die drei Nullstellen  $s_1 = 1$ ,  $s_{2,3} = -1 \pm i$  besitzt, die Regelstrecke daher für sich genommen wegen der Nullstelle  $s_1 = 1$  instabil ist. Es wird nun die Aufgabe gestellt, einen Zustandsregler zu konstruieren, so daß die Nullstellen des charakteristischen Polynoms des geschlossenen Kreises immer in  $G(-10, -1, \pi/4)$  bleiben. Weiters wird gefordert, daß die Rückführungskoeffizienten möglichst klein sind, um den Stellgrößenaufwand nicht unnötig groß werden zu lassen. Es wird iterativ vorgegangen. Zunächst wird mit Hilfe von (7) ein Regler  $R = (29, 27, 8)$  für die Mittelpunktseinstellungen  $a_0 = -2$ ,  $a_1 = 0$ ,  $a_2 = 1$  so berechnet, daß die Nullstellen des geschlossenen Kreises alle bei  $-3$  liegen. Es stellt sich sogar heraus, daß diese Reglereinstellung bei diesen Voraussetzungen robust ist, man möchte allerdings die Komponenten verkleinern. Die Ergebnisse der durchgeführten Rechenschritte sind in der folgenden Tabelle festgehalten.

Schritt	Suchbereich						$N_p$	$N_s$	robuster Regler		
	$r_{m1}$	$r_{m2}$	$r_{m3}$	$\Delta r_1$	$\Delta r_2$	$\Delta r_3$			$R_1$	$R_2$	$R_3$
1	29	27	8	5	5	2	100	300	24,7	24,7	7,3
2	24,7	24,7	7,3	5	5	2	100	300	20,7	21,7	7,3
3	20,7	21,7	7,3	5	5	0	100	300	18,7	19,9	7,3
4	18,7	19,9	7,3	5	5	0	100	300	18,5	19,8	7,3
5	18,5	19,8	7,3	2	2	1	100	300	18,5	19,8	7,3

Der jeweilige Suchbereich wird durch  $r_{i1} = r_{mi} - \Delta r_i$  und  $r_{i2} = r_{mi} + \Delta r_i$  beschrieben. Der 5. und letzte Schritt zeigt, daß der

Regler  $R = (18.5, 19.8, 7.3)$  unter den vorgegebenen Bedingungen mit großer Sicherheit ein Optimum darstellt. Diese Aussage kann durch eine nähere Analyse bestätigt werden, indem man bei dieser Einstellung den Bereich  $G(-10, -1, \pi/4)$  zu verkleinern versucht. Sobald man  $-1$  oder  $\pi/4$  geringfügig verkleinert, ist dieses  $R$  nicht mehr robust,  $-10$  kann allerdings auf  $-7.5$  vergrößert werden.

#### Literatur

- [1] Ackermann, J.: Parameter Space Design of Robust Control Systems, IEEE Transactions on Automatic Control (6) 25, 1056—1072 (1980).
- [2] Drmota, M.: Robuste Zustandsregler — Ein interaktives Entwurfsverfahren im Frequenzbereich, Diplomarbeit an der TU-Wien, 1987.
- [3] Hlawka, E.: Zur angenäherten Berechnung mehrfacher Integrale. Monatsh. Math. 66, 110—151 (1962).
- [4] Hlawka, E.: Trigonometrische Interpolation bei Funktionen von mehreren Variablen. Acta Arithm. 9, 305—320 (1964).
- [5] Niederreiter, H.: Existence of Good Lattice Points in the Sense of Hlawka, Monatsh. Math. 86, 203—219 (1978).
- [6] Zinterhof, P.: Gratis Lattice Points for Multidimensional Integration, Computing 38, 347—353 (1987).

In die Sitzungsberichte, Abteilung I, wird aufgenommen:

„Energiegehalte pflanzlicher Substanz. II. Ergebnisse der Datenverarbeitung“ von Eveline PIPP und w. M. Walter LARCHER.

„Morphologie und Infraciliatur einiger neuer und wenig bekannter terrestrischer und limnischer Ciliaten (Protozoa, Ciliophora)“ von Wilhelm FOISSNER (vorgelegt von w. M. Wilhelm KÜHNELT)

In die Sitzungsberichte, Abteilung II, wird aufgenommen:

„Beiträge zur Theorie der Gleichverteilung und ihren Anwendungen. II. Der euklidische Fall“ von w. M. Edmund HLAWKA

„Beiträge zur Theorie der Gleichverteilung und ihren Anwendungen. III. Der nichteuklidische Fall“ von w. M. Edmund HLAWKA

„Zum isoperimetrischen Problem im hyperbolischen Raum“ von Jürgen SCHNEIDER (vorgelegt von k. M. Heinrich BRAUNER)

Im Zeitraum vom 1. 10.–31. 12. 1987 wurden folgende Arbeiten in die Monatshefte für Chemie angenommen:

ABU-EID, M. A., F. M. MAHMOUD, M. EL-NURI and A. Z. ABU ZUHRI:  
Kinematic studies of the hydrolysis of furfurylidene benzoylhydrazone

BAKALOVA, N. K., M. L. CHETKAROV, T. K. NIKOLOV and D. N. KOLEV:  
Kinetic method for the study of xylan hydrolysis by xylan hydrolases

BLOCK, G., and W. JEITSCHKO: The crystal structure of  $U_5Re_3C_8$

DANKLMAIER, J., und H. HÖNIG: Über enantiomerenreines (R)-2-Methyl-3-oxo-perhydro-1,4-oxazin

EFFENBERGER, H.: On the crystal chemistry of three copper(II) arsenates:  $Cu(AsO_4)_2$ -III,  $Na_4Cu(AsO_4)_2$ , and  $KCu_4(AsO_4)_3$

EL-SHATOURY, S. A., M. M. GIRGIS und A. HASSAN. Amperometric determination of trivalent arsenic in sulphuric acid solution in the presence of fluoride ions

FALK, H., G. GIESEN-STRESSLER und N. MÜLLER: Kraftfeldrechnungen an linearen Oligopyrrolen: 2,2'-Bipyrrrol, 2,2'-Furilpyrrrol und Prodigiosen

GRUBMAYR, K., und U. G. WAGNER: Zur Chemie der Thioladdition an 2,3-Dihydro-3-ethyliden-dipyrrin-1(10H)-one. Eine Modellstudie zur kovalenten Chromophor-Protein-Bindung in Biliproteiden

GRÜNDLER, W.: Polycyclische benzenoide Systeme

HASSLER, K.: Synthese und Kernresonanzspektren von Methylphenylsubstituierten Trisilylphosphanen  $PSi_3Me_nPh_{g-n}$

HASSLER, K.: Modellrechnungen zu den Schwingungsspektren von Trisilylphosphanen des Typs  $(SiMe_3)_{3-n}P(SiMe_xPh_{3-x})_n$ ,  $x, n = 0, 1, 2, 3$

HASSLER, K.: Synthese und Eigenschaften einiger p-tolyl-phenylsubstituierter Di- und Trisilane und von 1, 1, 1, 3, 3, 3-Hexaphenyltrisilan

- HERDEN H., W. MEILER und W. ROBIEN: Zur Adsorption von Olefinmolekülen in Zeolithen
- HOFER, O., U. G. WAGNER und H. GREGER: X-Ray structural analysis of tetrahydrofurofuran lignans
- HONDRELLIS, V., T. KABANOS, S. P. PERLEPES and J. M. TSANGARIS: Metal complexes of the diuretic drug furosemide
- JARONIEC, X. LU and R. MADEY: Gas adsorption on solids with Gaussian micropore-seize distributions
- JUNEK, H., M. KLADE, H. STERK und W. FABIAN: Dicyanmethylenpyrazolinone und deren Bedeutung als Chromophor. Synthese mit Nitrilen, 80. Mitt. KANTNER, W., V. GUTMANN, W. LINERT: Mechano-elektrochemische Effekte, IV. Potentialverschiebungen an Kupfer in nichtwässriger Lösungen während und nach der plastischen Deformation
- JUNEK, H., M. KLADE, H. STERK und W. FABIAN: Dicyanmethylenpyrazolinone und deren Bedeutung als Chromophor. Synthesen mit Nitrilen, 80. Mitt.
- KANTNER, W., V. GUTMANN, and W. LINERT: Mechano-elektrochemische Effekte, IV. Potentialverschiebungen an Kupfer in nichtwässrigen Lösungen während und nach der plastischen Deformation
- KANTNER, W., V. GUTMANN und W. LINERT: Mechano-elektrochemische Effekte, V. Potentialverschiebungen bei plastischer Deformation von Silber
- KOLEV, D., und F. HATOUR: Die Multikomponenten-Formen von Cellulase (E.C.3.2.1.4) aus *Aspergillus oryzae*
- MAJDAN, M.: Some remarks on the periodical change of the stability constants of lanthanide complexes
- MARCEWSKI, A. W., A. DERYLO-MARCEWSKA and M. JARONIEC: A simplified integral equation for adsorption of gas mixtures on heterogeneous surfaces
- MAUTNER, F. A., H. KRISCHNER und C. KRATKY: Die Kristallstruktur des Calciumazid-Dihydrates
- MEUSINGER, R., C. DUSCHEK, E. KLEINPETER und R. BORSODORF: Zur Stereoisomerie der 2,6-Dichlor-4-methoxyheptane
- MEUSINGER, R., L. WEBER, C. DUSCHECK, R. BORSODORF und E. KLEINPETER: Zuordnung offenkettiger Diastereomerer mittels Lanthaniden-induzierter Verschiebungen (LIS)
- MICHL, G., C. RETTENBACHER und E. HASLINGER: Synthesis of 12-methoxyabietic acid methylester, a feeding deterrent of the larch sawfly *Pristiphora erichsonii* (Hartig)
- MILOVANOVIĆ, L. T., K. D. KARLJIKOVIĆ-RAJIĆ and B. S. STANKOVIĆ: Spectrophotometric and potentiometric determination of acidic constants of oxo-phenyl pyridinium monoxime and dioxime
- OSBORNE, A. G.: C13 Magnetic resonance spectral studies of some bipyridine derivatives
- PUZICHA, G., A. LÉVAI and L. SZILÁGYI: Oxazepines and thiazepines, XIX. Synthesis of optically active 2,3-dihydro-1,5-benzothiazepin-4(5H)-ones

- SOBCZYNSKI, A., T. JAKUBOWSKA, S. ZIELINKSI: Hydrogen photoevolution from water-methanol on Ru/TiO
- STÜGER, H., und E. HENGGE: UV/Vis-spektroskopische Untersuchungen an Cyclosilanderivaten
- SZILÁGYI, G., and P. DVOTSAK: Studies on pyridazine compounds, XIX. Mesylation of 5-aminopyrazolones and related compounds
- SZPAKOWSKA, M., and I. URUSKA: Solvent effect on  $\text{CuCl}_2$ -pyridine derivative complexes; UV-VIS and E. S. R. study of the  $\text{CuCl}_2$ -2,4-dimethylpyridine – solvent systems



Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (207'5 m),  
 16° 21'7" E-Länge v. Gr. im Monat Februar 1988 48° 14'9" N-Breite.

Tag	Luftdruck <sup>1</sup> hpa					Lufttemperatur, °C in 1'85 m über dem Boden					Aus- strahl- ung °C <sup>4</sup>		Dampfdruck hpa			Relative Feuchtigkeit %		Verhän- gnis- 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.	7h	14h		21h	Mit.	0'02	0'1	0'5	1'0	2'0	
1.	992'5	988'6	982'7	987'9	-6'2	2'5	7'4	4'7	4'9	7'8	1'9	-0'7	5'3	4'9	4'9	5'0	73	48	57	59	1'2	4'1	3'9	4'4	5'3	7'6
2.	982'5	982'5	985'9	983'6	-10'5	2'7	4'6	6'3	4'5	6'7	2'5	0'5	6'4	7'9	7'1	7'1	86	93	74	84	0'3	3'8	3'6	4'4	5'3	7'5
3.	986'9	988'9	992'1	989'3	-4'8	1'1	<b>11'8</b>	4'6	5'8	<b>14'0</b>	0'7	-2'4	5'5	6'7	6'9	6'4	83	48	83	71	1'0	4'0	3'7	4'2	5'3	7'5
4.	989'4	985'1	984'9	986'5	-7'5	2'2	9'4	4'8	5'5	10'5	1'3	-2'5	5'6	6'3	5'6	5'8	79	53	64	65	0'8	3'6	3'6	4'2	5'3	7'5
5.	984'9	982'7	983'8	983'8	-10'2	0'0	8'5	4'5	4'3	9'7	-0'3	-5'0	5'2	7'6	7'6	6'8	86	68	90	81	0'4	3'5	3'3	4'2	5'3	7'5
6.	981'7	978'5	982'9	981'0	-12'9	2'0	9'9	7'9	6'6	10'8	1'6	-2'2	6'1	7'2	7'7	7'0	87	59	72	73	0'6	4'2	3'6	4'2	5'2	7'5
7.	978'2	981'4	987'4	982'3	-11'6	8'8	8'2	4'8	7'3	10'0	3'0	0'6	<b>8'8</b>	8'4	7'6	<b>8'3</b>	78	77	88	81	0'4	5'4	4'7	4'4	5'3	7'5
8.	983'8	976'9	973'9	978'2	-15'5	1'7	7'5	5'6	4'9	8'2	1'5	-0'5	6'3	7'3	6'9	6'8	92	70	76	79	0'9	5'0	4'7	4'7	5'4	7'5
9.	984'7	984'2	979'9	982'9	-10'8	3'0	7'6	6'4	5'7	8'8	2'7	0'6	5'1	4'7	4'7	4'8	68	44	49	<b>54</b>	<b>1'5</b>	4'7	4'4	4'8	5'5	7'5
10.	982'6	983'1	986'5	984'1	-9'5	7'3	8'8	4'9	7'0	9'0	4'5	1'0	6'8	4'8	5'2	5'6	67	<b>43</b>	60	57	1'0	5'2	4'7	4'8	5'5	7'5
11.	986'7	984'2	987'0	986'0	-7'6	0'8	7'4	4'0	4'1	8'7	0'7	-3'3	5'1	5'3	5'6	5'3	78	52	69	66	0'8	3'8	3'8	4'8	5'6	7'4
12.	982'2	979'1	985'1	982'1	-11'4	0'8	8'4	6'2	5'1	8'6	-0'7	-5'0	5'9	7'3	6'9	6'7	90	67	73	77	0'8	4'0	3'5	4'6	5'6	7'5
13.	996'1	1001'5	1006'3	1001'3	7'8	2'3	5'4	3'9	3'9	5'5	1'7	0'8	6'4	5'7	5'2	5'8	89	64	64	72	0'8	4'2	3'9	4'6	5'5	7'5
14.	1010'2	1011'1	<b>1011'7</b>	<b>1011'0</b>	<b>17'7</b>	0'9	4'3	3'0	2'7	4'9	0'4	-1'4	5'1	5'7	5'9	5'6	78	69	78	75	0'4	3'4	3'3	4'5	5'5	7'4
15.	1009'9	1007'9	1007'0	1008'3	15'1	-0'7	4'6	2'3	2'1	6'0	-1'4	-4'5	5'2	6'4	6'1	5'9	90	77	85	84	0'3	3'1	3'0	4'3	5'4	7'5
16.	1003'9	1000'6	998'2	1000'9	7'8	-0'2	8'0	2'5	3'4	5'5	-0'2	-5'1	5'3	6'4	6'0	5'9	89	59	82	77	0'6	3'4	3'1	4'1	5'4	7'4
17.	995'7	991'7	989'9	992'4	-0'7	1'0	2'4	3'2	1'5	5'0	-1'8	-6'3	5'5	6'0	4'9	5'5	96	82	65	81	0'6	2'5	2'6	4'0	5'3	7'4
18.	990'1	992'3	992'3	991'6	-1'3	2'7	6'4	3'3	4'1	6'8	1'3	-0'3	5'5	5'5	5'5	5'5	73	57	71	67	0'8	3'9	3'1	3'9	5'2	7'4
19.	984'9	985'4	989'5	986'6	-6'2	2'8	5'8	4'8	4'5	7'0	2'1	0'3	6'4	6'0	6'0	6'1	86	65	70	74	1'0	2'9	3'5	4'0	5'2	7'4
20.	993'1	995'5	1003'0	997'2	4'5	0'3	2'8	-1'4	0'6	4'1	-3'3	-0'1	5'7	4'7	3'6	4'7	91	63	64	73	1'0	2'9	3'1	4'1	5'2	7'4
21.	1007'4	1006'3	1003'9	1005'9	13'5	-3'6	1'0	0'9	-0'6	2'3	-3'6	-6'2	<b>3'1</b>	3'3	4'5	<b>3'6</b>	65	51	69	62	0'7	1'6	1'7	3'8	5'1	7'4
22.	1000'1	998'6	997'5	998'7	6'4	1'3	5'7	4'3	3'8	6'0	0'5	-1'5	5'9	6'0	5'3	5'7	86	66	64	72	0'3	2'8	2'4	3'5	5'0	7'3
23.	989'3	982'9	980'9	984'4	-7'7	0'4	6'5	4'0	3'6	7'5	0'3	-3'6	5'3	5'5	5'9	5'6	84	57	72	71	0'8	3'0	2'7	3'4	4'9	7'3
24.	978'3	976'3	975'9	976'8	-15'2	1'7	4'4	1'9	2'7	4'4	0'8	0'5	5'5	4'9	5'7	5'4	79	60	82	74	0'4	3'1	2'8	3'6	4'8	7'3
25.	971'8	972'9	977'7	974'1	-17'6	0'1	0'9	0'2	0'4	1'1	-0'1	-0'9	5'9	5'7	5'2	5'6	95	88	84	89	0'3	2'2	2'4	3'6	4'8	7'2
26.	982'5	984'6	983'1	983'4	-8'1	-0'2	3'2	1'6	1'5	4'3	-1'0	-5'6	4'9	5'3	4'7	5'0	82	69	67	73	0'5	2'0	2'1	3'3	4'8	7'2
27.	981'4	983'4	986'1	983'6	-7'7	0'1	1'2	1'3	0'9	1'5	-0'2	-1'0	5'9	6'3	6'3	6'2	95	93	93	94	0'1	1'7	1'8	3'2	4'7	7'2
28.	984'2	977'4	972'9	978'2	-12'7	1'0	1'8	1'7	1'5	2'8	0'8	-0'4	5'7	5'2	5'2	5'4	86	75	75	79	0'7	1'4	1'6	3'0	4'6	7'2
29.	971'7	970'6	<b>970'2</b>	<b>970'8</b>	-20'0	0'4	5'0	0'8	2'1	5'0	0'4	-2'5	4'7	4'4	4'1	4'4	75	50	64	63	1'1	1'6	1'5	2'8	4'5	7'1
Mittel	988'5	987'4	988'2	988'0	-4'9	1'4	5'8	3'6	3'6	6'7	0'6	-2'0	5'7	5'9	5'8	5'8	83	64	73	73	20'1	3'3	3'2	4'0	5'2	7'4

Summe

Tag	Bewölkung (Menge 0-10, Dichte <sup>0-2</sup> ) Witterung zum Termin			Sonnen-schein <sup>5</sup>	Windrichtung und -stärke (0-12 Beaufort-Grade)			Windgeschwin-digkeit, m/sek			Niederschlag in mm Wasserhölhe und Form			Schnee-höhe <sup>6</sup>	Bemerkungen zum Wetterverlauf <sup>7</sup>  Intensität <sup>1,2,3</sup> = leicht, mäßig, stark	
	7h	14h	21h		Mit.	7h	14h	21h	Mit. <sup>6</sup>	Maximum <sup>7</sup>	7h	14h	21h			Sum. <sup>8</sup>
1.	41	70	10 <sup>0</sup>	7:0	6:4	W	3	SE	3	W	13:6	0:0	.	.	—	
2.	10 <sup>2</sup>	10 <sup>1</sup>	5 <sup>1</sup>	8:3	0:0	NE	1	WSW	1	W	12:8	0:4	.	0:4	• Tr <sup>0</sup> ha, 0 <sup>4</sup> 1-7 <sup>15</sup> -mU-9 <sup>0</sup> 0-1- <sup>0</sup> 13-13 <sup>22</sup> ;	
3.	41	2 <sup>1</sup>	0	2:0	7:6	SW	2	W	5	WSW	2	4:3	.	4:3	• Tr <sup>0</sup> ha-fr, 0 <sup>0</sup> 1-fr- <sup>1</sup> 2 <sup>35</sup> -13 <sup>20</sup> -14 <sup>05</sup> -15 <sup>40</sup> ;	
4.	0	5 <sup>0</sup>	1 <sup>1</sup>	2:0	6:2	E	1	SE	2	N	1	.	.	.	• Tr <sup>0</sup> ha-fr, 0 <sup>0</sup> 1-fr- <sup>1</sup> 2 <sup>35</sup> -13 <sup>20</sup> -14 <sup>05</sup> -15 <sup>40</sup> ;	
5.	11	0	0	0:3	8:3	ENE	1	ESE	2	W	1	.	.	.	• Tr <sup>0</sup> ha-fr, 0 <sup>0</sup> 1-fr- <sup>1</sup> 2 <sup>35</sup> -13 <sup>20</sup> -14 <sup>05</sup> -15 <sup>40</sup> ;	
6.	71	8 <sup>0</sup>	91	8:0	5:1	SSE	1	ESE	1	SE	1	.	.	0:0	• Tr <sup>0</sup> ha-fr, 0 <sup>0</sup> 1-fr- <sup>1</sup> 2 <sup>35</sup> -13 <sup>20</sup> -14 <sup>05</sup> -15 <sup>40</sup> ;	
7.	91	91	10 <sup>0</sup>	9:3	1:8	SSW	2	W	3	W	3	0:1	.	3:1	• Tr <sup>0</sup> ha-fr, 0 <sup>0</sup> 1-fr- <sup>1</sup> 2 <sup>35</sup> -13 <sup>20</sup> -14 <sup>05</sup> -15 <sup>40</sup> ;	
8.	30	91	6 <sup>1</sup>	6:0	1:8	W	2	S	2	SE	3	.	.	1:1	• Tr <sup>0</sup> ha-fr, 0 <sup>0</sup> 1-fr- <sup>1</sup> 2 <sup>35</sup> -13 <sup>20</sup> -14 <sup>05</sup> -15 <sup>40</sup> ;	
9.	9 <sup>0</sup>	11	10 <sup>1</sup>	6:7	8:1	W	3	S	2	W	20:3	3:0	.	0:0	• Tr <sup>0</sup> ha-fr, 0 <sup>0</sup> 1-fr- <sup>1</sup> 2 <sup>35</sup> -13 <sup>20</sup> -14 <sup>05</sup> -15 <sup>40</sup> ;	
10.	10 <sup>2</sup>	91	91	9:3	0:0	WSW	3	WSW	4	WSW	2	.	.	0:0	• Tr <sup>0</sup> ha-fr, 0 <sup>0</sup> 1-fr- <sup>1</sup> 2 <sup>35</sup> -13 <sup>20</sup> -14 <sup>05</sup> -15 <sup>40</sup> ;	
11.	61	91	6 <sup>0</sup>	7:0	1:6	WSW	2	WSW	4	W	4	.	.	0:2	• Tr <sup>0</sup> ha-fr, 0 <sup>0</sup> 1-fr- <sup>1</sup> 2 <sup>35</sup> -13 <sup>20</sup> -14 <sup>05</sup> -15 <sup>40</sup> ;	
12.	10 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup>	10:0	0:6	ESE	2	S	3	W	1	.	.	4:9	• Tr <sup>0</sup> ha-fr, 0 <sup>0</sup> 1-fr- <sup>1</sup> 2 <sup>35</sup> -13 <sup>20</sup> -14 <sup>05</sup> -15 <sup>40</sup> ;	
13.	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	10:0	0:0	W	4	NW	3	WNW	3	0:2	.	0:2	• Tr <sup>0</sup> ha-fr, 0 <sup>0</sup> 1-fr- <sup>1</sup> 2 <sup>35</sup> -13 <sup>20</sup> -14 <sup>05</sup> -15 <sup>40</sup> ;	
14.	8 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	91	9:0	0:8	NNW	3	WNW	2	WNW	2	.	.	.	• Tr <sup>0</sup> ha-fr, 0 <sup>0</sup> 1-fr- <sup>1</sup> 2 <sup>35</sup> -13 <sup>20</sup> -14 <sup>05</sup> -15 <sup>40</sup> ;	
15.	10 <sup>1</sup>	0	0	3:3	6:7	NNE	1	E	2	ESE	1	.	.	.	• Tr <sup>0</sup> ha-fr, 0 <sup>0</sup> 1-fr- <sup>1</sup> 2 <sup>35</sup> -13 <sup>20</sup> -14 <sup>05</sup> -15 <sup>40</sup> ;	
16.	0	0	0	0:0	8:3	ESE	2	SE	3	SE	1	.	.	.	.	• Tr <sup>0</sup> ha-fr, 0 <sup>0</sup> 1-fr- <sup>1</sup> 2 <sup>35</sup> -13 <sup>20</sup> -14 <sup>05</sup> -15 <sup>40</sup> ;
17.	10 <sup>2</sup>	10 <sup>1</sup>	71	9:0	0:5	NE	1	SSE	1	W	4	0:3	.	2:5	• Tr <sup>0</sup> ha-fr, 0 <sup>0</sup> 1-fr- <sup>1</sup> 2 <sup>35</sup> -13 <sup>20</sup> -14 <sup>05</sup> -15 <sup>40</sup> ;	
18.	10 <sup>1</sup>	6 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup>	8:7	4:7	W	4	WNW	3	W	3	0:0	.	1:3	• Tr <sup>0</sup> ha-fr, 0 <sup>0</sup> 1-fr- <sup>1</sup> 2 <sup>35</sup> -13 <sup>20</sup> -14 <sup>05</sup> -15 <sup>40</sup> ;	
19.	10 <sup>1</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	10:0	1:0	W	5	WNW	4	W	4	0:0*	.	2:3	• Tr <sup>0</sup> ha-fr, 0 <sup>0</sup> 1-fr- <sup>1</sup> 2 <sup>35</sup> -13 <sup>20</sup> -14 <sup>05</sup> -15 <sup>40</sup> ;	
20.	10 <sup>2</sup> *	9 <sup>2</sup>	8 <sup>1</sup>	9:0	1:8	NNW	3	N	3	N	3	0:2*	.	2:1	• Tr <sup>0</sup> ha-fr, 0 <sup>0</sup> 1-fr- <sup>1</sup> 2 <sup>35</sup> -13 <sup>20</sup> -14 <sup>05</sup> -15 <sup>40</sup> ;	
21.	41	10 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup>	4:7	3:7	N	2	NW	2	W	3	.	.	1:4	• Tr <sup>0</sup> ha-fr, 0 <sup>0</sup> 1-fr- <sup>1</sup> 2 <sup>35</sup> -13 <sup>20</sup> -14 <sup>05</sup> -15 <sup>40</sup> ;	
22.	10 <sup>2</sup> *	4 <sup>1</sup>	8 <sup>1</sup>	7:3	3:9	W	4	W	4	W	3	0:8*	.	0:8	• Tr <sup>0</sup> ha-fr, 0 <sup>0</sup> 1-fr- <sup>1</sup> 2 <sup>35</sup> -13 <sup>20</sup> -14 <sup>05</sup> -15 <sup>40</sup> ;	
23.	7 <sup>0</sup>	10 <sup>1</sup>	8 <sup>1</sup>	8:3	0:5	WSW	1	W	4	WSW	2	0:0	.	0:0	• Tr <sup>0</sup> ha-fr, 0 <sup>0</sup> 1-fr- <sup>1</sup> 2 <sup>35</sup> -13 <sup>20</sup> -14 <sup>05</sup> -15 <sup>40</sup> ;	
24.	10 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup> *	10:0	0:0	W	3	NW	2	WNW	2	0:0*	.	6:6	• Tr <sup>0</sup> ha-fr, 0 <sup>0</sup> 1-fr- <sup>1</sup> 2 <sup>35</sup> -13 <sup>20</sup> -14 <sup>05</sup> -15 <sup>40</sup> ;	
25.	10 <sup>2</sup> *	10 <sup>1</sup> *	2 <sup>1</sup>	7:3	0:0	NW	4	W	4	W	2	7:6*	.	8:5	• Tr <sup>0</sup> ha-fr, 0 <sup>0</sup> 1-fr- <sup>1</sup> 2 <sup>35</sup> -13 <sup>20</sup> -14 <sup>05</sup> -15 <sup>40</sup> ;	
26.	5 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup> *	8:3	3:9	W	2	NW	2	WNW	4	0:0*	.	14:9	• Tr <sup>0</sup> ha-fr, 0 <sup>0</sup> 1-fr- <sup>1</sup> 2 <sup>35</sup> -13 <sup>20</sup> -14 <sup>05</sup> -15 <sup>40</sup> ;	
27.	10 <sup>2</sup> *	10 <sup>2</sup> *	10 <sup>2</sup> *	10:0	0:0	WNW	3	WNW	3	WNW	3	7:7*	.	4:2	• Tr <sup>0</sup> ha-fr, 0 <sup>0</sup> 1-fr- <sup>1</sup> 2 <sup>35</sup> -13 <sup>20</sup> -14 <sup>05</sup> -15 <sup>40</sup> ;	
28.	10 <sup>1</sup> *	10 <sup>1</sup>	0	6:7	0:3	W	3	W	5	W	5	0:0*	.	0:0*	• Tr <sup>0</sup> ha-fr, 0 <sup>0</sup> 1-fr- <sup>1</sup> 2 <sup>35</sup> -13 <sup>20</sup> -14 <sup>05</sup> -15 <sup>40</sup> ;	
29.	41	21	81	4:7	8:1	WSW	4	W	4	W	2	0:0*	.	0:0*	• Tr <sup>0</sup> ha-fr, 0 <sup>0</sup> 1-fr- <sup>1</sup> 2 <sup>35</sup> -13 <sup>20</sup> -14 <sup>05</sup> -15 <sup>40</sup> ;	
Summe	—	—	—	—	96:7	—	—	—	—	—	—	39:0	5:9	68:6	—	—
Mittel	7:3	6:9	6:8	7:0	3:3	2:5	2:9	2:5	4:1	15:4	—	—	—	—	—	—

Tagesmittel (7h + 14h + 21h): 3. <sup>1</sup> Mit Schwerkorrektur und mit Instrumentenkorrektur. Ge = +0,25 hpa. Br = 0,00 hpa. <sup>2</sup> Δ = Abweichung vom langjährigen Mittel. <sup>3</sup> Aus der Registrierung 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 7h bis 7h. <sup>9</sup> Um 7h in cm.  
 Verwendete Zeichen und Abkürzungen: • Regen, • Niesel, \* Schnee, ▲ Hagel, ◀ Graupel, ◀ Eisregen, ≡ Nebeldunst, ≡≡ Nebel, ≡≡≡ Windstärke 8 und mehr, mU oder 1 mit Unterbrechungen, n früh, a vormittags, m abends, p nachts, v spärliche, n nachts, (Gesicht sich auf die vorangehende Nacht, wenn n allein steht).

48° 14'9" N-Breite.

im Monat März 1988

16° 21'7" E-Länge v. Gr.

Tag	Luftdruck <sup>1</sup> hpa				Lufttemperatur, °C in 1 835 m über dem Boden			Ausstrahlung <sup>2</sup> C <sup>4</sup>		Dampfdruck hpa			Relative Feuchtigkeit %			Ver- dunstung, 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.	966.5	968.3	971.8	968.9	-21.8	1.1	4.4	0.5	2.0	5.2	-0.4	-3.2	5.1	4.9	5.2	5.1	76	58	82	72	0.8	1.6	1.3	2.7	4.3	7.0
2.	979.1	983.5	987.4	983.3	-2.0	-0.6	1.1	-1.1	-0.2	2.5	-1.4	-3.2	4.5	4.1	4.8	4.5	78	63	86	65	0.8	1.3	1.2	2.7	4.3	7.0
3.	988.3	988.2	985.8	987.4	-7.7	-0.8	4.2	1.2	1.5	4.4	-1.3	-5.1	4.3	4.8	4.3	4.5	74	58	63	66	0.4	1.5	1.4	2.6	4.2	7.0
4.	983.8	982.5	981.3	982.5	-7.4	-4.6	4.8	1.0	0.4	6.0	-5.0	-9.9	3.7	4.8	4.4	4.3	87	56	68	70	0.6	1.2	1.2	2.5	4.1	6.9
5.	980.2	981.3	983.3	981.6	-8.1	-2.8	4.0	2.6	1.3	4.3	-3.0	-7.6	4.4	5.5	5.6	5.2	88	67	76	77	0.2	1.6	1.3	2.4	4.0	6.8
6.	987.3	987.5	987.3	987.4	-2.2	1.9	5.8	2.5	3.4	5.8	1.5	-1.0	4.9	4.1	4.5	4.5	71	45	62	59	0.7	3.1	2.3	2.4	4.1	6.8
7.	979.4	979.7	981.7	980.3	-9.2	1.8	5.6	2.9	3.4	6.3	1.5	-1.5	5.9	6.1	5.7	5.9	83	67	76	75	0.7	3.1	2.7	2.7	4.0	6.8
8.	984.5	985.9	988.5	986.3	-3.0	0.8	3.0	1.1	1.6	4.0	0.7	-1.5	4.0	4.3	4.7	4.3	63	56	70	63	1.5	2.8	2.6	3.0	4.0	6.7
9.	994.3	997.3	1001.1	997.6	8.4	-0.6	2.3	-0.1	0.5	3.3	-0.6	-1.8	4.1	4.0	4.3	4.1	70	56	70	65	1.2	2.4	2.3	3.1	4.1	6.7
10.	1002.2	999.3	998.2	999.9	10.7	-1.0	5.0	0.8	1.6	5.4	-1.0	-3.0	3.2	4.1	3.5	3.6	57	47	54	53	1.0	2.7	2.4	3.0	4.1	6.6
11.	993.4	993.3	993.7	993.5	4.4	1.4	6.0	1.9	3.1	6.3	0.3	-2.1	5.5	6.5	5.7	5.9	82	70	82	78	0.4	3.1	2.7	3.1	4.1	6.6
12.	982.6	980.7	983.1	982.1	-7.0	4.5	3.1	0.7	2.8	6.3	0.5	-0.7	6.1	6.8	5.1	6.0	73	89	79	80	0.6	3.1	2.8	3.3	4.2	6.6
13.	985.7	985.7	982.2	984.5	-4.6	1.0	4.4	1.0	2.1	5.1	-0.2	-2.0	4.5	5.1	6.0	5.2	70	61	91	74	0.9	3.3	2.9	3.3	4.3	6.5
14.	979.7	983.4	984.5	982.5	-6.4	1.7	0.5	-0.2	0.7	5.5	-0.3	0.0	5.9	5.9	5.7	5.8	85	93	95	91	0.1	2.9	2.9	3.5	4.3	6.5
15.	990.1	989.1	984.7	988.0	-0.9	1.2	2.2	3.3	2.2	4.9	0.0	-1.6	5.3	6.1	6.8	6.1	80	85	88	84	0.2	2.2	2.2	3.3	4.3	6.5
16.	974.7	968.5	969.4	970.9	-18.0	2.0	8.0	5.6	5.2	9.5	1.3	-1.6	6.4	7.6	7.2	7.1	90	71	79	80	0.5	3.5	3.0	3.2	4.3	6.5
17.	971.8	975.8	981.5	976.4	-12.5	7.0	8.0	5.5	6.8	8.9	3.9	1.8	7.1	7.5	5.6	6.7	71	70	62	68	0.8	4.6	4.0	3.4	4.4	6.5
18.	985.7	985.4	990.3	987.1	-1.7	1.4	5.2	3.6	3.4	7.8	0.2	-4.1	4.8	5.6	3.6	4.7	70	64	46	60	1.2	4.1	4.1	3.9	4.4	6.5
19.	998.1	997.9	998.5	998.2	9.4	0.0	6.9	1.5	2.8	7.2	-0.5	-3.2	3.9	3.9	3.9	3.8	63	37	56	52	1.0	3.6	3.5	4.0	4.5	6.4
20.	995.7	991.7	987.9	991.8	3.0	0.5	2.0	3.4	2.0	5.0	0.3	-3.5	4.0	5.9	7.2	5.7	62	84	92	79	0.5	2.7	3.0	3.9	4.6	6.4
21.	986.9	984.9	985.5	985.8	-3.0	8.0	10.0	7.9	8.6	11.8	5.0	1.8	8.0	10.9	10.1	9.7	75	89	95	86	0.3	5.7	4.9	4.0	4.7	6.4
22.	985.5	986.7	988.5	986.9	-1.9	4.8	11.1	7.1	7.7	11.4	4.6	3.7	8.1	9.2	8.1	8.5	94	70	80	81	0.6	6.9	6.1	4.6	4.8	6.4
23.	989.5	988.3	989.5	989.1	0.3	6.0	12.8	7.9	8.9	13.3	5.9	3.6	7.7	8.3	8.9	8.3	83	56	83	74	0.9	8.2	7.1	5.4	5.1	6.5
24.	987.9	990.2	990.6	989.6	0.8	6.1	9.1	5.7	7.0	10.4	4.3	0.2	8.0	7.6	6.9	7.5	85	65	75	75	0.7	7.9	7.2	5.9	5.4	6.5
25.	986.1	980.7	978.1	981.6	-7.2	7.2	9.6	6.2	8.3	11.6	4.5	0.5	7.7	7.5	8.4	7.9	76	63	77	72	1.4	7.4	6.9	6.2	5.7	6.5
26.	983.4	982.7	985.0	983.7	-5.1	7.4	13.4	5.8	8.9	13.5	4.5	3.2	7.6	7.5	6.9	7.3	74	48	75	66	1.2	9.0	8.0	6.4	6.0	6.5
27.	985.1	987.1	987.8	986.7	-2.1	4.6	7.1	5.0	5.6	9.6	2.2	-1.9	6.9	7.2	6.7	6.9	83	71	77	77	0.8	7.5	7.1	6.7	6.2	6.5
28.	988.5	991.1	994.3	991.3	2.5	4.9	7.7	5.9	6.2	9.7	3.3	1.4	7.5	6.1	6.4	6.7	86	59	69	71	1.1	7.5	7.0	6.6	6.4	6.6
29.	994.6	991.4	989.4	989.4	3.1	4.4	11.1	6.0	7.2	11.7	3.1	0.1	6.3	6.0	6.3	6.2	75	45	67	62	1.0	8.2	7.4	6.6	6.5	6.7
30.	984.7	981.0	982.1	982.6	-6.1	4.6	14.8	12.0	10.5	16.7	2.8	-1.5	5.9	7.3	6.7	6.6	70	44	48	54	3.3	8.6	7.8	6.8	6.6	6.8
31.	981.9	981.4	982.5	981.9	-6.8	8.1	9.6	7.8	8.5	12.0	6.8	6.0	8.0	10.1	8.9	9.0	74	84	85	81	0.9	8.0	7.8	7.1	6.7	6.8
Mittel	985.7	985.5	986.3	985.8	-3.3	2.6	6.5	3.8	4.3	7.9	1.4	-1.2	5.8	6.3	6.1	6.1	76	64	74	72	26.2	4.5	4.1	4.1	4.8	6.6

Sommerzeit (+ 1 Stunde, ab 27.3. 02 Uhr MEZ) nicht berücksichtigt!



## ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1988

Nr. 3

## Sitzung vom 15. April 1988

Das korrespondierende Mitglied Heinrich BRAUNER legt für die Aufnahme in den Anzeiger die folgende Arbeit vor:

EIGENTLICHE RELATIVSPHÄREN, DIE REGELFLÄCHEN  
ODER RÜCKUNGSFLÄCHEN SIND

Von Friedrich MANHART\*, Wien

Ist  $\Phi = f(U)$  eine  $C^2$ -Fläche im  $\mathbb{R}^3$  und  $y: U \rightarrow \mathbb{R}^3$  eine *Relativnormalisierung*<sup>1</sup> von  $f(U)$ , so ist das Skalarprodukt von  $y$  mit dem euklidischen Normalenvektor  $n_y$  von  $f(U)$  die *Stützfunktion*  $q$  der Relativnormalisierung (vgl. etwa [4]).  $\Phi$  heißt *eigentliche* bzw. *uneigentliche Relativsphäre* bezüglich  $y$ , falls die durch  $y$  bestimmten Relativnormalen *kopunktal* bzw. *parallel* sind. Im ersten Fall gilt  $f = cy$  mit konstantem  $c \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$ , so daß  $f(U)$  und das *Relativnormalenbild*  $y(U)$  *homothetisch* liegen; dabei wird der Koordinatenursprung ohne Einschränkung als *Zentrum* der Relativsphäre  $f(U)$  gewählt. In [5] wurden vom Verfasser uneigentliche Relativsphären<sup>2</sup> untersucht, welche *Regelflächen* bzw. *Rückungsflächen*<sup>3</sup> sind, wobei die betrachteten Relativnormalisierungen einer speziellen einparametrischen Schar angehören. Diese Relativnormalisierungen  ${}^{(\alpha)}y: U \rightarrow \mathbb{R}^3$  sind durch Stützfunktionen der Gestalt  ${}^{(\alpha)}q := |K|^\alpha$  ( $\alpha \in \mathbb{R}$ ) gekennzeichnet, wobei  $K$  die GAUSSSCHE Krümmung von  $f(U)$  bezeichnet. Die genannte Schar enthält mit  $\alpha = 0$  bzw.  $\alpha = 1/4$  bzw.  $\alpha = 1/2$  die *euklidische* bzw. die *äquaaffine Normalisierung*<sup>4</sup> bzw. eine *(relative) Normalisierung bezüglich der 2. Grundform*, wie der Verfasser in [2] zeigen konnte.

In der vorliegenden Mitteilung sollen eigentliche Relativsphären behandelt werden, welche Regel- oder Rückungsflächen sind.

**Satz 1.** *Bezüglich der durch die Stützfunktionen  ${}^{(\alpha)}q := |K|^\alpha$  ( $\alpha \in \mathbb{R}$ ) festgelegten Relativnormalisierungen  ${}^{(\alpha)}y: U \rightarrow \mathbb{R}^3$  gibt es nur für  $\alpha = 1/4$ , also im äquaaffinen Fall, eigentliche relativsphärische  $C^2$ -Regelflächen.*

\* Anschrift des Autors: Friedrich Manhart, Institut für Geometrie der TU, Wiedner Hauptstraße 8-10, A-1040 Wien

<sup>1</sup> Bezüglich relativgeometrischer Begriffe vgl. P. A. SCHIROKOW [6].

<sup>2</sup> Uneigentliche Relativsphären in *Schraubflächen* wurden vom Autor in [4] untersucht.

<sup>3</sup> Rückungsflächen sind Schiebflächen mit durchwegs *ebenen* Schiebkurven.

<sup>4</sup> Vgl. etwa W. BLASCHKE [1, S. 166].

**Beweis.** Wir parametrisieren  $\Phi$  durch den normierten  $C^2 - (I \times J)$  Regelflächenweg

$$(u, v) \in (I \times J) := U \mapsto f(u, v) = s(u) + v r(u) \quad (1)$$

$$\|r\| = \|\dot{s}\| = 1, \quad \dot{s} \cdot \dot{r} = 0 \text{ in } I,$$

wobei  $s(u)$  die Striktionskurve der Regelfläche bezeichnet<sup>5</sup>. Wegen  $K \neq 0$  gilt stets  $(\dot{s} r \dot{r}) \neq 0$ . Wegen  $f = cy$  erhält man mit dem euklidischen Normalvektor  $n_f$

$$f \cdot n_f = cy \cdot n_f = c^{(\alpha)} q = c |K|^\alpha, \quad c \in \mathbb{R} \setminus \{0\}. \quad (2)$$

Mit (1) berechnet man aus (2)

$$\Delta^\beta [(s \dot{s} r) + v (s \dot{r} r)] = c |(\dot{s} r \dot{r})|^{2\alpha} \text{ mit } \beta = 2\alpha - 1/2. \quad (3)$$

Dabei ist  $\Delta = 1 - (\dot{s} \cdot r)^2 + v^2 \dot{r}^2$  die Determinante der 1. Grundform von  $f(U)$ . Aus (3) erhält man durch mehrfache partielle Differentiation nach  $v$  notwendig  $\beta = 0$ , also  $\alpha = 1/4$ .  $\square$

Nach J. RADON existieren eigentliche affinsphärische Regelflächen, und diese gestatten die Darstellung (vgl. [1, S. 220])

$$(u, v) \in (I \times \mathbb{R}) \mapsto f(u, v) = g(u) + v g(u) \text{ mit } g: I \rightarrow \mathbb{R}^3.$$

Dabei bezeichnet der Punkt die Ableitung nach dem Parameter  $u$ , wobei  $(g \dot{g} \dot{g}) = \text{konstant} \neq 0$  gilt.

**Satz 2.** Eine von parabolischen Punkten und Flachpunkten freie  $C^4$ -Rückungsfläche im  $\mathbb{R}^3$ , die durch  ${}^{(a)}y: U \rightarrow \mathbb{R}^3$  mit der Stützfunktion  ${}^{(a)}q := |K|^\alpha$  ( $\alpha \in \mathbb{R}$ ) relativnormalisiert wird, ist für kein  $\alpha \in \mathbb{R}$  eine eigentliche Relativsphäre.

**Beweis.** Wir parametrisieren die Rückungsfläche  $\Phi = f(U) \subset \mathbb{R}^3$  durch den regulären  $C^4(U)$ -Weg  $f: U \rightarrow \mathbb{R}^3$  mit

$$(u, v) \in I \times J := U \mapsto f(u, v) = (u, v, r(u) + s(v)), \quad (4)$$

wobei  $r: I \rightarrow \mathbb{R}$  bzw.  $s: J \rightarrow \mathbb{R}$  eine  $C^4(I)$ - bzw.  $C^4(J)$ -Abbildung ist; nach Voraussetzung gilt  $\dot{r} \neq 0$  in  $I$  und  $s'' \neq 0$  in  $J$ .<sup>6</sup> Die Koordinatenfunktionen des 2. Fundamentaltensors bezeichnen wir mit  $h_{jk}: U \rightarrow \mathbb{R}$ . Unter Benützung der partiellen Ableitungen  $f_{|j}$  ( $j = 1, 2$ ) des Weges  $f$  gilt mit dem euklidischen Normalenvektor  $n_f$  (vgl. [3, S. 283])

$$y = -q_{|i} h^{ik} f_{|k} + q n_f \quad (5)$$

<sup>5</sup> Wir bezeichnen mit einem Punkt die gewöhnliche Ableitung nach  $u$  und schreiben etwa  $\dot{s} \cdot \dot{r}$  für das innere Produkt der Vektoren  $\dot{s}$  und  $\dot{r}$ . Weiters kürzen wir etwa  $\det(\dot{s} r \dot{r})$  ab durch  $(\dot{s} r \dot{r})$ .

<sup>6</sup> Wir schreiben i. f. statt  ${}^{(a)}y$  bzw.  ${}^{(a)}q$  abkürzend  $y$  bzw.  $q$ . Ein Punkt bzw. Akzent bezeichnet die gewöhnliche Ableitung nach  $u$  bzw.  $v$ ; partielle Ableitungen bezeichnen wir mit einem Strich zusammen mit einem Index, etwa  $q_{|s}$ .

Wegen  $h^{12} = 0$  nach (4) folgt für die Koordinatenfunktionen von  $y$

$$y^j = -q_{11} h^{11} f_{i1}^j - q_{12} h^{22} f_{i2}^j + q n_f^j \quad (j = 1, 2, 3). \quad (6)$$

Das Kriterium für eine eigentliche Relativsphäre lautet dann koordinatenmäßig

$$f^j = c y^j \quad (j = 1, 2, 3). \quad (7)$$

Unter Benützung von (4) und (6) erhält man für  $j = 1$  die Bedingung

$$c(-q_{11} h^{11} - q \Delta^{-1/2} \dot{r}) = u. \quad (8)$$

Mit (4) berechnet man

$$\Delta = 1 + \dot{r}^2 + s'^2, \quad h^{11} = \Delta^{1/2} / \dot{r} \quad \text{und} \quad K = \Delta^{-2} \ddot{r} s''.$$

Mit den Abkürzungen

$$u_1 := |\dot{r}|^\alpha, \quad u_2 := 1 + \dot{r}^2, \quad v_1 := |s''|^\alpha, \quad v_2 := s'^2 \quad (9)$$

folgt für  $q$  bzw.  $q_{11}$  dann

$$q = u_1 v_1 \Delta^{-2\alpha} \quad \text{bzw.} \quad q_{11} = v_1 (\Delta \dot{u}_1 - 2\alpha u_1 \dot{u}_2) \Delta^{-(2\alpha+1)}.$$

Da die in (9) definierten Funktionen nach Voraussetzung in  $I$  bzw.  $J$  von Null verschieden sind, ergibt sich für (8)

$$2\alpha u_1 \dot{u}_2 \dot{r}^{-1} - u_1 \dot{r} - \dot{u}_1 \Delta \dot{r}^{-1} = u (c v_1)^{-1} \Delta^{2\alpha+1/2}. \quad (10)$$

Unterwirft man (10) der Reihe nach zweimaliger Differentiation nach  $v$ , der Multiplikation mit  $\Delta^{3/2-2\alpha}$  und zweimaliger Differentiation nach  $u$ , so ergibt sich für  $v$  notwendig die Bauart

$$v_1 = (\lambda v_2 + \mu)^{-1}, \quad \lambda, \mu \in \mathbb{R}. \quad (11)$$

Wegen der Gleichberechtigung der Schiebkurven folgt analog

$$u_1 = (\varphi u_2 + \varepsilon)^{-1}, \quad \varphi, \varepsilon \in \mathbb{R}. \quad (12)$$

Wegen (9) ergibt sich mit  $\delta := \varphi + \varepsilon$  aus (11) bzw. (12)

$$s'' = (\lambda s'^2 + \mu)^{-1/\alpha} \quad \text{bzw.} \quad \dot{r} = (\varphi \dot{r}^2 + \delta)^{-1/\alpha}. \quad (13)$$

Setzt man noch  $\beta := 2\alpha + 1/2$ , so errechnet man mit (13) für (10)

$$\dot{r} (\varphi \dot{r}^2 + \delta) (4\alpha - 1) + 2\varphi \Delta \dot{r} = u \Delta^\beta (\varphi \dot{r}^2 + \delta)^2 (\lambda s'^2 + \mu) c^{-1}. \quad (14)$$

Durch Vertauschen der Profilkurven erhält man

$$s' (\lambda s'^2 + \mu) (4\alpha - 1) + 2\lambda \Delta s' = v \Delta^\beta (\lambda s'^2 + \mu)^2 (\varphi \dot{r}^2 + \delta) c^{-1}. \quad (15)$$

Durch mehrmalige Differentiation von (14) bzw. (15) nach  $v$  bzw.  $u$  erhält man die notwendigen Bedingungen

$$\varphi (1 - \beta) \beta = 0 \quad \text{und} \quad \lambda (1 - \beta) \beta = 0. \quad (16)$$

Die Diskussion von (16) führt wegen der Voraussetzung  $\ddot{r}s'' \neq 0$  auf  $\ddot{r} = \text{konstant}$  in  $I$  bzw.  $s'' = \text{konstant}$  in  $J$ , so daß die Schiebkurven notwendig quadratische Parabeln mit parallelen Achsen sind; als Paraboloid ist aber dann  $\Phi$ , im Widerspruch zur Voraussetzung, eine uneigentliche Affinsphäre.  $\square$

Für  $\alpha = 1/4$ , also im äquiaffinen Fall, gibt es nach einem Satz von K. REIDEMEISTER (vgl. [1, S. 236]) keine eigentlichen affinsphärischen Schiebflächen. Für den Fall ebener Schiebkurven ist dieses Ergebnis im obigen Satz enthalten.

Aus Satz 1 und Satz 2 folgt mit einem früheren Ergebnis des Verfassers (vgl. [5])

**Satz 3.** *Unter den  $C^2$ -Regelflächen und den  $C^4$ -Rückungsflächen im  $\mathbb{R}^3$  gibt es weder eigentliche noch uneigentliche II-Sphären.*

#### Literatur

- [1] Blaschke, W.: Vorlesungen über Differentialgeometrie II: Affine Differentialgeometrie; Nachdruck Chelsea: New York 1967.
- [2] Manhart, F.: Zur Differentialgeometrie bezüglich der 2. Grundform; Ber. Math. Statist. Sek. Forschungszentrum Graz, Ber. 219 (1984).
- [3] Manhart, F.: Uneigentliche Relativsphären im dreidimensionalen euklidischen Raum, welche Drehflächen sind; Sitz.ber. d. Österr. Akad. d. Wiss. Abt. II, 195 (1986).
- [4] Manhart, F.: Über uneigentliche Relativsphären in Schraubflächen; Res. Math. 13 (1988).
- [5] Manhart, F.: Uneigentliche Relativsphären, die Regelflächen oder Rückungsflächen sind; Sammelband zur Geometrietagung in Thessaloniki (Juni 1987).
- [6] Schirokow, P. A.: Affine Differentialgeometrie; B. G. Teubner: Leipzig 1962.

Anzeiger der Österreichischen Akademie der Wissenschaften,  
math.-naturwiss. Klasse 125 (1988), 41—45

Das Ehrenmitglied Erich THENIUS legt für die Aufnahme in den Anzeiger eine von ihm verfaßte Arbeit vor:

FOSSILE LEBENSSPUREN AQUATISCHER INSEKTEN IN KNOCHEN  
AUS DEM JUNGTERTIÄR NIEDERÖSTERREICHS

(Trace fossils of aquatic Insects in bones from the  
Late Tertiary of Lower Austria)

Von Erich THENIUS\*

Summary

Description of trace fossils in bones and teeth (dentin). The u-shaped burrows occurred in horn cores, bones and in teeth from sediments of the Later Tertiary (Middle Miocene: Badenian and Sarmatian; Late Miocene: Pannonian) from Lower Austria (Vienna Basin and "Molasse"-zone). The trace fossils are original U-tubes with "Spreite". It is suggested that the producers are aquatic nymphs from may-flies (Ephemeroptera: Polymitarcidae: Asthenopodinae). The recent nymphs of Asthenopodinae are living in submerse woods in a fluvial or lacustric biotop. The new type of the trace fossil is described as *Asthenopodichnium ossibiontum* n. sp.

Zusammenfassung

Beschreibung und Analyse von Lebensspuren (Spreitenbauten) in fossilen Knochen und Zahnbein aus jungtertiären Ablagerungen Niederösterreichs. Als Erzeuger werden aquatisch lebende Larven bzw. Nymphen von Eintagsfliegen (Ephemeroptera) aus der Verwandtschaft der Polymitarcidae (Asthenopodinae) angenommen. Der neue Lebensspurentyp wird als *Asthenopodichnium ossibiontum* n. sp. bezeichnet.

In der Literatur sind wiederholt recht charakteristische fossile Lebensspuren in Knochen beschrieben (WEILER 1932, THENIUS 1948, PAPP und THENIUS 1954, KAHLKE 1958, TOBIEN 1965, 1983, LEHMANN und THOMAS 1987) und über ihre Entstehung recht unterschiedliche Auffassungen vertreten worden. Diese reichen von Nagespuren von Nagetieren über Fraßspuren bzw. Puppenwiegen von Coleopteren (-larven) bis zu Wohnbauten aquatischer Insektenlarven (Chironomiden oder Ephemeroptera). Damit verbunden reichten die Vorstellungen von einem ursprünglich terrestrischen Milieu bis zu limnischen Lebensräumen.

Die Lebensspuren finden sich als u-förmige Kerben in Knochen und in einem Fall auch in einem schmelzfreien Stoßzahn in verschiedenartigen Fundstellen des Neogens von Österreich, Deutschland, der DDR und neuerdings auch Libyens.

Knochen mit derartigen Lebensspuren sind dem Verf. seit langem bekannt.

\* Anschrift des Verf.: Prof. Dr. E. Thenius, Institut für Paläontologie der Universität, Universitätsstraße 7/II, A-1010 Wien

Vor fast 10 Jahren konnte ich analoge fossile Lebensspuren in Hölzern aus dem Jungtertiär (Pannonien) des Südlichen Wiener Beckens beschreiben (THENIUS 1979) und als Urheber limnische Ephemeropterenlarven wahrscheinlich machen. Obwohl mir damals Lebensspuren aus Knochen längst bekannt waren, wurden diese mit Absicht aus der Diskussion ausgeklammert. Ein Nachweis derartiger Lebensspuren in Knochen aus dem Jung-Tertiär von Libyen (Sahabi) durch LEHMANN und THOMAS (1987) ist Anlaß, diese Lebensspuren einer Analyse zu unterziehen, zumal sich gezeigt hat, daß einige Fundstücke recht aufschlußreich sind.

In der am Institut für Paläontologie der Universität als Legat aufbewahrten Kollektion E. Weinfurter finden sich etliche Knochen mit Lebensspuren. Die Reste stammen aus dem Mittel-Miozän des nördlichen Wiener Beckens (Badenien von Klein-Hadersdorf bei Poysdorf und Sarmatien von Nexing bei Schrick) und aus dem Jung-Miozän der Molassezone (Pannonien von Hollabrunn und Umgebung; Weyerburg, Mariathal und Magersdorf) in Niederösterreich.

Die Lebensspuren selbst sind u-förmige Kerben mit einer Länge von 9 bis 23 mm, einer Breite von 1.5 bis 4.5 mm und einer maximalen Tiefe von 7 mm. Die durchschnittlichen Maße betragen 15 mm (Länge), 3 mm (Breite) und 5 mm (Tiefe). Diese Kerben treten in Knochenzapfen, Knochen und (äußerst selten) im Zahnbein auf. In den weniger widerstandsfähigen Materialien (Knochenzapfen, Spongiosa) zeigen die Lebensspuren keine geregelte Anordnung. In der Kompakta von (Röhren-)Knochen sind die Kerben meist nach der Längsstruktur des Knochens angeordnet. Die Lebensspuren sind nicht nur auf die Oberfläche der Knochen beschränkt, sondern finden sich – bei Bruchstücken – auch an der Innenseite (in der Spongiosa) bzw. an Bruchflächen von Knochen. Dies läßt den Schluß zu, daß der Befall durch die Erzeuger dieser Lebensspuren erst postmortal, also nicht intra vitam erfolgt ist. Allerdings ist durch nachträgliche Abrollung durch einen Transport im Wasser die Kerbtiefe in etlichen Fällen verringert worden. Diese entspricht meist nicht der einstigen Tiefe.

Folgenden Fragen waren zu beantworten: Stammen die Lebensspuren aus Hölzern und Knochen von den gleichen (oder ähnlichen) Erzeugern? In welchem Milieu entstanden die Lebensspuren (terrestrisch oder aquatisch)? Sind die Spurenfossilien aus den verschieden-altrigen Ablagerungen (Badenien, Sarmatien und Pannonien) auf die gleichen Urheber zurückzuführen?

Eine Analyse der Lebensspuren zur Beantwortung dieser Fragen führte zu folgenden Ergebnissen: Die Ähnlichkeit und Übereinstimmung der Lebensspuren in den verschieden-altrigen Knochen zeigt, daß hier zweifellos die gleichen Urheber am Werk waren. Was die Spurenfossilien im Holz und in den Knochen betrifft, so läßt die Analyse in Zusammenhang mit Beobachtungen an rezenten analogen Fällen die Vermutung zu, daß es sich um die gleichen Erzeuger handelt. In Zusammenhang damit kann als ursprüngliches Milieu ein aquatischer u. zw. limnischer Lebensraum als gesichert gelten. Diese Feststellung erscheint wichtig, da die untersuchten fossilen Knochen aus Niederöster-

reich aus marinen (euhalinen: Badenien), aus brachyhalinen (Sarmatien), brackischen und fluviatilen Sedimenten (Pannonien) stammen. Für die im marinen Bereich vorkommenden Knochen ist allerdings zu sagen, daß es sich um küstennahe Ablagerungen mit fluviatilem Einfluß handelt. Die analysierten Fossilien zeigen fast durchwegs mehr oder weniger starke Spuren der Abrollung, was auf einen Transport durch Wasser und somit auf allochthone Vorkommen schließen läßt. Der Erhaltungszustand allein läßt demnach keine konkreten Vorstellungen über den einstigen Lebensraum der Erzeuger der Spurenfossilien zu.

Für die im *Holz* nachgewiesenen Spurenfossilien konnten vom Verf. (1979) als Urheber limnische Insektenlarven aus der Verwandtschaft der Asthenopodinae (Polymitarcidae, Ephemeroptera) wahrscheinlich gemacht werden. Rezent aus submersen Hölzern (überflutete Baumstämme oder Äste bzw. Treibhölzer) vorliegende Lebensspuren von *Asthenopus* lassen sich nicht von den fossilen Gegenstücken unterscheiden. Wie SATTLER (1967) gezeigt hat, sind die u-förmigen Kerben, die eine Tiefe von 7–26 mm erreichen können, Reste von U-Röhren mit Spreite, d.h. mit einem aus Holzspänen bestehenden Septum zwischen den beiden U-Gängen. Diese U-Röhren werden von den Larven bzw. Nymphen von *Asthenopus* erzeugt und auch bewohnt. Das Septum bzw. die Spreite ist funktionell notwendig, um die Durchströmung (nach dem Schornsteineffekt) dieser im Wasser angelegten U-Röhren zu gewährleisten. Die Eintagsfliegenlarven verzehren *nicht* das aufgearbeitete Holz, sondern sind Partikelfresser, die auf eine (durch Körperanhänge künstlich erzeugte) Wasserströmung mit dem Futter angewiesen sind. Wie SATTLER (1967) feststellte, sind die Öffnungen der je nach Alter der Larven verschiedenen tiefen U-Röhren wechselnd groß und durch die Spreite paarig. Die Larven von *Asthenopus* im Amazonasgebiet sind Bewohner von Urwaldbächen, also nicht von stehenden Gewässern, wie dies für die Larven von *Povilla* aus der Paläotropis zutrifft (PETR 1970, 1971). Die Larven von *Povilla adusta* treten oft massenhaft in Stauseen auf und leben in Süßwasserschwämmen oder in submersen Hölzern. Beim Fehlen derartiger Biotope bohren sie sich mit den überaus kräftigen Mandibeln auch in die sehr widerstandsfähigen Boote aus Fiberglas ein und erzeugen ähnliche, aber meist etwas seichtere Kerben (PETR in litt. vom 17. 5. 1978).

Eine eingehende Analyse der Lebensspuren in den fossilen Knochen hat nun gezeigt, daß durchaus nicht alle Spurenfossilien als einfache u-förmige Kerben ausgebildet sind. Etliche von ihnen zeigen eine leichte mediane Einengung und einige andere besitzen einen richtigen knöchernen Steg und somit zwei getrennte Öffnungen im Knochen. Es sind demnach echte U-Röhren mit Spreite! Dies dokumentiert, daß die Erzeuger aquatische Organismen gewesen sein müssen. Damit ist mit einer an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit die Aussage berechtigt, daß die Lebensspuren in Hölzern und Knochen von den gleichen Urhebern hervorgerufen wurden. Wie bereits erwähnt, ist die Tiefe der Kerben in den Knochen nachträglich meist durch die Abrollung etwas verringert. Die Spurenfossilien sind keine Fraßspuren, son-

dern Wohnbauten. Weiters erscheint damit die Annahme von TOBIEN (1965, 1983), der die gleichen Lebensspuren in Knochen (aus den jungmiozänen Dinotheriensanden von Rheinhessen) als Fraßspuren bzw. Puppenwiegen von Coleopteren gedeutet hat, hinfällig. Die Vorstellung von TOBIEN, der einen postmoralen Befall der noch von (etwas vertrockneten) Weichteilen bedeckten Knochen annimmt, ist bereits durch den schon erwähnten Nachweis von den gleichen Lebensspuren an der Innenseite von Röhrenknochen und durch das Auftreten an Bruchflächen von Knochen widerlegt.

Der ursprüngliche Lebensraum der Erzeuger (Polymitarcidae: Asthenopodinae) ist der limnische Bereich. Es dürften eher fluviatile Biotope als lakustrische in Betracht kommen. Der zweifellos ungewöhnliche Befall von Knochen bzw. Dentin dürfte mit dem mangelnden Angebot entsprechender Wohnstätten (Holz) zu erklären sein, wie auch Herr Doz. Dr. G. BRETSCHKO von der Biologischen Station in Lunz (Niederösterreich) vermutet (in litt. vom 4. 3. 1988). Bemerkenswert ist, daß in jenen Fossilfundstellen mit Lebensspuren in Hölzern (z. B. Vösendorf, Hengersdorf) solche in Knochen fehlen.

Der Einwand, daß Insektenlarven nicht in Hartsubstanzen wie Knochen oder Dentin zu bohren vermögen, läßt sich durch die Tatsache widerlegen, daß etwa bestimmte Coleopteren (z. B. Dermestidae) durchaus Knochen und Elfenbein bearbeiten können (vgl. TOBIEN 1965).

Mit *Asthenopus* und *Povilla* sind zwei rezente Gattungen der Neobzw. Paläotropis genannt. Sie besitzen außerordentlich kräftige und stark sklerotisierte Mandibeln als Bohrinstrumente. Verwandte Angehörige der Polymitarcidae, die allerdings ihre ähnlichen U-Röhren (mit Spreite aus Tonpartikelchen) in (hartem) Ton anlegen, sind auch aus der Nearktis (z. B. *Tortopus* aus dem südöstlichen Nordamerika [Georgia]) bekannt (vgl. SCOTT und al. 1959).

Um eine in der Palichnologie (vorzeitliche Spurenkunde) übliche nomenklatorische Benennung des oben beschriebenen Spurenfossil-Typs vorzunehmen, sei für diesen folgender Name vorgeschlagen:

*Asthenopodichnium ossibiontum* n. sp.

Holotypus: Knochenbruchstück aus dem Badenien (Mittel-Miozän) von Klein-Hadersdorf, Niederösterreich. Institut für Paläontologie der Universität Wien (Koll. Weinfurter No. 1990/1200). Original zu PAPP und THENIUS (1954, Tafel V, Fig. 4).

Derivatio nominis: Nach dem Vorkommen der Lebensspuren in Knochen.

Diagnose: U-förmige Kerben (ursprünglich U-Röhren mit Spreite) vom „Typ“ *Asthenopodichnium*, die nicht im Holz, sondern in Knochen angelegt werden. Die nomenklatorische Abtrennung dieser Lebensspuren ergibt sich aus dem verschiedenen Substrat. Damit ist nichts darüber ausgesagt, ob die Erzeuger von *Asthenopodichnium xylobiontum* (THENIUS 1979) einer eigenen Art (im biologischen Sinn) zuzuordnen sind.

Lektotypen: Aus dem Sarmatien und Pannonien von Niederösterreich (Wiener Becken und Molassezone).

Eine ausführliche, mit Abbildungen versehene Publikation ist an anderer Stelle vorgesehen.

### *Danksagung*

Für die Überlassung von Material bin ich Herrn Prof. Dr. F. STEININGER, Vorstand des Institutes für Paläontologie der Universität Wien, für briefliche Auskunft Herrn Doz. Dr. G. BRÉTSCHKO, Lunz und Herrn Dr. T. PETR, sowie für die Mithilfe bei der Literaturbeschaffung den Herrn Dr. H. KRÖLL (Universitätsbibliothek Wien) und Mag. K. RAUSCHER (Institut für Paläontologie) zu Dank verpflichtet.

### Literatur

Kahlke, H.-D., 1958: Die Cervidenreste aus den altpleistozänen Tonen von Voigtstedt bei Sangershausen I. Schädel, Geweihe und Gehörne. – Abh. deutsch. Akad. Wiss., Kl. Chemie, Geol. und Biol. 9, 1–51, Berlin.

Lehmann und Thomas, 1987: Fossil Bovidae (Mammalia) from the Mio-Pliocene of Sahabi, Libya. – In: Boaz, N. T., El-Arnauti, A. W. Gaziry, J. De Heinzelin und D. D. Boaz (eds.): Neogene Paleontology and Geology of Sahabi. 323–335, New York (Alan R. Liss, Inc.).

Papp, A. und E. Thenius, 1954: Vösendorf – ein Lebensbild aus dem Pannon des Wiener Beckens. – Mitt. Geol. Ges. Wien 46, 1–109, Wien.

Petr, T., 1970: Macroinvertebrates of flooded trees in the man-made Volta Lake with special reference to the burrowing mayfly *Povilla adusta* Navas. – Hydrobiologica 36, 373–398, The Hague.

Petr, T. 1971: Lake Volta – a progress report. – New Scientist und Sci. J. 49 (736) 178–182, London.

Sattler, W., 1967: Über die Lebensweise, insbesondere des Bauverhaltens neotropischer Eintagsfliegen-Larven (Ephemeroptera, Polymitarcidae). – Beitr. neotrop. Fauna 5 (2) 89–110, Stuttgart.

Scott D. C., L. Berner und A. Hirsch, 1959: The nymph of the mayfly genus *Tortopus* (Ephemeroptera; Polymitarcidae). – Ann. Entom. Soc. Amer. 52, 205–213, Washington.

Thenius, E., 1948: Zur Kenntnis der fossilen Hirsche des Wiener Beckens. – Ann. Naturhist. Mus. 56, 262–308, Wien.

Thenius, E., 1979: Lebensspuren von Ephemeropteren-Larven aus dem Jung-Tertiär des Wiener Beckens. – Ann. Naturhist. Mus. 82, 177–188, Wien.

Tobien, H., 1965: Insektenfraßspuren an tertiären und pleistozänen Säugetierknochen. – Senckenbergiana lethaea 46a 441–451, Frankfurt/M.

Tobien, H., 1983: Bemerkungen zur Taphonomie der spättertiären Säugetierfauna aus den Dinotheriensanden Rheinhessens (BR Deutschland). – Erwin Rutte-Festschrift, 191–200, Kelheim/Weltenburg (Weltenburger Akad.).



In die Sitzungsberichte, Abteilung I, wird aufgenommen:

„Fallenfänge von Spinnen in abgedämmten Donau-Auen bei Wien (Österreich)“ von Konrad THALER und Hans M. STEINER (vorgelegt von w. M. Wilhelm KÜHNELT)

„Der Nahrungserwerb der Mondsee-Zährte“ von Franz UIBLEIN und Hans WINKLER (vorgelegt von w. M. Heinz LÖFFLER)

„Ein neuer Beitrag zur Kenntnis der paläarktischen Opiinae“ von Maximilian FISCHER (vorgelegt von w. M. Wilhelm KÜHNELT)

In die Sitzungsberichte, Abteilung II, wird aufgenommen:

„Regelflächen mit einem Büschel ebener Fußpunktkurven, welche die Erzeugenden nach kongruenten Punktreihen schneiden“ von Helmut WRESNIK (vorgelegt von w. M. Walter WUNDERLICH)

„Oscillatory and asymptotic properties of the solutions of linear autonomous equations of neutral type with distributed delay“ von D. D. BAINOV, A. D. MYSHKIS und A. I. ZAHARIEV (vorgelegt von w. M. Leopold SCHMETTERER)

Im Zeitraum vom 1. 1.—31. 3. 1988 wurden folgende Arbeiten in die „Monatshefte für Chemie“ aufgenommen:

ABRAHAM, T.: Action of potassium fluoride on 5-benzensulfonyl-5,10-dihydro-10-trimethylsilylindeno[1,2-b]indole. Attempted synthesis of dibenzo[b,f-1]azepentalene

AZAB, H. A., A. HASSAN and S. A. EL-SHATORY: Polarographic behaviour and determination of As(III) in aqueous complexing electrolytes

BRUNI, P., C. CONTI and G. TOSI: 2,2'-Diphenyl-3,3'-bi-3H-indole-1,1'-dioxide: Competitive demethylation and redox reactions

BRUNNER, H., J. KRAUS and H.-J. LAUTENSCHLAGER: Synthesis of optically active Michael adducts via chiral enamines

BUCHBAUER, G., H. SPREITZER, F. ZECHMEISTER-MACHART and M. PLESSL: Bishomocamphenilol, Bishomocamphen und Bishomocamphenilansäure. Synthesen in der Isocamphanreihe, 32. Mitt.

CYVIN, S. J.: Enumeration of Kekulé structures for some coronoid hydrocarbons: "Waffles"

DAVIDSON, J. S.: Some aroyl-4,4-dialkylsemicarbazides and their cyclization to afford 5-aryl-1,3,4-oxadiazol-2(3H)-ones

DROZDZEWSKI, P. M., and K. KOPACZ: Far-infrared spectra of lanthanide complexes with 8-hydroxyquinoline

EL-AWARD, A. M., E. A. HASSAN, A. A. SAID and K. M. ABD EL-SALAAM: Role of the structural and electronic properties of molybdenum trioxide catalysts on the structure-sensitive oxidation of methanol to formaldehyde

FALK, H., und H. FLÖDL: Beiträge zur Chemie der Pyrrollpigmente, 78. Mitt.: Die Eigenschaften des b-Nor-bilatrien-abc — b-Nor-bilatdien-ac Systems

- FALK, H., N. MÜLLER und H. WÖSS: Beiträge zur Chemie der Pyrollpigmente, 79. Mitt.: Zum strukturellen Einfluß stark raumerfüllender Reste bei 10-substituierter 1,19-Bilindionen
- FISCHER, J., T. FODOR und L. DOBAY: On the Michael type addition of dipeptides to 4-oxo-4-phenyl-2-butenic acid derivatives
- FLÖRSHEIMER, A., and M.-R. KULA: The application of N-formyl amino acids in the enzyme-catalyzed peptide synthesis
- FOUDA, A. S., H. A. MOSTAFA and H. M. ABU-EINADER: Adsorption of phenyl semicarbazide derivatives on aluminium in hydrochloric acid solution
- FU, S., S. LI and O. VOGL: Functional polymers LIII. Synthesis and polycondensation of 2(2,4-dihydroxyphenyl)2H-1,3-[bis-4-carboxy]2H-benzotriazole]
- GUTMANN, V., und G. RESCH: Fragen der molekularen Systemorganisation, II. Solvatochrome Komplexe
- HASSLER, K., und S. SEIDL: Darstellung und Eigenschaften einiger Bis- und Tris(diphenyl-phosphino)-di-, tri- und tetrasilane
- HENNING, H.-G., und H. HABER: Heterocyclensynthesen mit 5-Phenylisoxazoliumsalzen, 3. Mitt.: Synthese von Pyrrolo[1,2-a]chinazolin-5-onen
- JORDIS, U.: Zum Mechanismen der Reduktion von 1,3-Benzodithiol-2-thionen
- KEPEZ, M.: Zur Oxidation von 2,3-Dimethylchinoxalin und 2,4-Dimethylchinoxalin mit Selendioxid
- KERNCHEN, F., und H.-G. HENNING: Photochemie von Aminoketonen, 12. Mitt.: Zum Verhalten rotamerer N-Acylglycinerester in der photochemischen Glycin-Prolin-Umwaldung
- KLAPÖTKE, T.: Methylbis(thiomethanolato)bismut(III). Synthese, Charakterisierung und mikrobiologische Aktivität
- KUMAR, A.: Mixtures of 1-1 electrolytes: Densities and excess volumes of aqueous NaCl-NaBr at 25° C
- LEOVAC, V. M., V. DIVJAKOŮ, A. F. PETROVIĆ and N. V. GERBELEU: Transition metal complexes with thiosemicarbazide-based ligands. Part IV. Synthesis and molecular structure of 5-nitrisalicylaldehyde S-methylisothiosemicarbazonato-piperidine-copper(II)
- MAJDAN, M., and P. SADOWSKI: Nitrate ion association with La<sup>3+</sup>, Ga<sup>3+</sup>, Dy<sup>3+</sup>
- MARKOV, P., and M. NOVKIRISHKA: On the photochemical behaviour of 1-methyl-4-ethoxycarbonyl-pyridinium iodide
- MAUTNER, F. A., H. KRISCHNER und C. KRATKY: Tetramethyl ammonium calcium triazid. Darstellung und Kristallstruktur
- MAYER, U., H. HOFFMANN and R. KELLNER: IR-Spectroscopic investigation of solute-solvent interactions. Part 1: Solvation of triethylphosphine oxide in aprotic and CH-acidic solvents
- MAYER, U., H. HOFFMANN and R. KELLNER: IR-Spectroscopic investigation of solute-solvent interactions. Part 2: Solvation of triethylphosphine oxide in hydroxalic solvents

- MAZURKIEWICZ, R.: Novel synthesis and rearrangement of 3,1,5-benzoxadiazepines
- MORLEY, J. O.: Theoretical and molecular modelling studies on organic transition metal complexes, II. Calculation of the stability constants of bidentate ligands in relation to the Irving-Williams order
- PARYZEK, Z., and K. BLASZCZYK: Steroidal Cyclobutanones
- PFEUFFER, L., U. PINDUR and H.-J. SATTLER: Zur Struktur der Produkte der Reaktion von E/Z-1-Benzolsulfonyl-3-(1-pentenyl)-indol mit N-Phenylmaleinimid: Ein erster Beitrag zur Konfigurations- und Konformationsanalyse in der Vinylindol-Cycloadditionsreihe
- PINDUR, U., and L. PFEUFFER: New structural aspects of 3-vinyl-1H-indoles for predicting the outcome of Diels-Adler reactions
- REISCH, J., and G. M. K. B. GUNAHERATH: Natural product chemistry. Part 116: Synthesis of daurine and folidine. Two 2(1H)-quinolinone alkaloids from *Haplophyllum* species
- REISCH, J., and A. WICKRAMASHINGHE: Natural product chemistry, Part 121. Synthesis of dicoumarinylethers with the structure proposed for fatagarine and oreojasmine
- RZACZYŃSKA, Z., and W. BRZYSKA: Complexes of Y, La, and lanthanides with m-aminobenzoic acid
- TOMIĆ, M., J. J. HERAK, M. KOVAČEVIĆ: Reversible interconversion of thiazolidine — tetrahydrothiazine in the thiadiazabicyclooctanone system
- WAGNER, E., S. FILIPEK, and M. K. KALINOWSKI: Visible absorption spectra of the penothiazine radical cation and its 10-substituted derivatives



Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (207.5 m),  
 48° 14' 9" N-Breite.  
 im Monat April 1988  
 16° 21' 7" E-Länge v. Gr.

Tag	Luftdruck <sup>1</sup> hpa			Lufttemperatur, °C in 1'85 m über dem Boden			Ausstrahlung <sup>2</sup> lang <sup>3</sup> °C <sup>4</sup>		Dampfdruck hpa			Relative Feuchtigkeit %			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.		0'02	0'1	0'5	1'0	2'0							
1.	983.5	985.5	987.8	985.6	-3.1	6.7	9.7	6.3	7.6	11.3	5.5	6.5	6.9	7.1	6.8	67	57	74	66	1.1	8.5	8.0	7.2	6.8	6.9		
2.	991.9	992.7	995.1	993.2	4.5	6.3	12.6	9.5	9.5	13.5	5.1	2.1	6.5	5.7	6.3	6.2	68	39	52	53	1.3	9.9	8.8	7.4	7.0	6.9	
3.	997.0	996.6	996.1	996.6	7.9	5.6	12.6	9.8	9.3	13.8	4.2	0.0	6.8	8.9	8.8	8.2	75	61	73	70	1.0	10.2	9.3	7.7	7.2	7.0	
4.	995.1	994.5	995.1	994.9	6.2	7.3	13.8	12.0	11.0	14.3	6.2	2.1	8.8	9.2	8.8	8.9	85	58	62	68	1.2	10.5	9.7	8.2	7.4	7.1	
5.	994.6	993.8	993.7	994.0	5.3	8.4	10.0	10.5	9.6	12.3	8.3	6.4	10.3	10.5	10.0	10.3	94	86	79	86	0.4	10.4	9.8	8.6	7.7	7.1	
6.	994.9	993.9	993.9	994.2	5.5	8.9	17.6	13.2	13.2	17.7	8.2	5.5	8.8	8.4	8.7	8.6	77	42	57	59	1.7	12.3	11.1	8.8	7.9	7.2	
7.	992.5	990.5	986.6	989.9	1.2	9.6	12.8	11.6	11.3	13.4	8.4	3.3	7.7	9.5	9.7	9.0	65	64	71	67	1.4	11.1	10.6	9.3	8.1	7.3	
8.	983.1	983.1	983.4	983.2	-5.5	8.1	12.6	11.9	10.9	15.6	6.7	2.6	9.7	10.5	10.3	10.2	90	72	74	79	1.1	11.3	10.7	9.4	8.4	7.3	
9.	986.7	989.0	987.9	987.9	-0.8	10.4	9.1	9.0	9.5	11.4	7.5	7.0	10.8	8.8	8.9	9.5	86	76	78	80	0.6	10.8	10.5	9.5	8.6	7.5	
10.	994.6	996.9	997.1	996.2	7.5	1.8	9.1	4.3	5.1	9.6	1.5	0.4	6.0	4.1	5.7	5.3	87	36	69	64	1.0	10.2	10.0	9.4	8.6	7.6	
11.	997.9	995.8	993.8	995.8	7.1	5.1	15.5	10.5	10.4	15.8	1.8	-2.5	7.1	6.8	6.9	6.9	80	39	54	58	1.5	11.0	10.1	9.2	8.7	7.6	
12.	993.5	989.0	985.1	989.2	0.5	4.9	17.7	13.8	12.1	18.2	3.0	-1.4	6.9	9.7	10.1	8.9	80	48	65	64	1.7	12.0	10.9	9.3	8.8	7.7	
13.	982.4	983.6	993.2	986.4	-2.3	10.4	11.6	5.4	9.1	14.1	4.6	5.0	9.9	12.0	6.9	9.6	78	88	79	82	1.2	11.3	11.1	9.8	8.9	7.8	
14.	1001.0	1001.0	1001.8	1001.3	12.6	3.1	8.0	4.5	5.2	9.0	2.3	-0.6	4.5	4.4	3.6	4.2	59	41	42	47	1.5	9.0	9.3	9.6	9.0	7.9	
15.	1000.6	996.9	996.0	997.8	9.1	2.4	11.2	6.2	6.6	12.3	-1.1	-5.7	4.3	4.3	4.5	4.4	59	33	47	46	1.4	9.8	9.1	9.1	9.0	8.0	
16.	995.5	992.3	990.3	992.7	4.0	3.2	13.9	8.1	8.4	15.2	0.4	-4.8	4.5	5.3	4.9	4.9	59	33	45	46	1.5	10.3	9.5	9.0	8.9	8.1	
17.	991.2	990.1	990.6	990.6	1.9	7.3	14.7	10.4	10.8	15.4	4.5	-2.0	6.0	6.8	6.1	6.3	59	41	49	50	2.4	11.2	10.2	9.2	8.9	8.1	
18.	991.1	989.1	988.8	989.7	1.0	6.4	19.9	15.6	14.0	21.0	2.9	-2.5	5.7	7.9	11.2	8.3	60	34	63	52	1.8	12.3	11.1	9.4	9.1	8.2	
19.	989.6	987.9	987.4	988.3	-0.4	11.4	21.7	14.8	16.0	22.3	9.2	2.6	11.1	7.6	8.8	9.2	82	29	52	54	2.1	14.1	12.8	10.2	9.2	8.2	
20.	986.2	985.2	987.9	986.4	-2.4	11.2	22.8	17.6	17.2	23.2	8.7	2.8	9.1	9.7	10.9	9.9	68	35	54	52	3.5	14.7	13.4	10.9	9.5	8.3	
21.	991.5	993.0	992.1	992.2	3.4	13.0	15.6	13.3	14.0	15.7	12.3	10.0	10.9	10.5	10.5	10.6	73	59	69	67	1.2	14.4	13.5	11.6	9.9	8.4	
22.	990.3	989.8	989.3	989.8	1.0	13.4	16.6	11.9	14.0	17.4	11.2	8.2	10.4	10.7	10.4	10.5	68	56	75	66	1.2	14.1	13.4	11.7	10.2	8.4	
23.	986.6	988.7	993.2	989.5	0.7	9.4	9.0	4.0	7.5	11.3	2.4	5.6	8.4	6.8	4.8	6.7	71	60	59	63	1.3	13.2	12.2	11.8	10.4	8.5	
24.	994.8	992.4	991.5	992.9	4.1	1.3	7.8	3.7	4.3	9.2	-0.1	-3.8	4.1	4.4	3.9	4.1	62	41	49	51	1.1	11.0	10.8	11.2	10.5	8.6	
25.	990.0	987.7	988.2	988.6	-0.2	2.4	13.0	8.9	8.1	13.5	-0.7	-4.9	4.3	6.3	5.7	5.4	59	42	50	50	1.6	11.0	10.7	10.6	10.3	8.8	
26.	990.8	991.1	993.0	991.6	2.8	4.7	15.1	10.8	10.2	15.3	2.4	-2.0	6.3	7.9	6.9	7.0	73	46	54	58	1.6	11.9	11.3	10.7	10.3	8.8	
27.	995.4	993.3	993.4	994.0	5.2	6.9	17.3	13.3	12.5	18.0	4.7	0.1	8.3	8.7	8.9	8.6	83	44	58	62	2.5	12.8	12.1	11.3	10.3	8.9	
28.	992.9	991.4	990.0	991.4	2.6	9.7	16.2	13.7	13.2	17.0	7.2	1.2	9.3	10.3	8.9	9.5	77	56	57	63	1.9	12.8	12.3	11.3	10.5	9.0	
29.	989.9	988.9	988.1	989.0	0.2	12.4	16.4	12.7	13.8	16.8	10.5	6.5	9.1	9.2	9.5	9.3	63	49	64	59	1.2	13.8	13.0	11.6	10.6	9.1	
30.	988.0	987.8	987.9	987.9	-0.9	10.3	18.1	14.0	14.1	19.0	7.8	2.6	9.7	11.1	9.9	10.2	78	53	62	64	1.7	14.1	13.3	11.8	10.8	9.1	
Mittel	991.8	991.1	991.3	991.4	2.6	7.4	14.1	10.4	10.6	15.1	5.2	1.6	7.7	8.1	7.9	7.9	73	51	61	62	44.7	11.6	11.0	9.8	9.1	8.0	
																					Summe						

Sommerzeit (+1 Stunde) nicht berücksichtigt!



# ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1988

Nr. 4

## Sitzung vom 6. Mai 1988

Das korrespondierende Mitglied Karl Heinz RĚCHINGER legt für die Aufnahme in den Anzeiger die folgende von ihm verfaßte Arbeit vor:

EINE NEUE *Cousinia* (*Compositae-Cynareae*) AUS BALUCHISTAN\*  
*Cousinia baluchistanica* RĚCH. f., spec. nova.

Suffruticosa, pluricaulis. Caules 20—40 cm alti, stricte erecti, subsimplices, foliis complete decurrentibus tota longitudine spinoso-alati. Synflorescentia capitulis omnibus in foliorum axillis sessilibus vel infimis interdum brevissime tantum pedunculatis subracemosa. Folia omnia coriacea, rigida, sessilia, ea anni praecedentis partim persistentia, supra flavescenti-viridia, nitidula, subtus laxe appresse alboraneosa, ambitu lanceolata, spinoso-lobata; costa mediana crassa, supra plana, subtus prominens; nervi secundarii validi, flavescentes, subrectangulariter patentes, in spinam ad 5 mm longam excurrentia; sinus inter lobos principales spinulas nonnullas breviores tenuiores ferentes; spina terminalis ceteris longior, in foliis capitula fulcrantibus diminutis ultra 10 mm longa. Capitula numerosa, inferiora remota, superiora conferta,  $\pm$  45-flora. Involucrum spinis patentibus inclusis  $\pm$  20  $\times$  20 mm, valde glabrescens; phylla 60—70, straminea, pluriseriata, e basi paulo dilatata subulato-spiniformia, exteriora tenuiora  $\pm$  10 mm longa, late arcuato-patentia, intermedia longissima flores superantia, erecto-patula, e basi subdilatata rotundato-convexa, viridula, in spinam tenuem stramineam sensim attenuata; interiora breviora, applanata, molliter membranacea, brunnescentia, non spinescentia, margine minutissime denticulato-scabrida. Receptaculi setae laeves. Corolla 10—11 mm longa, glabra, purpurascens; tubus pallidus, 3—4 mm longus; laciniae 1,5—2 mm longae. Antherarum tubus roseus. Achaenia matura ignota.

Pakistan (E4): Baluchistan: Koh-e Maran 50 km NNE of Kalat, NW side above Mirka (Shah-e Qazim), fissures in hard limestone rocks, *Caragana* — *Ephedra intermedia* community, 2300 m, 20.10.1986,

\* Additamenta ad Flora Iranicam IV.

H. FREITAG 18865, holotypus W; isotypus Herb. FREITAG; selber Fundort, FREITAG 18893, syntypi W, Herb. FREITAG.

*Cousinia* mit bisher 662 Arten ist die drittgrößte Gattung der Compositen, nach *Senecio* mit etwa 1500 Arten und *Vernonia* mit etwa 1000 Arten. Im Gegensatz zu den beiden letztgenannten, weiträumig verbreiteten Gattungen konzentriert sich jedoch *Cousinia* auf ein im Vergleich zu ihrem Artenreichtum enges Areal, nämlich das iranische Hochland, seine Randgebirge sowie die nordöstlich angrenzenden Gebirge Zentralasiens. Die Verbreitungskarten bei RECHINGER (1986) fig. 14 und 15 bzw. bei H. D. KNAPP (1987) fig. 1—4 zeigen, daß sich das im allgemeinen geschlossene Gattungsareal im Südosten, nämlich in Baluchistan, inselartig auflöst. Aus diesem Gebiet waren bisher nur 4 Arten bekannt, nämlich die beiden weit verbreiteten Arten *C. prolifera* JAUB. und SPACH und *C. onopordioides* LEDEB., sowie *C. Stocksii* C. WINKL. (Südost-Persien, Süd-Afghanistan und angrenzendes Baluchistan) und *C. Alepideae* BOISS (Südost-Afghanistan und angrenzendes Pakistan).

Die hier beschriebene *C. baluchistanica* ist die einzige, am südöstlichen Rand des Gattungsareales endemische Art. Ihre systematische Stellung erscheint isoliert. In der Wuchsform, besonders in der razemösen Synfloreszenz, entspricht sie den Arten der in den Gebirgen Zentral-Afghanistans endemischen Sektion *Racemosae*. Im Gegensatz zu diesen hat jedoch *C. baluchistanica* herablaufende Blätter; auch im feineren Bau des Involukrums bestehen Unterschiede.

#### Literatur

- O. V. Černeva, *Cousinia* CASS. in B. K. Schischkin und E. G. Bobrov (eds.), *Flora URSS*. 26: 108—357 (1962 a).  
 — *Cousinia* CASS. in A. I. Vvedensky (Ed.), *Flora Uzbekistanica* 6: 230—332 (1962 b).  
 — *Cousinia* CASS. in A. I. Vvedensky (Ed.), *Flora Kirgizkoj SSR*. 11: 242—299 (1965).  
 — *Kratkij analiz geografičeskogo rasprostraneniija vidov roda Cousinia Cass.*, *Bot. Žurn.* 59: 183—191 (1974).  
 H. D. Knapp, *On the distribution of the genus Cousinia (Compositae)*, *Pl. Syst. Evol.* 155: 15—25 (1987).  
 K. H. Rechinger, *Compositae — Cynareae I: Cousinia*, *Flora Iranica* 90: 1—329 (1972).  
 — *Compositae III — Cynareae, Cousinia*, *Flora Iranica* 139-a: 108—153 (1979).  
 — *Cousinia — morphology, taxonomy and phytogeographic implications*, *Proc. Royal Soc. Edinburgh* 89 B: 45—58 (1986).

In die Sitzungsberichte, Abteilung I, wird aufgenommen:

„Über eine Goldprospektion in der Provinz El Oro, Süd-Ecuador“  
von Fernando MOGOLLÓN-ZAPATA und Oskar SCHULZ (vorgelegt von  
w. M. Josef ZEMANN)

In die Sitzungsberichte, Abteilung II, wird aufgenommen:

„Polarisationsmessungen an Quasaren mit flachem Kernradiospek-  
trum“ von Michel BREGER (vorgelegt von w. M. Hermann HAUPT)



Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (207.5 m),  
 im Monat Mai 1988  
 48° 14' 9" N-Breite.

16° 21' 7" E-Länge v. Gr.

Tag	Luftdruck <sup>1</sup> hpa					Δ <sup>2</sup>	Lufttemperatur, °C in 1.85 m über dem Boden					Ausstrahlung <sup>2</sup> °C <sup>3</sup>			Dampfdruck hpa			Relative Feuchtigkeit %			Verdunstung, mm	Tagesmittel der Bodentemperatur <sup>4</sup> °C in der Tiefe von... m							
	7h	14h	21h	Mit.	Δ		7h	14h	21h	Mit.	Max. <sup>3</sup>	Min. <sup>3</sup>	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h	21h	Mit.		7h	14h	21h	Mit.	0.1	0.5	1.0	2.0
	1.	988.6	986.9	986.8	987.4		-1.4	13.1	16.4	16.6	20.7	10.5	4.6	11.5	12.0	11.6	11.7	76	50	62		63	2.9	15.1	14.1	12.2	10.9	9.2	
2.	986.0	984.0	983.2	984.4	-4.4	13.8	20.3	17.9	18.1	24.1	11.2	5.7	11.9	12.3	11.9	75	42	61	59	2.3	16.2	15.0	12.7	11.2	9.2				
3.	982.6	982.5	986.6	983.9	-5.0	15.0	18.3	12.9	15.4	24.7	9.5	4.2	11.2	14.3	10.1	76	68	69	68	2.1	15.5	15.1	13.3	11.5	9.3				
4.	989.5	987.0	985.7	987.4	-1.5	12.8	22.6	17.3	17.6	23.1	9.3	2.5	10.3	11.9	10.8	69	43	55	56	2.8	16.3	15.3	13.4	11.7	9.4				
5.	988.0	988.9	991.0	989.3	0.4	16.2	22.8	18.0	19.0	23.4	13.9	7.6	10.8	11.9	11.9	58	43	57	53	1.9	17.2	16.2	13.8	12.1	9.5				
6.	994.6	997.1	999.3	997.0	8.1	14.3	17.4	13.1	14.9	19.5	10.4	9.2	13.6	13.7	12.0	84	69	80	78	0.8	16.6	15.9	14.4	12.4	9.6				
7.	1001.2	999.7	999.7	1000.2	11.3	11.8	20.8	15.4	16.0	21.5	8.9	3.4	10.8	11.5	9.3	78	47	53	59	1.8	16.7	16.0	14.4	12.6	9.7				
8.	1000.3	998.0	996.7	998.3	9.4	11.7	18.6	15.2	15.2	19.0	10.1	4.3	9.9	10.8	10.1	50	59	60	59	2.5	16.3	15.9	14.6	12.7	9.8				
9.	995.4	993.5	992.3	993.7	4.6	13.3	21.8	17.1	17.4	22.1	10.5	6.1	11.1	10.1	8.0	73	39	41	51	2.1	17.2	16.3	14.7	12.9	9.9				
10.	991.6	990.1	991.1	990.9	1.8	13.6	18.2	13.0	14.9	18.6	8.6	2.1	8.1	7.7	6.1	52	37	41	43	2.3	16.2	15.8	14.9	13.2	10.1				
11.	992.8	991.7	992.3	992.3	3.2	9.7	17.1	12.6	13.1	17.6	8.1	1.6	6.1	7.3	8.0	54	38	54	54	1.6	17.0	16.1	14.8	13.3	10.2				
12.	992.2	990.1	989.6	990.6	1.5	10.0	19.6	15.2	14.9	20.4	7.0	2.5	8.8	10.5	9.9	72	46	57	58	2.1	17.5	16.5	14.9	13.4	10.3				
13.	989.8	989.2	990.0	989.7	0.5	14.1	19.4	16.3	16.6	21.2	9.9	5.6	11.3	12.7	11.3	71	57	61	63	2.3	17.0	16.7	15.1	13.5	10.4				
14.	991.2	990.6	989.5	990.4	1.2	14.6	20.8	17.6	17.7	22.3	13.6	9.1	12.0	12.8	11.5	72	52	57	60	2.1	18.9	17.6	15.3	13.6	10.5				
15.	988.9	987.9	988.1	988.3	-0.9	16.0	22.6	16.3	18.3	23.7	13.2	10.1	10.7	11.1	12.3	59	41	66	55	2.2	19.7	18.4	15.7	13.8	10.6				
16.	988.0	986.1	985.2	986.4	-2.8	16.1	23.9	17.8	19.3	24.4	14.1	7.4	13.2	12.1	13.6	72	41	67	60	1.9	20.5	19.0	16.1	14.1	10.7				
17.	984.2	982.4	981.3	982.6	-6.7	15.9	19.3	19.2	18.1	23.8	12.1	8.0	14.0	16.5	13.3	78	74	60	71	1.6	19.7	19.1	16.5	14.3	10.8				
18.	983.3	983.9	985.3	984.2	-5.1	18.2	18.4	15.0	17.2	21.9	14.4	13.0	14.9	17.1	16.0	81	81	94	82	0.9	19.2	18.5	16.7	14.5	11.0				
19.	987.8	987.4	988.1	987.8	-1.5	16.3	22.7	17.2	18.7	23.0	14.5	10.7	14.3	16.7	15.1	77	61	77	81	1.2	20.4	18.9	16.6	14.7	11.1				
20.	988.0	988.9	992.3	989.7	0.2	15.0	20.6	14.0	16.5	21.7	10.0	8.9	14.9	14.8	14.8	88	61	93	81	1.0	19.8	18.9	16.7	14.8	11.2				
21.	998.2	1000.3	1000.9	999.8	10.3	7.8	8.8	9.8	8.8	10.0	7.7	6.3	8.1	7.2	7.7	77	64	68	68	1.3	15.3	15.6	16.5	14.9	11.3				
22.	1000.4	998.9	998.5	999.3	9.8	10.4	15.4	11.5	12.4	15.4	9.1	7.4	8.0	9.1	8.4	64	52	62	59	2.0	16.3	15.6	15.5	14.8	11.5				
23.	996.2	995.7	994.9	995.6	6.1	11.5	14.4	12.0	12.6	15.0	9.2	7.5	9.5	10.8	10.7	80	66	76	71	0.9	15.9	15.5	15.3	14.6	11.6				
24.	995.1	994.8	995.0	995.0	5.4	11.2	18.3	13.3	14.3	18.9	7.6	2.9	11.1	11.1	11.5	83	53	75	70	1.2	17.6	16.4	15.1	14.4	11.8				
25.	995.4	994.0	993.1	994.2	4.6	16.1	22.9	17.4	18.8	23.6	9.7	5.2	11.9	14.5	14.0	65	52	71	63	1.4	19.5	18.0	15.4	14.4	11.8				
26.	991.9	988.6	988.1	989.5	-0.1	16.9	24.8	18.3	20.0	25.6	12.4	8.0	14.7	15.3	14.8	77	49	71	66	1.6	20.6	19.2	16.1	14.4	11.8				
27.	987.3	985.2	985.1	985.9	-3.8	16.1	22.6	16.3	18.3	23.3	14.1	10.3	15.2	16.0	13.5	84	59	73	72	1.2	21.2	19.9	16.8	14.8	11.8				
28.	984.6	983.1	983.5	983.7	-6.0	15.9	23.8	19.1	19.6	24.4	12.3	7.6	15.1	13.7	13.7	83	47	62	64	2.3	21.2	20.2	17.2	15.0	11.9				
29.	984.6	983.2	983.8	983.9	-5.8	16.9	24.1	17.7	19.6	25.0	13.9	8.2	15.5	15.5	16.7	80	51	82	71	2.4	21.4	20.4	17.6	15.4	12.1				
30.	987.1	986.3	984.8	986.1	-3.8	14.9	20.1	18.0	17.7	21.5	14.1	11.4	11.2	14.0	16.1	66	60	78	68	1.5	20.4	19.7	17.9	15.7	12.2				
31.	989.2	989.9	989.4	989.5	-0.4	17.1	20.3	16.4	17.9	21.3	13.8	11.0	12.3	12.7	11.5	63	53	61	59	1.4	20.2	19.3	17.7	15.8	12.2				
Mittel	990.8	989.9	990.0	990.2	0.9	14.1	20.1	15.7	16.6	21.3	11.0	6.9	11.7	12.5	11.8	72	53	66	64	55.6	18.1	17.3	15.4	13.7	10.7				

Sommerzeit (+ 1 Stunde) nicht berücksichtigt



# ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

---

Jahrgang 1988

Nr. 5

---

## Sitzung vom 24. Juni 1988

Das wirkl. Mitglied Josef ZEMANN legt für die Aufnahme in den Anzeiger die folgende Arbeit vor:

KOHLENSTOFF- UND SAUERSTOFFISOTOPE SCHEELITFREIER  
UND SCHEELITFÜHRENDER KARBONATGESTEINE AUS DEN OSTALPEN

Von J. G. RAITH, W. PAPESCH, E. SCHROLL  
(Geotechnisches Institut der BVFA Arsenal, Wien)

### *Vorbemerkung*

In der vorliegenden Arbeit wurden 35 Proben von Karbonatgesteinen und Karbonatmineralien auf ihre Kohlenstoff- und Sauerstoffisotopenzusammensetzung untersucht. Das Probenmaterial stammt vorwiegend aus einer Aufsammlung, die im Rahmen einer Vorarbeit und einer Dissertation (RAITH, 1983, 1986) vorgenommen und durch weiteres Probenmaterial von metamorphen Karbonatgesteinen aus verschiedenen altpaläozoischen Serien der Ostalpen ergänzt worden ist.

Die Untersuchungen haben die Zielsetzung, zur Klärung der Genese der schichtgebundenen Scheelitmineralisationen in altpaläozoischen metaklastisch-karbonatischen Gesteinen der Ostalpen beizutragen. Bisher sind nur wenige Ergebnisse von Isotopenuntersuchungen an ostalpinen Karbonatmineralen und -gesteinen veröffentlicht worden (SCHROLL et al. 1978, 1986 a, 1986 b).

### Untersuchungsmethode

Proben von eisenreichen Magnesiten, dolomitischen und kalzitischen Gesteinen wurden massenspektrometrisch auf die Isotopenzusammensetzung des Kohlenstoffes und des Sauerstoffes untersucht.

Es wurde eine Einwaage von 50 mg der gemahlene Probe (bei Magnesiten 100 mg) gewählt. Der Aufschluß der Probe erfolgte mit 100%iger Phosphorsäure, für kalzitisches sowie dolomitisches Material bei 25° C, für Magnesite bei 50° C. Die Reaktionszeit betrug für Magnesite 4 Tage, bei den übrigen Proben einen Tag. Die Zeiten wurden so gewählt, daß selbst bei einem unvollständigen Aufschluß der Probe die Isotopenfraktionierung im Bereich des Meßfehlers liegt.

Die Rohdaten der Massen 45 und 46 wurden zur Eliminierung des Einflusses von  $^{17}\text{O}$  in der nach CRAIG (1957) üblichen Weise korrigiert. Die Korrektur der unterschiedlichen Sauerstoffisotopenfraktionierung von Kalziten, Dolomiten und Magnesiten erfolgte nach PERRY und TAN (1972). Der Meßfehler inklusive der Aufbereitung beträgt  $\pm 0,25\%$ .

### Diskussion des Datenmaterials

Die Isotopendaten lassen folgende Gruppierungen erkennen:

1. Im Bereich  $\delta^{13}\text{C}$  von  $-0,5\%$  bis  $+2,7\%$  und  $\delta^{18}\text{O}$  von  $-4\%$  bis  $-11\%$  liegen alle unvererzten Karbonatgesteine, insbesondere alle Kalkmarmore, mit Ausnahme von zwei Proben aus der Scheelit—Wolframit-Vererzung vom Mallnock (Ktn.).

2. In den Bereich von  $\delta^{13}\text{C}$   $-7,2\%$  bis  $+1,8\%$  und  $\delta^{18}\text{O}$  von  $-11,0$  bis  $-16,7$  fallen die meisten Proben von scheelitführenden Karbongesteinen bzw. von unvererzten Proben aus dem nahen Schichtverband dieser Vererzungen. Die Gruppe der vererzten Proben beinhaltet Dolomitmarmore und Kalk-Dolomitmarmore mit schichtigen s-parallelen Scheelitmineralisationen, Kalk- und Dolomitmarmore mit remobilisiertem Scheelit und Magnesite mit Scheelit bzw. Wolframit (Tux, Mallnock). In diese Probengruppe fallen auch grobspätige, mit Fahlerz vergesellschaftete Dolomite (Klamm Alm) und ein Roßzahndolomit aus dem Spatmagnesitvorkommen Veitsch.

3. Eine Einzelprobe von Kalkspat stammt aus einer goldführenden, sulfidischen Vererzung mit Scheelit vom Kothgraben, Stubalpe, Stmk. (HADITSCH, 1964). Es handelt sich um eine gangförmige Vererzung, wobei der mit Quarz und Sulfiden vergesellschaftete Calcit die leichtesten  $\delta^{13}\text{C}$  und  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte ergab.

Die Proben aus den unterostalpinen Scheelitvorkommen Tux/Lanersbach, Klamm Alm/Navis, Mühlbach/Neunkirchen und Kleinarltal sowie aus dem Vorkommen Gstoder/Seetal, das in den schwächer metamorphen Teilen des ostalpinen Kristallins der Murtaler Berge liegt, zeigen in ihrer  $^{13}\text{C}$ - und  $^{18}\text{O}$ -Verteilung eine deutliche Tendenz zur Anreicherung der leichteren Isotope.

Die vier Proben von der Klamm Alm lassen keine signifikanten Unterschiede in der Isotopenzusammensetzung der vererzten und unvererzten Proben erkennen, obwohl feinkörnige Dolomitmarmore mit schichtgebundenem Scheelit, grobspätige Dolomite mit Fahlerz und feinkörnige unvererzte Dolomitmarmore untersucht wurden.

Die drei Proben von Tux zeigen eine stärkere Streuung der Werte. Während die beiden scheelitführenden Magnesite durchaus im Bereich der Spatmagnesite liegen (KRALIK et al., 1988), zeigt ein schwarzgrauer Dolomitmarmor mit s-parallelen Scheelitbändern einen im Vergleich zu anderen scheelitführenden Proben erniedrigten  $^{13}\text{C}$ -Wert.

Feinkörnige, vererzte Kalk-Dolomitmarmore von Gstoder ergeben niedrigere Kohlenstoff- und Sauerstoffisotopenwerte als benachbartes unvererztes Gesteinsmaterial. Die Werte von vererzten und unvererz-

ten Kalk- und Dolomitmarmoren aus dem höher metamorphen Kristallin der Stub- und Koralpe lassen insbesondere in ihrer Sauerstoffisotopenzusammensetzung eine stärkere Streuung erkennen.

Die Scheelit- und Ferberitmineralisation vom Mallnock zeigt bei sieben Proben die stärkste Streuung in der Isotopenzusammensetzung. Dies ist sicherlich auf die komplexe mehrphasige Mineralisationsabfolge zurückzuführen, bei der es, ausgehend von einer offenbar schichtgebundenen Scheelitmineralisation zu einer mehrphasigen, intensiven Remobilisation des Wolframs gekommen ist.

### Schlußfolgerungen

Die altpaläozoischen Kalkmarmore liegen unabhängig vom Grad der regionalen Metamorphose (Grünschieferfazies: Sauberger Kalk; Untere Amphibolitfazies: Oberzeiring, Gummern, Treffen; Mittlere/Obere Amphibolitfazies: Krakaberg, Prössinggraben) im Streubereich mariner Karbonatgesteine.

Die zweite Probengruppe von vererzten und unvererzten Karbonatgesteinen in Verbindung mit Wolframmineralisationen zeigen einen generellen Trend zu niedrigeren  $\delta^{13}\text{C}$ - und  $\delta^{18}\text{O}$ -Werten. Sie lassen sich nur mehr teilweise mit marinen Karbonatgesteinen vergleichen. Eine eindeutige Unterscheidung von W-führendem und W-freiem Material kann nicht getroffen werden. Auch innerhalb dieser Gruppe läßt sich keine systematische Veränderung der Isotopenzusammensetzung in Abhängigkeit vom Grad der Metamorphose erkennen.

Die Isotopenzusammensetzung der in Verbindung mit Wolframmineralisationen auftretenden Karbonatminerale und -gesteine liegt durchwegs im Bereich der Kohlenstoff- und Sauerstoffisotopenverteilung ostalpiner Spatmagnesite altpaläozoischen und karbonen Alters (KRALIK et al., 1988). Diese Verschiebung zu leichteren  $^{13}\text{C}$ - und  $^{18}\text{O}$ -Isotopen kann unterschiedlich interpretiert werden. Hydrothermal gebildete oder mit hydrothermalen Lösungen reequilibrierte Karbonate zeigen eine deutliche Verschiebung zu leichteren Isotopenwerten. Dieser Trend konnte unter anderem bei ostalpinen Sideriten festgestellt werden (SCHROLL et al., 1986). Die Probe aus der Gangvererzung des Kothgrabens ist eindeutig dieser Gruppe hydrothermal gebildeter Karbonate zuzuordnen.

Aber auch im Zuge diagenetischer und metamorpher Prozesse kommt es zwischen Porenwässern bzw. metamorph gebildeten Lösungen und Karbonaten häufig zu Isotopenaustauschvorgängen und zu einer Anreicherung der leichteren Isotope, insbesondere des  $^{18}\text{O}$ . Ähnlich wie bei der Diskussion der Genese der Spatmagnesite kann man daraus auch für die Genese der W-führenden Karbonatgesteine folgern, daß spätdiagenetische/metamorphe Prozesse einen deutlichen Einfluß auf die Isotopenzusammensetzung ausüben. Da eine systematische Änderung der Isotopenzusammensetzung vom Metamorphosegrad nicht erkennbar ist, wird dem Isotopenaustausch der Karbonate mit exhalativ-hydrothermal oder durch andere Prozesse syngenetisch/syndiagenetisch gebildeten Lösungen einige Bedeutung zuzumessen sein.

Tabelle 1: Kohlenstoff- und Sauerstoffisotopendaten von Karbonatgesteinen und -mineralen.

Lfd. Nr.	Gesteinstyp	Fundort	$\delta^{13}\text{C}$ (PDB)	$\delta^{18}\text{O}$ (PDB)	Bemerkungen
a) Metamorphe Karbonatgesteine des Altpaläozoikums in der Grauwackenzone und im Altkristallin					
1	Kalkgestein	Eisenerz, Stmk.	+ 0,29	- 7,56	Sauberge Kalk
2	Kalkmarmor	Oberzeiring, Stmk.	+ 2,69	- 4,07	
3	Kalkmarmor	Gummern, Ktn.	+ 1,17	- 6,18	
4	Kalkmarmor	Pörtschach Ktn.	+ 0,14	- 8,54	
5	Kalkmarmor	Treffen, Ktn.	+ 0,65	- 6,54	weiß
6	Kalkmarmor	Treffen, Ktn.	- 0,47	- 5,95	grau
7	Kalkmarmor	Weinebene, 1400 m, Ktn.	+ 2,22	- 5,71	
8	Kalkmarmor	Prössinggraben, Koralpe, Ktn.	+ 1,39	- 10,98	glimmerführend
9	Dolomitmarmor	Krakaberg, Koralpe, Ktn.	+ 0,63	- 9,99	grobkörnig
b) Karbonatgesteine im Bereich schichtgebundener Scheelitmineralisationen					
10	Kalkmarmor	Schloßgraben, Koralpe, Ktn.	+ 0,40	- 13,04	grobkörnig
11	Kalkmarmor	Schloßgraben, Koralpe, Ktn.	+ 3,47	- 5,40	Scheelit (Mobilisat?)
12	Kalkmarmor	Hirschegg, Petereralpenb., Stmk.	- 3,42	- 14,85	grobkörnig
13	Kalkmarmor	Hirschegg, Moasterboden, Stmk.	+ 1,75	- 16,19	grobkörnig
14	Kalkmarmor	Ramingstein, Marmorbruch, Stmk.	+ 1,79	- 7,49	grobkörnig, rosa
15	Kalk-Dolomitmarmor	Gstoder, Seetal, Sbg.	- 2,00	- 12,88	s//Scheelit
16	Dolomitmarmor	Gstoder, Seetal, Sbg.	+ 0,01	- 11,47	unvererzt
17	Dolomitmarmor	Kleinarlal, Gasthaus Alpenrose, Sbg.	- 2,70	- 12,26	s//Scheelit
18	Dolomitmarmor	Kleinarlal, Gasthaus Alpenrose, Sbg.	- 2,53	- 13,48	Scheelit
19	Dolomitmarmor	Mühlbach/Neunkirchen, Sbg.	- 4,01	- 14,78	s //Scheelit
20	Dolomit	Klamm Alm, Navis, Tirol	- 4,63	- 14,95	grobspätig

Lfd. Nr.	Gesteinstyp	Fundort	$\delta^{13}\text{C}$ (PDB)	$\delta^{18}\text{O}$ (PDB)	Bemerkungen
21	Dolomitmarmor	Klamm Alm, Navis, Tirol	— 4,08	— 13,78	feinkörnig, blaugrau, unvererzt
22	Dolomitmarmor, (Eisendolomit)	Klamm Alm, Navis, Tirol	— 3,19	— 13,04	s//Scheelit
23	Dolomitmarmor, (Eisendolomit)	Klamm Alm, Navis, Tirol	— 3,12	— 13,65	s//Scheelit
24	Dolomitmarmor	Hosergraben, Tux, Tirol	— 7,19	— 13,11	feinkörnig, dunkel, s//Scheelit
25	Magnesit	Hosergraben, Tux, Tirol	— 4,18	— 18,00	grobkristallin, mit Scheelidberz
26	Dolomitmarmor	Mallnock, Ktn.	— 3,31	— 13,88	Scheelit
27	Dolomitmarmor	Mallnock, Ktn.	+ 1,24	— 3,86	Scheelit
28	Dolomitmarmor	Mallnock, Ktn.	— 0,92	— 11,74	Scheelit
29	Fe-Magnesit	Mallnock, Ktn.	— 0,45	— 14,28	Ferberit, Scheelit
30	Fe-Magnesit	Mallnock, Ktn.	+ 3,50	— 7,21	Ferberit, Scheelit
31	Dolomitmarmor	Mallnock, Ktn.	— 4,27	— 13,58	unvererzt
32	Dolomitmarmor	Mallnock, Ktn.	— 2,01	— 14,60	unvererzt
c) Karbonate aus anderen Mineralisationen					
33	Kalzit	Kothgraben, Stubalpe, Stmk.	— 10,70	— 19,40	Paragenese mit Arsenikies, Kupferkies, Scheelit etc.
34	Dolomit	Turrach, Kotalm, Ktn.	— 1,83	— 13,03	mit Fahlerz
35	Dolomit („Roßzahn“)	Veitsch, Stmk.	— 3,33	— 16,65	mit Magnesit

### Literatur

Craig, H.: Isotopic standards for carbon and oxygen and correction factors for mass-spectrometric analysis of carbon dioxide. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 12 (1957), 133—149.

Haditsch, J.G.: Der Arsenkiesgang im oberen Kothgraben (Stubalpe). *Min. Mittbl. Joanneum*, 1 (1964), 1—15, Graz.

Kralik, M., P. Aharon, E. Schroll und D. Zachmann: Carbon and oxygen isotope systematics of magnesites: A review. In: Möller, P. (ed): *On the Formation of Magnesite*. Monogr. Sers. Ore Deposits 28 (in press).

Perry, E. C. and F. C. Tan: Significance of oxygen and carbon isotope variations in Early Precambrian cherts and carbonate rocks of Southern Africa. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, 83 (1972), 647—664.

Raith, J.: Die Scheelitvererzung auf der Klamm Alm, Navis, Tirol und ihr geologischer Rahmen. Vorarbeit Univ. Wien (1983), 68 S., Wien.

Raith, J.: Scheelitvererzungen in Marmoren und Kalksilikatgesteinen des Kristallins östlich der Hohen Tauern, Österreich. Dissertation Univ. Wien (1986), 168 S., Wien.

Schroll, E. und V. Eicher: Sauerstoff- und Kohlenstoffisotopenbestimmung an einigen Kalksteinen und Kalziten aus der Blei—Zink-Lagerstätte Bleiberg-Kreuth/Kärnten. *Anz. österr. Akad. Wiss., math. naturwiss. Kl.* 115, 7 (1978), 159—161, Wien.

Schroll, E., W. Papesch und P. Dolezel, P.: Beitrag der C- und O-Isotopenanalyse zur Genese ostalpiner Sideritvorkommen. *Mitt. Österr. geol. Ges.*, 78/1985 (1986a), 180—191, Wien.

Schroll, E., W. Siegl und W. Papesch: Kohlenstoff- und Sauerstoffisotopenverteilung in einigen Magnesiten. *Anz. Akad. Wiss., math. naturwiss. Kl.*, 1 (1986b), 1—4, Wien.

Anzeiger der Österreichischen Akademie der Wissenschaften,  
math.-naturwiss. Klasse 125 (1988), 65—70

Das korrespondierende Mitglied Wolfgang FRANK legt für die Aufnahme in den Anzeiger die folgende Arbeit vor:

CHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN  
DETRITISCHER CHROMSPINELLE AUS GESTEINSSERIEN DER OSTALPEN

Von P. FAUPL und E. POBER

(Aus dem Institut für Geologie der Universität Wien)

Detritischer Chromspinell ist seit den ersten systematischen Untersuchungen von WOLETZ (1963) aus zahlreichen Schichtgliedern der Ostalpen bekannt und tritt vor allem in bestimmten kretazischen Gesteinsserien der Nördlichen Kalkalpen (z. B. Roßfeldschichten, Losensteiner Schichten und Gosau) besonders massiv auf. Als Liefergebiete für detritäre Chromspinelle kommen praktisch nur Ophiolithzonen mit ihren mächtigen ultrabasischen Gesteinskomplexen in Frage.

Chromspinell kann aufgrund seiner hohen chemischen Variabilität und der Abhängigkeit des Chemismus von den magmatischen Bildungsbedingungen als petrogenetisches Indikatormineral dienen (IRVINE, 1967 u. a.). Zusammenhänge zwischen Bildungsbedingungen von Peridotiten und dem Chemismus der Chromspinelle wurden z. B. von DICK und BULLEN (1984) zusammenfassend dargestellt. Die Zusammensetzung der Spinelle, besonders der Chromgehalt der residualen wie der Kumulatspinelle ist abhängig vom Aufschmelzungsgrad des Mantelperidotits. Die  $pT$ -Bedingungen und der erreichte Grad der partiellen Aufschmelzungsprozesse sind wiederum die entscheidenden Charakteristika des geotektonischen Environments der Ozeankrustenbildung. DICK und BULLEN (1984) haben anhand zahlreicher Beispiele die Variabilität des Chromspinellchemismus mit Peridotittypen unterschiedlicher Genese korreliert. Peridotite, bei denen die  $Cr/(Cr + Al)$ -Werte der Spinelle 0,6 nicht überschreiten, werden als Typ I klassifiziert. Aufgrund der aus mittelozeanischen Bereichen vorliegenden Daten kann aus Typ I-Spektren bestimmter Ophiolithe auf eine Entstehung dieser Gesteine am Mittelozeanischen Rücken geschlossen werden. Der Peridotitanteil derartiger Ophiolithe weist zumeist lherzolithische Zusammensetzung auf. Peridotite mit Chromspinellspektren, deren  $Cr/(Cr + Al)$  im wesentlichen über 0,6 liegt, werden als Typ III klassifiziert. Die entsprechenden Peridotite sind üblicherweise Harzburgite. Der hohe Chromgehalt dieser Spinelle steht mit erhöhten Aufschmelzungsraten im Zusammenhang, die durch die Zufuhr fluider Phase etwa aus einer subduzierenden Unterplatte im Bereich initialer magmatischer Bögen erklärt werden können. Der Peridotit-Typ II umfaßt eine sehr große Variationsbreite von  $Cr/(Cr + Al)$ -Verhältnissen der Chromspinelle. In den Gesteinsserien derartiger Ophiolithzonen scheinen sich unterschiedliche Stadien der Ozeanbodenbildung widerzuspiegeln.

Ziel dieser Untersuchung war es, aus der chemischen Zusammensetzung der detritären Chromspinelle einerseits Informationen über das geotektonische Environment, in dem die ophiolithischen Herkunftsgesteine gebildet wurden, zu erhalten, andererseits eine breitere Basis für die Behandlung paläogeographischer und paläogeodynamischer Probleme in den Ostalpen zu schaffen, die über das Wissen um die Verbreitung der detritischen Chromspinelle hinausgeht. Ca. 2000 Analysen von Chromspinnellkörnern aus zahlreichen Serien der Ostalpen wurden mittels Mikrosonde (ARL-SEMQ) durchgeführt; gemessen wurden die Elemente Cr, Al, Fe, Ti, Mg, Mn, Ca.

Im Jura war die apulisch-adriatische Platte, in deren nördlichsten Abschnitt das Ostalpin mit den Kalkalpen lag, von zwei ozeanischen Gebieten umgeben, im Westen und Norden vom ligurisch-penninischen Ozean, dessen Öffnungsvorgang in unmittelbarem Zusammenhang mit der Entwicklung des südlichen Nordatlantiks stand, und im Osten vom sogenannten Vardarozean, der sich als westlicher Ausläufer des ehemaligen triadischen Tethysgolfs noch bis in den Bereich des Ostalpins fortgesetzt haben dürfte (vgl. DECKER et al., 1987). Diese beiden ozeanischen Bereiche haben unserer Meinung nach nicht in direkter Verbindung durch ozeanische Kruste gestanden, wie dies unter anderem von DERCOURT et al. (1986) dargestellt wird. Ophiolithische Komplexe aus diesen beiden ehemaligen ozeanischen Gebieten kommen nun als Liefergebiete für die detritären Chromspinelle der Ostalpen in Frage. Nach den petrologischen Befunden aus den heute aufgeschlossenen Ophiolithkomplexen haben beide Bereiche unterschiedliche geodynamische Entwicklungen durchlaufen. Die ligurisch-penninischen Ophiolithe mit ihren relativ wenig verarmten lherzololithischen Mantelgesteinen wurden wahrscheinlich in schmalen Ozeanbecken gebildet (ABBATE et al., 1980; BECCALUVA et al., 1980). Im dinarischen Anteil der dinaro-hellenischen Ophiolithzone werden zwei Subprovinzen unterschieden. Die östliche mit ihren überwiegenden Harzburgiten und gut entwickelten Kumulatitabfolgen, die auf höhere Aufschmelzungsraten, „normale“ Ozeanbecken und Inselbogenbildungen hinweisen (AUBOUIN et al., 1986), wird als Harzburgit-Subprovinz bezeichnet. Von dieser wird die westliche Lherzolith-Subprovinz abgetrennt (MAKSIMOVIC und MAJER, 1981; PAMIC, 1983).

Aufgrund sedimentologischer Untersuchungen kann davon ausgegangen werden, daß die Chromspinelle der unterkretazischen Roßfeldschichten (FAUPL und TOLLMANN, 1979; DECKER et al., 1987), des mittelkretazischen Lavanter Flyschs (FAUPL, 1977) und der Höheren Gosau (z. B. DIETRICH und FRANZ, 1976; SAUER, 1980; FAUPL, 1983; WAGREICH, 1983) aus Ophiolithkomplexen einer südlichen Provinz herzuleiten sind, d. h. aus Liefergebieten, die südlich der Kalkalpen gelegen waren.

Die Chromspinelle der unterkretazischen Roßfeldschichten können aufgrund ihrer chemischen Variabilität als Abkömmlinge von Gesteinen der dinarischen Harzburgit-Subprovinz interpretiert werden. Die

Ophiolithe dieser Zone sind infolge der oberjurassischen Konvergenzvorgänge, die auch im Ostalpin selbst von großer Bedeutung waren (vgl. FLÜGEL und FAUPL, 1987), obduziert worden. Die Spinellspektren tendieren zu Typ III (DICK und BULLEN, 1984) und dokumentieren damit die aus dem dinaro-hellenischen Ophiolithgürtel bekannte Inselbogenaktivität.

Ab der Mittelkreide des Lavanter Flysches und vor allem in den Spinellspektren der Höheren Gosau treten nun auch weit aluminiumreichere Varietäten auf als in der Unterkreide. Diese weisen auf die Beteiligung lherzolitischer Herkunftsgesteine hin. Es kann daher angenommen werden, daß ab der Mittelkreide auch der Ophiolithkomplex der dinarischen Lherzoloth-Subprovinz zur Abtragung gelangt ist. Daß die Chromspinelle der Höheren Gosau lediglich aus Schwermineralien der Tieferen Gosau umgelagert sein könnten, wird ausgeschlossen, da das restliche Spektrum üblicherweise völlig anders zusammengesetzt ist als in der Tieferen Gosau.

Die detritären Chromspinelle der kalkalpinen Mittelkreide (Losensteiner Schichten, Branderfleckschichten) sowie der Tieferen Gosau werden aufgrund sedimentologischer Befunde aus Ophiolithkomplexen im Norden der Kalkalpen hergeleitet. Dieses Liefergebiet läßt sich als Produkt der unter- bis mittelkretazischen Subduktions- und Obduktionstätigkeit im südpenninischen Ozean, am Nordrand des Ostalpins, erklären (= „Rumunischer Rücken“, FAUPL, 1978; GAUPP, 1983). Das ophiolithische Liefergebiet dürfte aufgrund des breiten Spektrums an Chromspinellzusammensetzungen einen komplexen Aufbau gehabt haben. In dem Klassifikationsschema von DICK und BULLEN (1984) wären die Spinellspektren dem Typ II (transitional) zuzuordnen. Innerhalb dieser Gruppe bestehen keine sehr deutlichen Unterschiede; auch nicht zwischen den Spektren der Losensteiner Schichten und jenen der Tieferen Gosau. Das bedeutet aber auch, daß keine wesentlichen Differenzen zwischen jenen Ultrabasiten, die vor der Kontinent/Kontinent-Kollision obduziert wurden und jenen die nach der früh-oberkretazischen Kollision (zwischen Ostalpin und Brianconnais) erodiert und in den Sedimenten der Tieferen Gosau abgelagert wurden, bestehen. Auch die Spinelle der südpenninischen Arosazone, die einem mittelkretazischen „solpe and trench“-Bereich im Norden dieses „Rückens“ entspricht (WINKLER, 1987), sind chemisch gut mit dieser Gruppe zu vergleichen.

Innerhalb der Tieferen Gosau fallen die Chromspinellspektren der Lokalitäten Wörschach (POBER, 1984) und Gosau (WAGREICH, 1986) insofern auf, als sie sich besser mit den Verteilungen der Höheren Gosau („Südprovinz“) vergleichen lassen. In beiden Fällen ist eine südliche Herkunft paläogeographisch durchaus vorstellbar.

Ebenfalls bestehen auffällige Differenzen zwischen den Chromspinellen der Losensteiner Schichten und jenen der mittel- bis oberkretazischen Branderfleckschichten (GAUPP, 1980; WEIDICH, 1984). Letztere haben deutliche Ähnlichkeiten mit Spektren der „Südprovinz“, was allerdings derzeit schwer interpretierbar ist, da die Annahme grund-

sätzlich verschiedener Liefergebiete durch Paläoströmungshinweise (MÜLLER, 1973; GAUPP, 1980) nicht gestützt wird.

Aus den heute im Bereich der penninischen Fenster anstehenden Ophiolithkörpern sind bisher keine annähernd so chromreichen Spinelle nachgewiesen worden, wie sie in den detritischen Spektren der „Nordprovinz“ (als umfassender Begriff südpenninische Ophiolithe) überwiegen. In diesem Zusammenhang ist auf besonders chromreiche Spinelle der mittelkretazischen unterostalpinen Sandsteine (Err-Berninadecke) hinzuweisen. Das bedeutet, daß innerhalb dieser „Nordprovinz“ verschiedene Ophiolithfolgen vereinigt sind: Zunächst gelangten Peridotite, die auf starke Aufschmelzungsraten hinweisen, zur Erosion (Mittelkreide der Err-Berninadecke, Losensteiner Schichten, aber auch Tiefere Gosau). Die Ophiolithkörper, die heute im Bereich des Penninikums anstehen, dürften eine relativ späte Obduktion erfahren haben. Sie stellen wahrscheinlich relative unbeeinflusste Bildungen mittelozeanischer Rücken (HÖCK, 1983; KOLLER, 1985) mit vergleichsweise geringen Aufschmelzungsraten dar. Der Einfluß solcher Gesteinstypen dürfte in der Tieferen Gosau noch gering gewesen sein.

Die Chromspinelle aus mittelkretazischen Sandsteinen der Ybbsitzer Klippenzone (SCHNABEL, 1979), deren paläogeographische Position gegenwärtig noch diskutiert wird, zeigen eine gute Übereinstimmung mit jenen aus den Sandsteinen der Arosazone.

Spinelle aus dem Unterinntaltertiär (Oberaudorfer Schichten, WOLETZ, 1956; SCHNABEL und DRAXLER, 1976) sind mit jenen der Tieferen Gosau vergleichbar. Sie können durch reliktsche, innerhalb der Kalkalpen mitgeschürfte Späne des kretazischen Akkretionskeils erklärt werden.

Von besonderem Interesse sind die Chromspinelle, die bereits in jurassischen Ablagerungen auftreten, wie im Idalpsandstein des Unterengadiner Fensters (Dogger, OBERHAUSER, 1976) und im Grauwackenschiefer der Hippolddecke in den Tarntaler Bergen (HÄUSLER, 1988), in letzterem mit besonders chromreichen Spinellen. Es wäre vorstellbar, daß diese Spinelle von Produkten früher Riftstadien im Zusammenhang mit der Bildung des penninischen Ozeans abzuleiten sind. Allerdings sind in solchen Frühstadien aber noch geringe Aufschmelzungsraten und infolge dessen Aluminium-betonte Chromspinelle zu erwarten, was eine Deutung der vorhandenen Spektren erschwert.

Schließlich sollen noch die Chromspinelle der Kaumberger Schichten aus dem Ostabschnitt der Rhenodanubischen Flyschzone (FAUPL, 1975) erwähnt werden, die sich durch starke Schwankungen im Mg/Fe-Verhältnis und weniger auffällige Streuung im Cr/Al-Verhältnis von den meisten anderen Datengruppen abheben. Dadurch scheint sich die Existenz einer paläogeographisch eigenständigen Liefergebietsprovinz zu bestätigen.

Dem Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung in Österreich wird für die finanziellen Mittel zur Durchführung der Studie (Projekt Nr. P 5826) gedankt.

## Literatur

- Abbate, E., V. Bertolotti and G. Principi, 1980: Apennine ophiolites: A peculiar oceanic crust. — *Ofoliti*, spec. issue 1980 (1), 59—96.
- Aubouin, J., X. Le Pichon and A. S. Monin, (eds.) 1986: Evolution of the Tethys (Part I: Text). — *Tectonophysics*, 123, 1—4.
- Beccaluva, L., G. B. Piccardo and G. Serri, 1980: Petrology of northern Apennine ophiolites and comparison with other Tethyan ophiolites. — *Proceedings Internat. Ophiolite Symposium, Cyprus 1979* (ed. A. Panaiyotou), 314—331.
- Decker, K., P. Faupl and A. Müller, 1987: Synorogenic Sedimentation on the Northern Calcareous Alps During the Early Cretaceous. — in: Flügel, H., and P. Faupl, (eds.): *Geodynamics of the Eastern Alps*, 126—141.
- Dercourt, J., L. P. Zonenshain, L.-E. Ricou, V. G. Kazmin, X. Le Pichon, A. L. Knipper, C. Grand-Jaquet, I. M. Sbertshikov, J. Geyssant, C. Lepvrier, D. H. Pechersky, J. Boulin, J.-C. Sibouet, L.-A. Savostin, O. Sorokhtin, M. Westphal, M. L. Bahzenov, J. P. Lauer and B. Biju-Duval, 1986: Geological evolution of the Tethys belt from the Atlantic to the Pamir since the Lias. — In: Aubouin, J., X. Le Pichon and A. S. Monin (eds.): *Evolution of the Tethys*, *Tectonophysics*, 123, 241—315.
- Dick, H. J. B. and T. Bullen, 1984: Chromian spinel as a petrogenetic indicator in abyssal and alpine-type peridotites and spatially associated lavas. — *Contr. Miner. Petr.*, 86, 54—76.
- Dietrich, V. J. und U. Franz, 1976: Ophiolith-Detritus in den santonen Gosauschichten (Nördliche Kalkalpen). — *Geotekt. Forsch.*, 50, 85—109.
- Faupl, P., 1975: Schwermineralien und Strömungsrichtungen in den Kaumberger Schichten (Oberkreide) des Wienerwald-Flysches, Niederösterreich. — *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.* 1975, 528—540.
- Faupl, P., 1977: Sedimentologische Studien im Kreideflysch der Lienzer Dolomiten. — *Anz. österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl.*, 1976, 131—134.
- Faupl, P., 1978: Zur räumlichen und zeitlichen Gliederung von Breccien- und Turbiditserien in den Ostalpen. — *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr.*, 25, 81—110.
- Faupl, P., 1983: Die Flyschfazies in der Gosau der Weyerer Bögen (Oberkreide Nördliche Kalkalpen, Österreich). — *Jb. Geol. B.-A.*, 126, 219—244.
- Faupl, P. und A. Tollmann, 1979: Die Roßfeldschichten: Ein Beispiel für Sedimentation im Bereich einer tektonisch aktiven Tiefseerinne aus der kalkalpinen Unterkreide. *Geol. Rdschau.*, 68, 93—120.
- Flügel, H. W. and Faupl, P. (eds.) 1987: *Geodynamics of the Eastern Alps*. — 418p., Deuticke, Wien.
- Gaupp, R., 1980: Sedimentpetrographische und stratigraphische Untersuchungen in den oberostalpinen Mittelkreideserien des Westteils der Nördlichen Kalkalpen. *Diss. TU München*, 282 S.
- Gaupp, R., 1983: Die paläogeographische Bedeutung der Konglomerate in den Losensteiner Schichten (Alb, Nördliche Kalkalpen). — *Zitteliana*, 10, 155—171.
- Häusler, H., 1988: Unterostalpine Jurabreccien in Österreich. — *Jb. Geol. B.-A.*, 131, 21—125.
- Höck, V., 1983: Mesozoic ophiolites and non-ophiolitic metabasites in the central part of the Tauern Window (Eastern Alps, Austria). — *Ofoliti*, 8 (1), 103—126.
- Irvine, T. N., 1967: Chromian spinel as a petrogenetic indicator. Part 2, Petrologic applications. — *Canad. Jour. Earth Sci.*, 4, 71—103.
- Koller, F. (1985): Petrologie und Geochemie der Ophiolite des Penninikums am Alpenostrand. — *Jb. Geol. B.-A.*, 128/1, 82—150.
- Maksimovic, Z., und V. Majer (1981): Accessory spinels of two main zones of alpine ultramafic rocks in Yugoslavia. — *Bull. T. LXXV de l'Académie Serbe des Sciences et des Arts. Classes des Sciences Naturelles et Mathématiques, Sciences Naturelles* no. 21-1981, 48—58.
- Müller, K. (1973): Das „Rand-Canoman“ der Nördlichen Kalkalpen und seine Bedeutung für den Ablauf der ostalpinen Deckenüberschiebungen und ihrer Schubweiten. — *Geol. Rdschau*, 62, 54—96.
- Oberhauser, R. (1976): Bericht 1975 über paläologisch-sedimentologische Aufnahmen im Engadiner Fenster (Fimbertal) auf Blatt 170, Galtür. — *Verh. Geol. B.-A.*, 1976, A158—159.

Pamic, J. (1983): Considerations on the boundary between Lherzolite and harzburgite subprovinces in the Dinarides and Northern Hellenides. — *Ofoliti*, 8 (1), 153—164.

Pober, E. (1984): Stratigraphische und sedimentologische Untersuchungen in der Gosau von Wörschach (Steiermark). — Unpubl. Diss. Formel- u. naturwiss. Fak. Univ. Wien, 149p.

Sauer, R. (1980): Zur Stratigraphie und Sedimentologie der Gießhübler Schichten (Nördliche Kalkalpen). — Unveröffentl. Diss. Formel- u. naturwiss. Fak. Univ. Wien., 181 S.

Schnabel, W. (1979): Geologie der Flyschzone einschließlich der Klippenzonen. — In: Arbeitstagung der geologischen Bundesanstalt 1979 (Blatt 71, Ybbsitz), 17—42.

Schnabel, W., und I. Draxler (1976): Sedimentologische, palynologische und Nannofossil-Untersuchungen in der Inneralpinen Molasse des Unterinntales unter besonderer Berücksichtigung von Umlagerungsfaktoren. — *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 151 (3), 325—357.

Wagreich, M. (1983): Lithofazielle und stratigraphische Gliederung der Gosau bei Lilienfeld (Niederösterreich). — Unveröff. Vorarbeit Geol. Inst. Univ. Wien, 84 S.

Wagreich, M. (1986): Sedimentologische und stratigraphische Untersuchungen des tieferen Abschnittes der Gosauschichten von Gosau und Rußbach (Oberösterreich, Salzburg). — Unpubl. Diss. Formel- u. naturwiss. Fak. Univ. Wien, 253p.

Weidich, K. F. (1984): Über die Beziehungen des „Cenomans“ zur Gosau in den Nördlichen Kalkalpen und ihre Auswirkungen auf die paläogeographischen und tektonischen Vorstellungen. — *Geol. Rdschau*, 73 (2), 517—566.

Winkler, W. (1987): Mid-early Cretaceous flysch and melange formations in the Western East Alps. — Paleotectonic implications. — *Habilitationsschr. Geol. Paläont. Inst. Univ. Basel*, 91p.

Woletz, G. (1956): in: Heissel, W.: Zur Geologie des Unterinntaler Tertiärgebietes. Mit einem Abschnitt über Schwermineruntersuchungen an Gesteinen aus dem Unterinntaler Tertiär“ von G. Woletz. — *Mitt. geol. Ges. Wien*, 48, 49—70.

Woletz, G. (1963): Charakteristische Abfolge der Schwermineralgehalte in Kreide- und Alttertiärschichten der nördlichen Ostalpen. — *Jb. Geol. B.-A.*, 106, 89—119.

Anzeiger der Österreichischen Akademie der Wissenschaften,  
math.-naturwiss. Klasse 125 (1988), 71—73

Das korrespondierende Mitglied Heinrich BRAUNER legt für die Aufnahme in den Anzeiger die folgende Arbeit vor:

SURFACES DEFINED BY SOLUTIONS OF THE EULER-LAGRANGE EQUATION

VON MICHAEL KOZLOWSKI

In this paper we introduce a family of convex affine maximal surfaces (cf. for references [CA], [SCHN, [ŠI]).

Suppose  $\Omega$  is a region in the plane and a surface  $\Sigma: \Omega \rightarrow A_3$  is given by a function  $z: \Omega \rightarrow R$  as a graph over  $\Omega$ :

$$\Sigma(x, y) = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z(x, y) \end{pmatrix}.$$

Let  $d: \Omega \rightarrow R$  denote the determinant of the Hessian of  $z$ :

$$d = z_{xx}z_{yy} - z_{xy}^2.$$

Suppose  $d: \Omega \rightarrow R$  is positive everywhere in  $\Omega$ . Then  $\Sigma: \Omega \rightarrow A_3$  is an affine maximal surface if  $z: \Omega \rightarrow R$  is a solution of the Euler-Lagrange equation (cf. [CAL])

$$D_x \left\{ \frac{z_{yy}d_x - z_{xy}d_y}{d^{7/4}} \right\} + D_y \left\{ \frac{-z_{xy}d_x + z_{xx}d_y}{d^{7/4}} \right\} = 0.$$

We write the equation in the form

$$d(z_{xx}d_{yy} + z_{yy}d_{xx} - 2z_{xy}d_{xy}) = \frac{7}{4}(z_{xx}d_y^2 + z_{yy}d_x^2 - 2z_{xy}d_xd_y). \quad (*)$$

Consider the surface given by

$$z(x, y) = -\frac{9}{2}x^{-2/3} + \frac{y^2}{2}, \quad x > 0, y \in \mathbb{R}. \quad (1)$$

By direct computation one gets

$$d = z_{xx}z_{yy} - z_{xy}^2 = x^{-4/3}.$$

Thus  $d: R^+ \times R \rightarrow R$  is a non-constant positive function of only one variable. Furthermore,  $z: R^+ \times R \rightarrow R$  is a solution of the Euler-Lagrange equation (\*) and defines an affine maximal surface.

Vice versa suppose that for a solution  $z$  of (\*)  $d$  is only a strictly positive function of  $x$ . Then  $z_{yy}$  vanishes nowhere and one has

$$d d_{xx} = \frac{7}{4} d_x^2 . \quad (**)$$

If  $d_x$  vanishes nowhere one gets

$$\frac{d d_{xx}}{d_x^2} = \frac{7}{4} \quad \text{or}$$

$$\left( \frac{d}{d_x} \right)_x = -\frac{3}{4} .$$

We conclude that  $d$  is 'of the type'  $d = x^{-4/3}$ .

Let us now take instead of (1) the more general form

$$z(x, y) = f(x) + g(x) \frac{y^2}{2} . \quad (2)$$

Then we get

$$d = z_{xx} z_{yy} - z_{xy}^2 = f''(x) g(x) + \frac{y^2}{2} (g(x) g''(x) - 2 g'(x)^2) .$$

In order to obtain  $d = x^{-4/3}$  it is necessary that

$$f''(x) g(x) = x^{-4/3} \quad \text{and} \quad (3)$$

$$g(x) g''(x) - 2 g'(x)^2 = 0 . \quad (4)$$

Assuming  $g'$  is nowhere zero (4) gives

$$g(x) = \frac{1}{-x + c}, \quad c \in \mathbb{R} . \quad (5)$$

It follows from (3)

$$f''(x) = (-x + c) x^{-4/3} .$$

Hence

$$f(x) = -\frac{9}{10} x^{5/3} - \frac{9}{2} c x^{2/3} + e x, \quad c, e \in \mathbb{R} . \quad (6)$$

For example the case  $c = e = 0$  gives

$$z(x, y) = -\frac{9}{10} x^{5/3} - \frac{1}{2} \frac{y^2}{x}, \quad x > 0 .$$

Thus the gradient of  $z$  tends to infinity at the boundary plane  $x = 0$ .

### References

[CA] Calabi, E.: Hypersurfaces with maximal affinely invariant area. *Amer. J. Math.* *104*, 91—126 (1982).

[SCHN] Schneider, R.: Zur affinen Differentialgeometrie im Großen I. *Math. Z.* *101*, 375—406 (1967).

[SI] Simon, U.: Zur Entwicklung der affinen Differentialgeometrie nach Blaschke. In W. Blaschke: *Gesammelte Werke*, vol. 4. Thales Verlag, Essen, 1985, p. 35—88.

Michael Kozłowski  
Fachbereich Mathematik der  
Technischen Universität Berlin  
Sekt. MA 8—3  
Straße des 17. Juni 135  
1000 Berlin 12  
FRG



Anzeiger der Österreichischen Akademie der Wissenschaften,  
math.-naturwiss. Klasse 125 (1988), 75—78

Das wirkliche Mitglied Edmund HLAJKA legt für die Aufnahme in den Anzeiger die folgende Arbeit vor:

### DETERMINANTAL INEQUALITIES OF JENSEN'S TYPE

D. S. MITRINOVIĆ and J. E. PEČARIĆ

C. L. WANG [1] gave some determinantal analogues of Rado and Popoviciu type inequalities. Here, we shall give very simple proofs of more general results. We shall also give determinantal analogues of Callebaut type inequalities.

As in [1] we shall use the following notation

$$\mathcal{M} = \{M \mid M \text{ is a positive definite matrix of order } n\},$$

$|M|$  = the determinant of the matrix  $M$ ,

$$|M|_k = \prod_{j=1}^k \lambda_j, \quad k = 1, \dots, n, \quad \text{where } \lambda_1, \dots, \lambda_n \text{ are the eigenvalues of } M \\ \text{with } \lambda_1 \leq \dots \leq \lambda_n, \quad |M|_n = |M|,$$

$M(j)$  = the submatrix of  $M$  obtained by deleting the  $j^{\text{th}}$  row and column of  $M$ ,

$M[k]$  = the principal submatrix of  $M$  formed by taking the first  $k$  rows and columns of  $M$ ,  $M[n] = M$ ,  $M[n-1] = M(n)$ ,  
 $M[0]$  = the identity matrix,

BBF = the class of Bellman-Bergström-Fan quasi-linear functionals  $\sigma_i$ ,  $\delta_j$ , and  $\nu_k$  defined on  $\mathcal{M}$  by

$$\sigma_i(M) = |M|_i^{1/i}, \quad i = 1, \dots, n,$$

$$\delta_j(M) = |M| / |M(j)|, \quad j = 1, \dots, n,$$

and

$$\nu_k(M) = (|M| / |M[k]|)^{1/(n-k)}, \quad k = 1, \dots, n,$$

respectively.

It is evident that  $\mathcal{M}$  is closed under addition and multiplication by a positive number; i.e., if  $M_1, M_2 \in \mathcal{M}$ ,  $\alpha > 0$ , then

$$M_1 + M_2, \alpha M_1 \in \mathcal{M}.$$

Now, quasi-linearity of the BBF functionals follows from results given in [2, pp. 67, 70, 71] (see also [1]), i.e.

$$\varphi(pM_1 + qM_2) \geq p\varphi(M_1) + q\varphi(M_2)$$

for  $M_1, M_2 \in \mathcal{M}$ ,  $p, q > 0$ ,  $\varphi \in \text{BBF}$ .

More generally, for  $M_i \in \mathcal{M}$ ,  $p_i > 0$  ( $i = 1, \dots, m$ ),  $P_k = \sum_{i=1}^k p_i$  ( $k = 1, \dots, m$ ),  $\varphi \in \text{BBF}$ , we have [1]:

$$\varphi\left(\sum_{i=1}^m p_i M_i\right) \geq \sum_{i=1}^m p_i \varphi(M_i) \geq P_m \prod_{i=1}^m \varphi(M_i)^{p_i/P_m}, \quad (1)$$

what is an interpolatin inequality for

$$\varphi\left(\frac{1}{P} \sum_{i=1}^m p_i M_i\right) \geq \prod_{i=1}^m \varphi(M_i)^{p_i/P}. \quad (2)$$

Note that (2) is also a generalization of a result from [3].

In [1] are also given some determinantal analogous of Rado and Popoviciu type inequalities for  $\varphi(M) = |M|^{1/n}$ . Here, we shall show that such results are also valid for every  $\varphi \in \text{BBF}$ .

Let  $I$  be a finite nonempty set of positive integers. We shall define the index set functions

$$\begin{aligned} F(I) &= \varphi\left(\frac{1}{P_I} \sum_{i \in I} p_i M_i\right) / \prod_{i \in I} \varphi(M_i)^{p_i}, \\ G(I) &= \varphi\left(\sum_{i \in I} p_i M_i\right) - \sum_{i \in I} p_i \varphi(M_i), \\ H(I) &= \varphi\left(\sum_{i \in I} p_i M_i\right) - P_I \prod_{i \in I} \varphi(M_i)^{p_i/P_I}, \end{aligned}$$

where  $P_I = \sum_{i \in I} p_i$ .

**Theorem 1.** If  $\varphi \in \text{BBF}$ ,  $I$  and  $J$  are finite nonempty sets of positive integers such that  $I \cap J = \emptyset$ ,  $p = (p_i)_{i \in I \cup J}$  is a positive sequence and  $M_i \in \mathcal{M}$  ( $i \in I \cup J$ ). Then

$$F(I \cup J) \geq F(I) F(J), \quad (3)$$

$$G(I \cup J) \geq G(I) + G(J), \quad (4)$$

$$H(I \cup J) \geq H(I) + H(J). \quad (5)$$

*Proof.* By substitutions:  $M_1 \rightarrow \frac{1}{P_I} \sum_{i \in I} p_i M_i$ ,  $M_2 \rightarrow \frac{1}{P_J} \sum_{i \in J} p_i M_i$ ,  $p_1 \rightarrow P_I$ ,  $p_2 \rightarrow P_J$ , from the first inequality in (1) and from (2) in the cases  $n = 2$ , we get

$$\varphi\left(\sum_{i \in I \cup J} p_i M_i\right) \geq \varphi\left(\sum_{i \in I} p_i M_i\right) + \varphi\left(\sum_{i \in J} p_i M_i\right) \quad (6)$$

and

$$\varphi\left(\frac{1}{P_{I \cup J}} \sum_{i \in I \cup J} p_i M_i\right)^{P_{I \cup J}} \geq \varphi\left(\frac{1}{P_I} \sum_{i \in I} p_i M_i\right)^{P_I} \varphi\left(\frac{1}{P_J} \sum_{i \in J} p_i M_i\right)^{P_J}. \quad (7)$$

These inequalities are equivalent to (3) and (2) respectively. Inequality (5) follows from (6) since

$$\begin{aligned} & \varphi \left( \sum_{i \in I \cup J} p_i M_i \right) - \varphi \left( \sum_{i \in I} p_i M_i \right) - \varphi \left( \sum_{i \in J} p_i M_i \right) \geq 0 \\ & \geq P_{I \cup J} \prod_{i \in I \cup J} \varphi(M_i)^{p_i P_{I \cup J}} - P_I \prod_{i \in I} \varphi(M_i)^{p_i P_I} - P_J \prod_{i \in J} \varphi(M_i)^{p_i P_J}. \end{aligned}$$

The last inequality is a simple consequence of the arithmetic — the geometric means inequality.

*Corollary 1.* If  $p_i > 0$  ( $i = 1, \dots, m$ ),  $I_k = \{1, \dots, k\}$ , then

$$F(I_m) \geq F(I_{m-1}) \geq \dots \geq F(I_2) \geq 1, \quad (8)$$

$$G(I_m) \geq G(I_{m-1}) \geq \dots \geq G(I_2) \geq 0, \quad (9)$$

$$H(I_m) \geq H(I_{m-1}) \geq \dots \geq H(I_2) \geq 0, \quad (10)$$

$$F(I_m) \geq \max_{1 \leq i < j = m} \left( \varphi \left( \frac{p_i M_i + p_j M_j}{p_i + p_j} \right)^{p_i + p_j} \varphi(M_i)^{-p_i} \varphi(M_j)^{-p_j} \right), \quad (11)$$

$$G(I_m) \geq \max_{1 \leq i < j = m} (\varphi(p_i M_i + p_j M_j) - p_i \varphi(M_i) - p_j \varphi(M_j)), \quad (12)$$

$$H(I_m) \geq \max_{1 \leq i < j = m} (\varphi(p_i M_i + p_j M_j) - (p_i + p_j) \varphi(M_i)^{\frac{p_i}{p_i + p_j}} \varphi(M_j)^{\frac{p_j}{p_i + p_j}}). \quad (13)$$

Inequalities (8) and (10) for  $\varphi(M) = |M|^{1/n}$  are given in [1].

The above results are similar to some results for Jensen's inequality for convex functions given in [4—6]. Here, we shall note that using an idea from [7] we can prove the following result:

Let us consider the function

$$g(x) = \prod_{i=1}^m \varphi(q_i x A_i + (r-x) \sum_{k=1}^m A_k)^{1/q_i}$$

where  $q_i > 0$  ( $i = 1, \dots, m$ ) with  $\sum_{k=1}^m 1/q_k = 1$ ,  $r \in \mathbb{R}$ ,  $q_i x A_i + (r-x) \sum_{k=1}^m A_k \in \mathcal{M}$  ( $i = 1, \dots, m$ ) for all  $x$  from an interval  $I$  ( $I \subseteq \mathbb{R}$ ).

*Theorem 2.* If  $|x| \leq |y|$  ( $xy > 0$ ,  $y \in I$ ), then

$$g(x) \leq g(y). \quad (14)$$

*Proof.* Let  $s_i^j \in [0, 1]$  ( $i, j = 1, \dots, m$ ) with  $\sum_{i=1}^m s_i^j = 1$  ( $j = 1, \dots, m$ ).

Using (2) we get

$$\prod_{j=1}^m \varphi \left( \sum_{i=1}^m s_i^j M_i \right)^{1/q_j} \geq \prod_{j=1}^m \prod_{i=1}^m \varphi(M_i)^{s_i^j/q_j} = \prod_{i=1}^m \varphi(M_i)^{\sum_{j=1}^m s_i^j/q_j}. \quad (15)$$

Now, using the substitutions:

$$M_i = q_i y A_i + (r - y) \sum_{k=1}^m A_k, \quad s_i^j = \frac{1}{q_i} \left( 1 - \frac{x}{y} \right) (i \neq j), \quad s_i^i = \frac{1}{q_i} \left( 1 - \frac{x}{y} \right) + \frac{x}{y},$$

we get (14) from (15).

*Remark.* Using the substitutions:  $1/q_i \rightarrow w_i$ ,  $q_i A_i \rightarrow X_i$ ,  $r = 1$ , we get that (14) is also valid if

$$g(x) = \prod_{i=1}^m \varphi \left( x X_i + (1 - x) \sum_{k=1}^m w_k X_k \right)^{w_i}.$$

Finally, we shall note that similar results can be given for many related results for matrices (see for example [2, p. 75], [8] and [9]).

#### References

- [1] Wang, C.L.: Extensions of Determinantal Inequalities. *Utilitas Math.* 13 (1978), 201—210.
- [2] Beckenbach, E.F., and R. Bellman: *Inequalities*. Berlin—Heidelberg—New York, 1971.
- [3] Mirsky, L.: An inequality for positive definite matrices. *Amer. Math. Monthly* 62 (1955), 428—430.
- [4] Vasić, P.M., and Ž. Mijalković: On an index set function connected with Jensen inequality. *Univ. Beograd. Publ. Elektrotehn. Fak. Ser. Mat. Fiz.* No. 544—576 (1976), 110—112.
- [5] Vasić, P.M., and J.E. Pečarić: On the Jensen inequality. *Ibid.* No. 634—677 (1979), 50—54.
- [6] Pečarić, J.E.: Modified version of a general result of Vasić-Adamović-Kečkić and some remarks concerning inequalities for convex functions. *Glasnik Matematički* 21 (41) (1986), 331—341.
- [7] Mitrinović, D.S., and J.E. Pečarić: Generalizations of the Jensen inequality. *Österr. Akad. Wiss. Math. Lk. S-B. II (Vienna)* 196 (1987), 21—26.
- [8] Moore, A.H.: A convex matrix function. *Amer. Math. Monthly* 80 (1973), 408—409.
- [9] Fan, Ky: *Inequalities for the sum of two M-matrices*, *Inequalities*, O. Shisha ed. New York, 1967, pp. 105—117.

Smiljanićeva 38  
11000 Beograd  
Yugoslavia

Faculty of Technology  
Ive Lole Ribara 126  
41000 Zagreb  
Yugoslavia

Anzeiger der Österreichischen Akademie der Wissenschaften,  
math.-naturwiss. Klasse 125 (1988), 79—84

Das wirkliche Mitglied Edmund HLAWKA legt für die Aufnahme in den Anzeiger die folgende Arbeit vor:

## POLYMORPHIC PROTOTILES FOR MULTIPLE TILINGS

Von Peter SCHMITT

### Summary

For any positive integer  $r$  there are prototiles which admit precisely  $r$  distinct twofold tilings of the plane. Furthermore, for any integer  $p \geq 3$ , and for some arbitrarily large positive integers  $r$ , there are prototiles which admit precisely  $r$  distinct  $p$ -fold tilings of the plane.

### 0. Introduction

A *prototile* is a closed subset of the plane which is homeomorphic to the closed unit disk. It admits a *tiling* of the plane, if the plane can be covered by a family of congruent copies of this prototile (the *tiles*), such that the interiors of the tiles are pairwise disjoint. Two tilings are considered to be equal, if they are congruent. It is a well-known problem to find prototiles which — for some positive integer  $r$  — admit precisely  $r$  distinct tilings of the plane (see [1] and [2]). Such prototiles are called *r-morphic*. Examples of *r-morphic* prototiles are known for  $r \leq 10$  (see [2] and [3], and the literature cited there). It is not known, whether solutions with  $r > 10$  exist.

The situation is different, if twofold or, more generally,  $p$ -fold tilings are considered. (A family of tiles is a  $p$ -fold tiling, if — except where boundaries are involved — every point belongs to precisely  $p$  tiles):

We shall show how to construct, for any positive integer  $r$ , a prototile which admits precisely  $r$  distinct twofold tilings of the plane (obviously, such a prototile cannot admit a simple tiling of the plane). A similar construction yields examples of prototiles which show that, for any positive integer  $p \geq 3$ , the number of distinct  $p$ -fold tilings admitted by a single prototile (while still finite) can be arbitrarily large.

### 1. The prototiles

The prototiles to be constructed are based on rectangles, to which small projections (*keys*) are added, and from which small indentations (*key-holes*) are deleted. These keys and key-holes are used to restrict the ways in which the tiles can fit together in a multiple tiling. We shall denote keys by  $a, b, c, \dots$  and the corresponding key-holes by  $\bar{a}, \bar{b}, \bar{c}, \dots$

To the rectangle ABCD two distinct, asymmetric keys are added —  $a$  on BC and  $b$  on CD — and the corresponding complementary

key-holes are deleted from the opposite sides —  $\bar{a}$  from DA and  $\bar{b}$  from AB (see Figure 1 (a)). Furthermore,  $n$  copies of a third asymmetric key  $c$  are added to side BC, and  $n$  copies of the corresponding key-hole  $\bar{c}$  are deleted from side AB. More precisely, the keys are equally spaced along CD, and the key-holes are equally spaced along AB. But the key-holes are not placed opposite the keys. Rather, they are shifted through half the distance between two keys. The pattern obtained can also be thought as consisting of  $n$  parts equal to that shown in Figure 1 (b). Figure 1 (c) shows the complete prototile for  $n = 4$ .

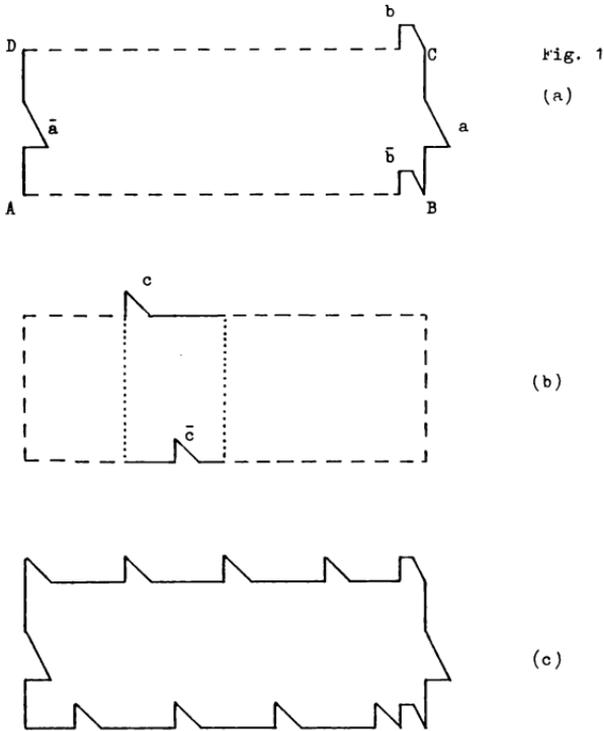


Fig. 1: (a), (b): The construction of prototiles which admit finitely many twofold tilings.

It is easy to see that the prototiles do not admit simple tilings of the plane, and that a twofold tiling (if it exists) necessarily consists of two layers which are congruent to each other and in which  $a$  is always fitted against  $\bar{a}$ , and  $b$  is always fitted against  $\bar{b}$ . Each such layer covers most points of the plane precisely once. But since  $\bar{c}$  is not opposite  $c$ , points belonging to  $c$  are covered twice, and points belonging to  $\bar{c}$  are not covered at all (see Figure 2). It is not difficult to convince oneself

that — due to the periodic distribution of  $c$  and  $\bar{c}$  — there are precisely  $n$  positions in which a second (congruent) layer covers the holes left by  $\bar{c}$  twice (by  $c$ ) and does not cover the points already covered twice, and which therefore result in a twofold tiling. But since it does not matter which layer is considered to be the first layer there are, in fact, pairs of equivalent twofold tilings, and the number of distinct twofold tilings admitted is only  $[(n + 1)/2]$  (see Figure 2).

Fig. 2

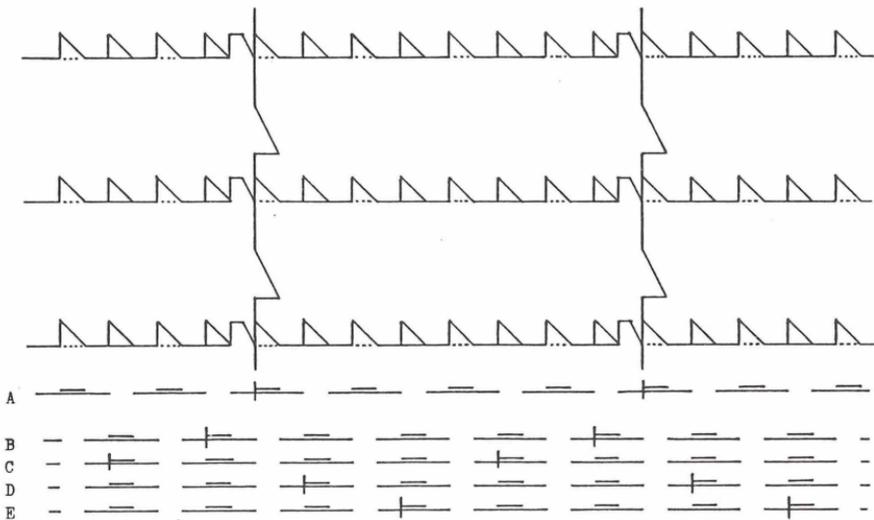


Fig. 2: Part of a layer using the prototile of Figure 1 (c). Below (A) it is indicated how the keys  $c$  and the key-holes  $\bar{c}$  generate a periodic pattern of points which are covered twice and points which are left uncovered. B, C, D and E show the four positions in which a second layer yields a twofold tiling — B is equivalent to D, and C is equivalent to E.

In Figure 3 it is indicated, how this construction can be generalized to  $p$ -fold tilings. Instead of  $c$  and  $\bar{c}$ , in addition to  $a$ ,  $\bar{a}$ ,  $b$ ,  $\bar{b}$  further  $p$  distinct asymmetric keys  $c_1, c_2, \dots, c_p$ , and the corresponding key-holes  $\bar{c}_1, \bar{c}_2, \dots, \bar{c}_p$  are used. Again the complete pattern formed by the  $c_i$  and the  $\bar{c}_i$  is obtained by repeating a fixed pattern several times. The length of this fixed segment is  $p(p + 1)$ -times the „length“ of a key.  $c_k$  is added to the  $((k - 1)(p + 1) + k)$ -th segment on the upper side ( $k = 1, \dots, p$ ), and  $\bar{c}_k$  is deleted from the  $((k - 2)(p + 1) + k)$ -th segment on the lower side ( $k = 2, \dots, p$ ), and  $\bar{c}_1$  is deleted from the  $((p - 1)(p + 1) + 1)$ -th segment.

Again, it is not difficult to see that any multiple tiling necessarily consists of several congruent layers in which  $a$  is fitted against  $\bar{a}$ , and

$b$  is fitted against  $\bar{b}$ . Furthermore, there is no  $j$ -fold tiling with  $j < p$ , and in any  $p$ -fold tiling the generating pattern necessarily is covered by copies which are shifted through the  $(k/p)$ -th part of its length (i.e.  $k(p+1)$ -times the length of a key), for  $k$  from 1 to  $p-1$  in the other  $p-1$  layers (see Figure 3). The number of distinct such tilings depends on the number of repetitions of the generating pattern, but though it clearly is finite, it can be arbitrarily large.

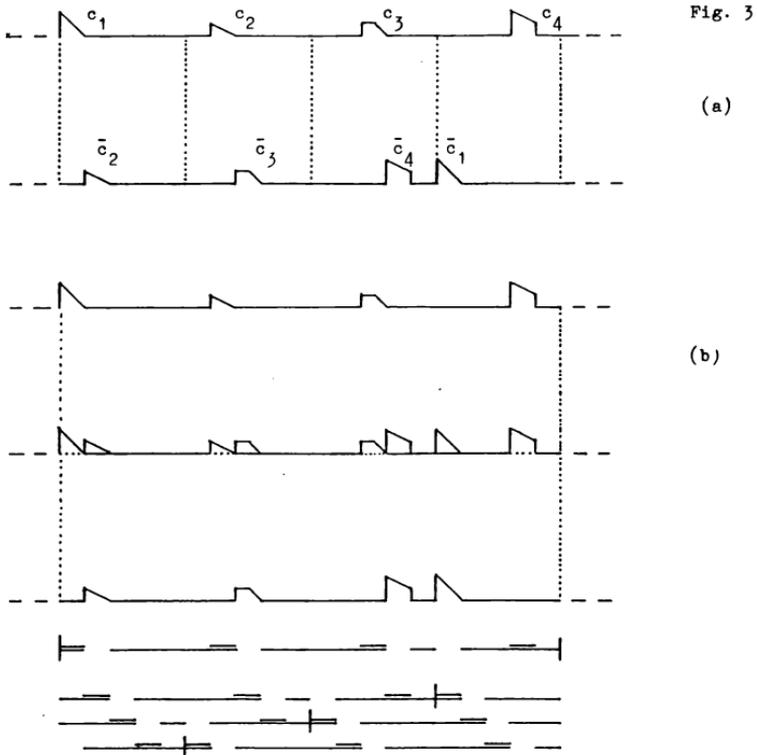


Fig. 3: (a) The generating pattern ( $p = 4$ ).  
(b) Part of a layer, and below a schematic diagram indicating how this layer and three shifted copies of it produce a 4-fold tiling.

In the multiple tilings described so far the tiles occur in only one aspect, i.e. they all are translates of each other. Slight modifications of the construction show that other possibilities exist. In Figure 4 some examples of prototiles are shown which yield twofold tilings such that rotated tiles and/or mirror-images of tiles occur as well. Consequently these tilings have different symmetry groups.

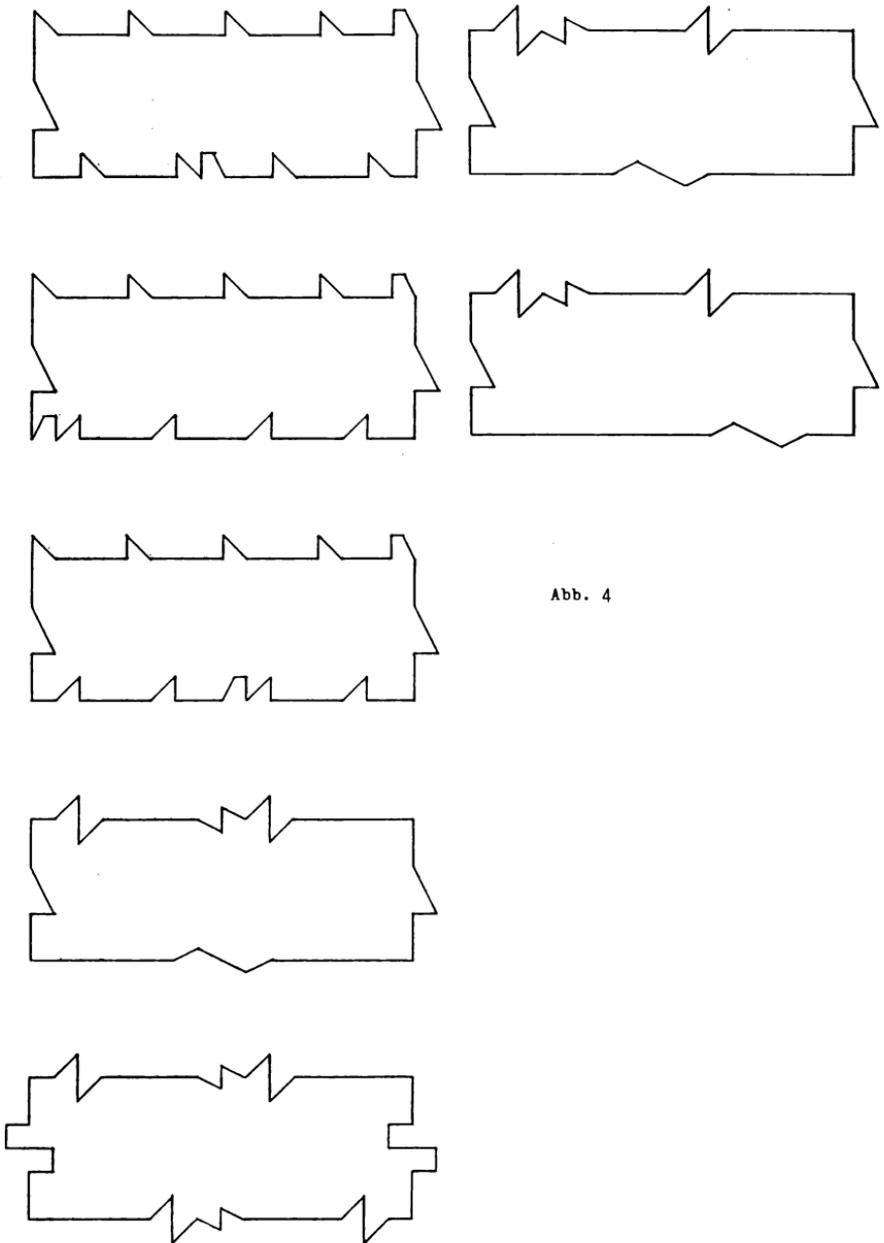


Fig. 4: Various prototiles which admit a finite number of twofold tilings.

References

[1] Grünbaum, B., and G.C.Shephard: Some Problems on Plane Tilings. The Mathematical Gardner (D. A. Klarnar (ed.)), Prindle, Weber and Schmidt, Boston and Wadsworth International, Belmont, 1981, pp. 167—196.

[2] Grünbaum, B., and G.C.Shephard: Tilings and Patterns. W. H. Freeman and Company, New York 1987.

[3] Schmitt, P.: Polymorphe Kacheln. 1. Teil. Sitzungsberichte d. Öst. Akad. d. Wiss. Mathem.-naturw. Klasse, Abteilung II, 194. Bd., 1.—3. Heft, 133—168.

Peter Schmitt  
Institut für Mathematik  
Universität Wien  
Strudlhofgasse 4  
A-1090 Wien  
Österreich

In die Sitzungsberichte, Abteilung I, wird aufgenommen:

„Klassifikation von Organismen und das ‚natürliche‘ System,, von J. HOHENEGGER (vorgelegt durch das w. M. Helmuth ZAPPE)

„Beitrag zur Kenntnis der Käferfauna des Eichkogels (NÖ),, von Karl SCHMÖLZER (vorgelegt durch das w. M. Herbert FRANZ)

„Beitrag zur Kenntnis der terrikolen Koleopterenfauna Südanatoliens,, von w. M. Herbert FRANZ

„Quantitative Studie der Nachtschmetterlinge (sog. ‚große Heterocera‘ und Geometridae) im Siedlungsbereich einer südböhmischen Ortschaft,, von Stanislaus KOMAREK (vorgelegt durch w. M. Herbert FRANZ)

„Die Land-Isopoden (Oniscidea) Griechenlands. 10. Beitrag: Gattung Trichodillidium g. n. (Armadillidiidae),, von Helmut SCHMALFUSS (vorgelegt durch w. M. Herbert FRANZ)

„Geochemische Untersuchungen an Metavulkaniten der Veitscher Decke/Grauwackenzone,, von W. PROCHASKA und F. EBNER (vorgelegt durch k. M. Eugen F. STUMPFL)

In die Sitzungsberichte, Abteilung II, wird aufgenommen:

„Beiträge zur Theorie der Gleichverteilung und ihrer Anwendungen. IV. Der sphärische Fall,, von w. M. Edmund HLAWKA

„Beiträge zur Theorie der Gleichverteilung und ihrer Anwendungen. V. Der Fall der unitären Gruppen“ von w. M. Edmund HLAWKA

„Polymorphic Pairs of Prototiles“ von Peter SCHMITT (vorgelegt durch w. M. Edmund HLAWKA)

„Zweiparametrische äquiforme Bewegungen der isotropen Ebene“ von M. HUSTY (vorgelegt durch k. M. Heinrich BRAUNER)

„Das Tagesdefizit der Temperatur während der Sonnenfinsternis vom 11. Juni 1983 an zwei Beobachtungsstellen des Finsternisstreifens in Indonesien“ von Maria G. FIRNEIS (vorgelegt durch w. M. Hermann HAUPT)



Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (207.5 m),  
 im Monat Juni 1988  
 16° 21'7" E-Länge v. Gr. 48° 14'9" N-Breite.

Tag	Luftdruck <sup>1</sup> hpa				Lufttemperatur, °C in 1.85 m über dem Boden				Ausstrahlung <sup>2</sup> C°		Dampfdruck hpa			Relative Feuchtigkeit %			Temperatur der Bodentemperatur / °C in der Tiefe von... m									
	7 <sup>h</sup>	14 <sup>h</sup>	21 <sup>h</sup>	Mit.	$\Delta^2$	7 <sup>h</sup>	14 <sup>h</sup>	21 <sup>h</sup>	Mit.	Max. <sup>3</sup>	Min. <sup>3</sup>	7 <sup>h</sup>	14 <sup>h</sup>	21 <sup>h</sup>	Mit.	7 <sup>h</sup>	14 <sup>h</sup>	21 <sup>h</sup>	Mit.	0.1	0.5	1.0	2.0			
1.	988.3	987.1	987.4	987.6	-2.3	11.8	15.1	13.3	13.4	16.1	11.3	10.2	12.8	12.9	13.3	13.0	92	75	87	85	0.9	18.6	18.1	17.6	16.0	12.3
2.	990.0	991.2	992.0	991.1	1.1	13.4	14.4	14.0	13.9	18.6	11.5	8.9	11.2	14.0	11.7	12.3	73	86	73	77	1.4	18.8	18.1	17.2	15.9	12.4
3.	992.3	990.0	988.6	990.3	0.3	14.2	21.4	17.9	17.8	22.5	12.0	8.6	11.7	12.1	12.0	11.9	73	48	59	60	1.5	19.4	18.9	17.1	15.9	12.5
4.	986.0	983.1	983.0	984.0	-6.0	15.6	26.0	18.6	20.1	26.2	11.3	7.6	13.9	16.3	15.7	15.3	79	48	73	67	2.3	21.4	19.9	17.4	15.9	12.6
5.	986.0	986.3	985.6	986.0	-4.1	14.8	15.8	14.4	15.0	16.9	13.9	13.5	13.7	15.1	14.7	14.5	82	84	90	85	0.4	19.4	19.0	17.8	16.0	12.7
6.	982.0	983.5	985.3	983.6	-6.5	12.8	18.8	15.1	15.6	20.4	12.1	12.0	14.0	15.7	14.5	14.7	95	71	85	84	1.0	19.1	18.4	17.6	16.2	12.8
7.	987.0	986.3	987.0	986.8	-3.3	16.2	20.2	16.8	17.7	22.2	11.7	8.8	13.2	15.7	15.5	14.8	72	67	81	73	0.9	19.6	18.8	17.5	16.2	12.9
8.	987.9	988.4	989.0	988.4	-1.9	16.2	21.6	16.1	18.0	23.1	13.2	9.5	14.1	15.2	13.7	14.3	77	59	75	70	1.4	20.2	19.4	17.6	16.2	13.0
9.	990.9	989.7	990.2	990.3	0.0	18.0	24.7	20.2	21.0	25.5	14.0	9.0	14.4	14.3	15.2	14.6	70	46	64	60	1.7	21.2	20.0	17.9	16.4	13.1
10.	990.5	988.2	987.3	988.7	-1.6	19.2	24.8	18.1	20.7	25.4	14.4	10.6	16.3	15.3	15.9	15.8	73	49	76	66	1.1	21.8	20.7	18.4	16.5	13.1
11.	985.4	984.1	984.4	984.6	-5.8	16.1	22.0	17.8	18.6	22.6	14.7	13.5	14.9	14.1	15.7	14.9	82	54	77	71	1.3	21.7	20.7	18.7	16.8	13.1
12.	987.2	989.3	990.0	988.8	-1.6	16.8	18.2	16.0	17.0	18.7	13.2	9.7	15.2	14.5	12.9	14.2	79	70	71	73	1.3	20.3	19.8	18.8	17.0	13.2
13.	990.4	990.3	989.8	990.2	-0.2	15.0	20.6	15.6	17.1	20.8	11.4	6.7	10.7	8.9	9.2	9.6	62	37	52	50	2.1	20.3	19.6	18.5	17.0	13.3
14.	989.1	987.6	986.7	987.8	-2.6	18.0	25.1	19.2	20.8	25.7	12.0	7.5	11.2	13.1	12.1	12.1	54	41	55	50	2.5	21.8	20.7	18.6	17.1	13.4
15.	987.5	986.6	988.1	987.4	-3.1	18.6	23.0	18.1	19.9	25.1	15.5	10.9	11.9	13.3	13.6	12.9	56	48	65	56	2.1	21.7	21.0	18.9	17.2	13.5
16.	988.0	987.0	987.7	987.6	-2.9	16.1	19.9	17.1	17.7	22.5	15.0	12.0	15.6	15.3	10.1	13.7	85	66	52	48	1.6	21.3	20.8	19.2	17.3	13.6
17.	986.5	986.5	987.8	986.9	-3.6	17.4	22.0	17.3	18.9	22.5	11.2	7.0	10.3	11.7	9.7	10.6	52	44	49	68	2.5	21.3	20.6	19.1	17.5	13.7
18.	989.6	989.8	990.2	989.9	-0.6	17.5	23.1	17.4	19.3	24.1	12.8	8.0	10.9	13.1	12.7	12.2	55	46	64	55	2.3	22.0	21.0	19.2	17.5	13.8
19.	991.4	991.8	991.7	991.6	1.1	17.0	20.0	17.6	18.2	23.9	12.8	8.2	11.6	12.3	12.1	12.0	60	53	60	58	1.8	21.7	21.1	19.3	17.6	13.9
20.	992.5	992.3	992.3	992.4	1.7	15.0	19.1	15.0	16.4	19.6	14.3	11.4	12.1	11.3	10.7	11.4	71	52	62	62	2.0	21.1	20.6	19.3	17.7	14.0
21.	992.1	991.8	992.5	992.1	1.4	16.6	21.9	18.7	19.1	23.0	14.7	10.8	11.9	13.2	11.5	12.2	63	50	53	55	2.2	21.6	20.7	19.3	17.8	14.1
22.	994.4	993.1	993.9	993.8	3.1	17.8	23.2	17.2	19.4	24.3	14.8	10.6	12.3	13.9	14.7	13.6	60	49	75	61	2.1	21.8	21.1	19.3	17.8	14.2
23.	993.8	995.1	996.2	995.0	4.3	15.5	14.8	11.4	13.9	18.2	10.3	12.7	15.5	11.7	10.1	12.4	88	69	75	77	1.1	19.8	19.9	19.4	17.9	14.3
24.	994.6	992.5	991.6	992.9	2.2	12.6	15.5	15.2	14.4	16.9	10.2	6.7	10.8	12.1	13.2	12.0	74	68	76	73	0.9	17.9	18.0	18.8	17.8	14.3
25.	990.4	990.1	989.5	990.0	-0.7	14.7	18.2	16.8	16.6	19.0	14.2	12.4	13.5	14.4	15.5	14.5	81	69	81	77	0.7	18.8	18.4	18.3	17.8	14.3
26.	989.2	988.2	988.1	988.5	-2.2	15.2	19.8	17.3	17.4	22.4	12.8	8.5	15.1	16.4	16.4	16.0	87	71	83	80	1.0	19.6	18.9	18.3	17.6	14.4
27.	989.0	987.8	987.3	988.0	-2.7	14.4	25.8	20.5	20.2	25.9	12.6	7.5	15.1	14.1	15.7	15.0	92	42	65	66	2.1	22.5	20.9	18.5	17.5	14.5
28.	986.9	985.0	985.4	985.8	-4.9	18.4	26.7	21.0	22.0	27.3	14.5	10.5	17.1	18.1	17.6	17.6	81	52	71	68	2.0	22.9	21.7	19.0	17.6	14.6
29.	986.6	986.1	988.5	987.1	-3.6	18.7	27.0	19.7	21.8	27.4	15.0	11.2	17.1	18.9	16.1	17.4	79	53	70	67	1.3	23.1	21.9	19.4	17.7	14.6
30.	990.9	990.4	989.1	990.1	-0.7	20.0	29.6	24.7	24.8	29.7	16.0	11.3	18.0	17.2	17.7	17.6	77	42	57	59	2.4	24.9	23.1	19.8	18.0	14.7
Mittel	989.2	988.6	988.9	988.9	-1.5	16.1	21.3	17.3	18.2	22.6	13.1	9.9	13.5	14.1	13.7	13.8	74	57	69	67	47.9	20.9	20.1	18.5	17.0	13.6

24stündiges Temperaturmonatsmittel: 17.8 Grad  
 Sommerzeit (+ 1 Stunde) nicht berücksichtigt!



16° 21'7" E-Länge v. Gr. im Monat Juli 1988 48° 14'9" N-Breite.  
 Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (207'5 m).

Tag	Luftdruck <sup>1</sup> hpa				Δ <sup>2</sup>	Lufttemperatur, °C in 1'85 m über dem Boden				Aus- strahl- lang °C <sup>4</sup>	Dampfdruck hpa			Relative Feuchtigkeit %		Verdan- stung, mm	Tagesmittel der Bodentemperatur / °C in der Tiefe von ... m									
	7h	14h	21h	Mit.		7h	14h	21h	Mit.		7h	14h	21h	Mit.	7h		14h	21h	0'02	0'1	0'5	1'0	2'0			
	1.	986.4	980.2	977.5		981.4	-9.4	21.2	25.6		22.4	23.1	26.5	17.6	13.0		19.7	18.4	18.3	18.8	78	56	68	67	2.1	23.3
2.	980.0	982.5	982.8	981.8	-9.0	17.8	18.2	16.3	17.4	21.7	14.1	14.4	16.8	16.0	15.1	16.0	82	77	82	80	1.0	21.1	21.2	20.5	18.4	14.7
3.	981.7	979.5	983.4	981.5	-9.3	17.8	27.0	14.8	19.9	27.5	13.2	9.9	15.9	16.7	15.3	16.0	78	47	91	72	2.4	22.1	21.6	20.1	18.5	14.8
4.	986.7	984.3	985.4	985.5	-5.3	17.1	27.8	24.0	23.0	30.1	12.4	9.4	14.4	18.1	17.1	16.5	74	49	57	60	2.5	23.8	22.2	20.0	18.6	14.9
5.	986.1	983.1	983.7	984.3	-6.5	20.2	31.9	28.9	27.0	33.6	17.0	13.0	18.9	20.8	18.7	19.5	80	44	47	57	4.0	25.5	23.9	20.6	18.6	15.0
6.	989.1	994.5	996.1	993.2	2.4	24.0	24.6	20.7	23.1	29.0	17.6	15.6	19.1	16.4	15.6	17.0	55	53	64	57	2.5	24.7	24.1	21.2	18.9	15.0
7.	994.7	993.6	995.5	994.6	3.8	19.6	26.2	19.0	21.6	27.2	15.9	12.2	16.1	17.3	20.8	18.1	71	51	95	72	1.8	25.0	24.0	21.5	19.2	15.1
8.	994.6	994.1	992.5	993.7	2.9	19.9	21.0	18.3	19.7	23.2	17.2	15.2	17.1	18.3	15.2	16.9	74	73	72	73	1.3	23.1	22.9	21.6	19.4	15.2
9.	993.4	993.1	995.9	994.1	3.3	18.2	23.2	15.6	19.0	25.3	15.4	12.7	14.9	16.4	16.1	15.8	71	58	91	73	1.1	22.8	22.7	21.3	19.5	15.3
10.	998.7	997.8	997.7	998.1	7.3	17.3	23.4	19.1	19.9	24.6	14.2	10.8	14.7	14.1	13.1	14.0	74	49	59	61	1.9	22.8	22.3	21.1	19.5	15.4
11.	997.3	994.5	993.0	994.9	4.1	17.5	26.4	21.5	21.8	27.8	13.6	10.0	13.6	13.7	13.7	13.7	68	40	54	54	2.5	24.0	23.0	21.1	19.5	15.5
12.	992.0	994.1	993.4	993.2	2.4	19.0	18.8	17.0	18.3	20.8	15.2	11.0	16.1	17.7	15.9	16.6	74	82	82	79	1.0	22.0	22.0	21.3	19.5	15.6
13.	992.9	989.1	986.7	989.6	-1.2	17.0	26.0	22.6	21.9	27.1	15.6	12.2	15.2	13.6	16.9	15.2	78	40	62	60	2.2	24.0	22.8	20.9	19.6	15.6
14.	985.5	990.4	991.5	989.1	-1.7	20.6	16.0	15.5	17.4	21.8	14.9	14.0	17.7	15.9	14.0	15.9	73	87	79	80	1.0	21.1	21.3	21.1	19.6	15.7
15.	990.8	991.4	991.5	991.2	0.4	15.8	17.2	14.9	16.0	18.5	13.5	11.9	15.1	13.2	12.9	13.7	84	67	76	76	1.2	20.5	20.2	20.5	19.6	15.7
16.	991.4	990.6	991.4	991.1	0.3	16.4	20.2	14.5	17.0	21.2	13.2	10.2	12.9	13.6	13.5	13.3	69	57	82	69	1.7	20.8	20.4	19.9	19.4	15.8
17.	992.3	991.4	991.2	991.6	0.8	16.6	22.3	16.7	18.5	23.1	13.4	10.9	12.5	12.1	12.8	12.5	67	45	68	60	1.8	21.7	20.9	19.9	19.2	15.8
18.	991.8	990.1	992.1	991.3	0.5	16.2	25.0	18.3	19.8	25.6	14.4	11.0	15.1	14.9	14.3	14.8	82	47	68	66	1.7	22.9	21.8	20.1	19.1	15.9
19.	992.7	992.7	993.9	993.1	2.3	17.2	19.8	16.5	17.8	20.5	15.4	14.0	13.3	13.5	12.7	13.2	68	59	67	65	1.2	20.9	20.7	20.3	19.2	16.0
20.	994.7	993.6	994.1	994.1	3.3	17.4	24.8	20.8	21.0	26.2	13.5	8.4	14.0	12.8	13.3	13.4	71	41	54	55	1.8	22.2	21.4	20.1	19.1	16.1
21.	994.6	992.9	992.7	993.4	2.6	18.1	29.5	22.2	23.0	29.8	14.4	10.0	14.9	13.3	15.5	14.6	72	32	58	54	2.2	23.4	22.3	20.4	19.2	16.1
22.	994.1	992.7	991.9	992.9	2.1	20.2	31.5	24.5	25.4	31.8	20.1	15.5	19.6	17.9	19.3	18.9	83	39	63	62	2.0	25.1	23.7	21.0	19.3	16.1
23.	993.5	991.6	989.8	991.6	0.8	22.5	34.4	29.3	28.7	35.1	19.2	14.5	19.6	21.2	19.3	20.0	72	39	47	53	3.1	26.5	24.8	21.5	19.5	16.2
24.	988.6	987.5	990.2	988.8	-2.0	25.0	27.1	25.8	28.8	36.0	20.6	15.3	20.3	21.6	18.3	20.1	64	37	55	52	4.5	26.9	25.5	22.2	19.8	16.2
25.	999.6	998.6	998.0	998.7	7.9	21.2	27.1	20.6	23.0	28.0	18.2	16.5	16.9	17.2	13.2	14.3	67	35	54	52	2.5	26.1	25.2	22.7	20.2	16.2
26.	998.8	995.3	993.0	995.7	4.9	19.4	30.6	24.2	24.7	32.3	14.9	10.0	14.1	16.1	15.2	15.1	63	37	50	50	2.9	25.9	24.8	22.8	20.2	16.3
27.	992.4	989.4	992.9	991.6	0.8	21.0	33.2	18.2	24.1	33.4	17.0	11.8	17.1	16.3	19.2	17.5	69	32	92	64	3.1	26.3	25.2	22.9	20.6	16.3
28.	997.4	996.1	993.3	995.6	4.8	17.8	24.6	19.7	20.7	25.0	15.8	13.0	13.6	12.4	11.2	12.4	67	40	52	51	2.4	24.5	24.2	23.0	20.9	16.4
29.	989.3	986.6	986.9	987.6	-3.2	18.8	30.8	24.1	24.6	31.5	15.9	10.6	13.5	16.0	16.8	15.4	62	36	56	51	2.8	25.2	24.3	22.7	20.9	16.6
30.	995.2	996.3	996.8	996.1	5.2	16.7	23.5	17.3	19.2	24.3	15.5	13.0	13.9	10.8	12.1	12.3	73	38	61	57	1.9	24.1	23.8	22.7	20.9	16.7
31.	998.3	996.7	997.1	997.4	6.5	16.4	27.0	21.7	21.7	27.2	12.9	8.5	13.7	13.5	13.9	13.7	74	38	53	55	2.3	23.5	23.1	22.5	20.9	16.8
Mittel	992.1	991.1	991.4	991.5	0.7	18.8	25.6	20.2	21.5	27.0	15.5	12.2	15.8	15.7	15.5	15.7	72	49	66	63	66.4	23.6	22.9	21.2	19.5	15.7

24stündiges Temperaturmonatsmittel: 21.1 Grad Sommerzeit (+ 1 Stunde) **nicht** berücksichtigt!

Summe



# ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1988

Nr. 6

## Sitzung vom 13. Oktober 1988

Das wirkl. Mitglied Helmuth ZAPFE legt für die Aufnahme in den Anzeiger die folgende Arbeit vor:

EIN WEITERER PONGIDENZAHN (PRIMATES) AUS DEM PONT DES WIENER BECKENS

VON HELMUTH ZAPFE

Abstract

The recent finding of a tooth of *Dryopithecus brancoi* (SCHLOSSER) from the Pontian of Götzensdorf, NÖ (SE of Vienna) becomes described. It is a left P<sup>4</sup>. This pongid has already been found in Götzensdorf a second time. The significance of this occurrence of *Dryopithecus brancoi* in such a young geological deposit — Pontian corresponds approximately to the Turolian — is emphasized. Götzensdorf would be the geologically youngest finding site of this pongid in Europe.

Einleitung

In kurzer Folge nach dem Fund eines M<sub>1</sub> von *Dryopithecus brancoi* (SCHLOSSER) aus dem Pont von Götzensdorf an der Leitha, Niederösterreich, ist am selben Fundort ein weiterer Zahn eines Pongiden zutage gekommen. Über den ersten Fund wurde bereits vorläufig berichtet (ZAPFE, 1988). Auch der nunmehr gefundene weitere Zahn ist dem Sammler und Heimatforscher H. SCHWENGERBAUER (Mannersdorf, NÖ) zu verdanken. Er hat auch den neuen Fund zur Bearbeitung zur Verfügung gestellt, wofür ihm an dieser Stelle der Dank ausgesprochen wird. Freundliche und sehr dankenswerte Hilfe bei Vergleichen in der Säugetiersammlung des Naturhistorischen Museums in Wien gewährte wieder Dr. E. PUCHER. — Fossile Primatenreste sind überhaupt und besonders im österreichischen Jungtertiär so selten, daß auch dieser Zahn eine Mitteilung und Veröffentlichung rechtfertigt.

Fundort und Fundumstände

Fundort ist wieder die Sandgrube SASSMANN am rechten Ufer der Leitha bei Götzensdorf im Wiener Becken, SE von Wien. Der Zahn

stammt aus derselben geringmächtigen an Molluskenresten reichen Lage, die auch den ersten Fund geliefert hat (ZAPFE, 1988). In der zitierten Veröffentlichung ist auch die unmittelbare Situation des Fundpunktes kurz beschrieben. Eine eingehende Darstellung der geologischen Verhältnisse ist an anderer Stelle beabsichtigt. Von besonderer Bedeutung — wie auch bei ZAPFE (l. c.) betont — ist die stratigraphische Stellung der Götzendorfer Pongidenzähne.

### Beschreibung des Zahnes

Der Zahn zeigt am Schmelz der Krone ähnliche Korrosionerscheinungen, wie der zuerst gefundene  $M_1$  vom selben Fundort. Der Erhaltungszustand beider Zähne ist so ähnlich, daß in Anbetracht der Fundumstände die Zugehörigkeit zu demselben Individuum nicht ausgeschlossen ist. Die Morphologie der Kaufläche ist aber besser erhalten als bei dem erwähnten  $M_1$ . Von den Wurzeln ist die buccale vollständig vorhanden und zeigt auf der buccalen Flanke eine tiefe Furche. Die dem Querschnitt nach dickere linguale (palatinale) Wurzel ist abgebrochen.

Der hier vorläufig beschriebene Zahn wird als  $P^4$  sin. bestimmt. Maßgebend dafür ist der ziemlich regelmäßige gestreckte Umriß der Krone, während der  $P^3$  von *Proconsul*, *Sivapithecus* und auch *Ramapithecus* auf der buccalen Seite der Krone breiter bzw. länger ist als am palatinalen Ende. — Bei rezenten Pongiden ist bei *Pan* und *Gorilla* die buccale Außenwand des  $P^3$  deutlich viel mehr vorgewölbt als bei  $P^4$ . Außerdem ist der  $P^3$  an den meisten verglichenen Schädeln der Wiener Sammlung auf der buccalen Seite zweiwurzellig, während der  $P^4$  die verschmolzenen Außenwurzeln und eine Form der buccalen Außenwand der Krone aufweist, wie sie ähnlich der fossile Zahn zeigt. Bei *Gorilla* erweist sich der in der Regel gestreckt rechteckige Umriß der Krone des  $P^4$  dem fossilen Zahn ähnlich, während *Pan* mit etwas ovalem Umriß ferner steht und *Pongo* mit dem Runzelrelief der Kronen überhaupt aus dem Vergleich ausscheidet.

Wenn man die von LAMPEL (1963, S. 60—63) allerdings für Cercopithecidenzähne entwickelte neutrale Nomenklatur der morphologischen Elemente der Prämolaren auf diesen Zahn anwendet, so ergeben sich folgende Verhältnisse: Es sind zwei Innenhöcker und ein buccaler Außenhöcker vorhanden. Dieser trägt mesial und distal kleine Ansätze, die an die Außenpfeiler mancher Huftierzähne erinnern. Die buccale Außenseite des Zahnes ist nur wenig vorgewölbt. Am lingualen (palatinalen) Innenrand befinden sich die Innenhöcker, deren mesialer größer ist als der distale. Vom mesialen Innenhöcker ziehen zwei Innenleisten divergierend zum Vorder- und Hinterende des Außenhöckers (vordere und hintere Innenleiste). Zwischen beiden befindet sich eine kurze Leiste, die vom Außenhöcker gegen den mesialen Innenhöcker gerichtet ist, ohne diesen zu erreichen (vordere akzessorische Innenleiste). Der

kleinere distale Innenhöcker ist durch die hintere äußere Randleiste, welche die Krone distal begrenzt, mit dem Außenhöcker verbunden. Den mesialen Rand (Vorderrand) der Krone bildet die vordere äußere Randleiste, die vom mesialen Rand des großen Innenhöckers gegen den mesialen Rand des Außenhöckers zieht. Die palatinale Innenseite der Krone ist deutlich nach innen vorgewölbt.

Eine bildliche Darstellung dieser Morphologie ist einer ausführlichen Beschreibung der Pongidenzähne aus Götzensdorf vorbehalten.

Der P<sup>4</sup> ist in mesio-distaler Dimension 5,8 mm lang und in linguobuccaler Richtung 8,6 mm breit. Es besteht kein Zweifel an der Zugehörigkeit zu

### *Dryopithecus brancoi* (SCHLOSSER)

Dieser kleine Pongide, dem auch der M<sub>1</sub> aus Götzensdorf und der von THENIUS beschriebene M inf.<sup>1</sup> aus dem Vallesien von Mariathal, NÖ angehört, ist damit wieder aus dem Wiener Becken dokumentiert.

### Geologisches Alter

Da *Dryopithecus brancoi* (SCHLOSSER) aus dem Wiener Becken bereits nachgewiesen war (THENIUS, 1982), besteht die Bedeutung der Zähne von Götzensdorf vorwiegend in ihrer geologischen Altersstellung. *Dryopithecus brancoi* war bisher nur aus dem Vallesien bekannt (VILLALTA COMELLA und CRUSAFONT PAIRÓ, 1944; CRUSAFONT PAIRÓ und GOLPE—POSSE, 1973; DELSON in SZALAY und DELSON, 1979; THENIUS, 1982). Götzensdorf mit seiner seit PAPP (1951) bekannten Molluskenfauna und seiner hohen Stellung im geologischen Profil, gehört jedoch nach der im Wiener Becken geltenden Stratigraphie in das Pontien (Zone F nach PAPP, das ungefähr dem Turolien entspricht (Papp, 1951; LUEGER, 1981; ZAPFE, 1988)). Eine Beschreibung dieses Fundpunktes im Profil der Bohrungen der Erdölindustrie, welche diese stratigraphische Einstufung unterstützt, ist beabsichtigt. Jedenfalls verdient auch dieser P<sup>4</sup> als Nachweis eines fossilen Pongiden im bisher höchsten stratigraphischen Niveau besondere Beachtung.

### Zusammenfassung

Aus dem Pont von Götzensdorf, NÖ (SE von Wien) wird ein neuerlicher Fund eines Zahnes von *Dryopithecus brancoi* (SCHLOSSER) bekanntgemacht. Es handelt sich um einen linken P<sup>4</sup>. Dieser Pongide ist nunmehr zum zweitenmal in Götzensdorf gefunden worden. Auf die Bedeutung des Vorkommens von *Dryopithecus brancoi* in einer geologisch so jungen Ablagerung — Pont entspricht ungefähr dem Turolien — wird hingewiesen. Götzensdorf wäre das geologisch jüngste Vorkommen dieses Pongiden in Europa.

<sup>1</sup> Dieser Zahn ist bei ZAPFE (1988) irrtümlich als oberer M<sup>1</sup> zitiert.

## Literatur

Bachmayer, F., und R. W. Wilson (1984): Die Kleinsäugerfauna von Götzen-  
dorf, Niederösterreich. — Sber. Österr. Akad. Wiss., mathem. naturw. Kl., Abt. I, 193,  
S. 303—319, 3 Taf., 2 Tab., Wien.

Branco, W. (1898): Die menschenähnlichen Zähne aus dem Bohnerz der schwä-  
bischen Alb. — Jahresh. Ver. Vaterländ. Naturkunde, 54, S. 1—144, 3 Taf., Stuttgart.

Crusafont-Pairó, M. (1958): Nuevo Hallazgo del Póngido Vallesiense *Hispano-  
pithecus*. — Boletín Informativo, 3, No. 13—14, pp. 37—43, figs. 1—4, Sabadell.

Crusafont-Pairó, M., and Golpe-Posse, J. M. (1973): New Pongids from the  
Miocene of Vallés Penedes Basin (Catalonia, Spain). — J. of Human Evolution, 2,  
pp. 17—23, 4 figs.

Lampel, G. (1963): Variationsstatistische und morphologische Untersuchungen  
am Gebiß der Cercopitheiden. — Acta Anatomica, 49, Suppl. 45, S. 1—122, 36 Abb.,  
18 Tab., Basel—New York.

Lueger, J. P. (1981): Die Landschnecken im Pannon und Pont des Wiener  
Beckens. — Denkschr. Österr. Akad. Wiss., mathem.-nat. Kl., 120, S. 1—124, 6 Abb.,  
16 Taf., Wien.

Papp, A. (1951): Das Pannon des Wiener Beckens. — Mitt. Geol. Ges. Wien,  
39—41, S. 99—193, 7 Abb., 4 Tab., Wien.

Schlosser, M. (1901): Die menschenähnlichen Zähne aus dem Bohnerz der  
schwäbischen Alb. — Zool. Anz., 24, S. 261—271, 3 Abb., Leipzig.

Szalay, F. S., and E. Delson (1979): Evolutionary History of the Primates.  
pp. 1—580, 263 figs. (Academic Press) New York etc.

Thenius, E. (1982): Ein Menschenaffenfund (Primates, Pongidae) aus dem Pan-  
non (Jung-Miozän) von Niederösterreich. — Folia Primatologica, 39, S. 187—200, 3 Abb.,  
Basel—New York.

Villalta Comella, J. de, y M. Crusafont Pairó (1944): Dos Nuevos Antropomor-  
fos del Mioceno Espanol y su Situación dentro de la Moderna Systematica de los  
Simidos. — Notas y Comunicaciones del Inst. Geol. Min. de España, 13, pp. 91—139,  
4 Figs., 2 Lam., Madrid.

Zapfe, H. (1988): Zahn eines Menschenaffen aus dem Pont des Wiener Beckens.  
— Anz. Österr. Akad. Wiss., mathem.-nat. Kl., Jg. 1988, S. 13—18, Wien.

Anzeiger der Österreichischen Akademie der Wissenschaften,  
math.-naturwiss. Klasse 125 (1988), 95—96

Das korrespondierende Mitglied Heinrich BRAUNER legt für die Aufnahme in den Anzeiger die folgende Arbeit vor:

### IMPROPER AFFINE SPHERES

Von Michael KOZLOWSKI

In this paper we introduce a method how to construct improper affine spheres and we obtain classes of these affine surfaces. Jörgens used results of E. Heinz and applied a similar method to prove Bernstein's classical result (cf. [JÖ], [OS]).

Let  $\Omega$  denote a simply connected region in the plane. Suppose that a fixed coordinate system in the 3-dimensional affine space  $A_3$  is chosen. Then an affine surface  $\Sigma: \Omega \rightarrow A_3$  being a graph over  $\Omega$  is described by a real valued function  $z: \Omega \rightarrow E$ :

$$\Sigma(x, y) = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z(x, y) \end{pmatrix}.$$

$\Sigma: \Omega \rightarrow A_3$  is an affine improper affine sphere if the determinant of the Hessian of  $z: \Omega \rightarrow R$  is everywhere equal to one (cf. [CAL], [SCHI], [SI]):

$$z_{xx}z_{yy} - z_{xy}^2 = 1. \quad (1)$$

The following method to obtain solutions of (1) is based on the integrability conditions. Consider three real valued functions  $A, B, C: \Omega \rightarrow R$ . Assume that  $A, B, C: \Omega \rightarrow R$  fulfil

$$A_x = B_y, B_x = C_y \quad (2a)$$

$$AC - B^2 = 1. \quad (2b)$$

Then  $C dx + B dy$  and  $B dx + A dy$  are total differentials, i.e. there exist functions  $F, G: \Omega \rightarrow R$  such that

$$F_x = C, F_y = B, G_x = B, G_y = A. \quad (3)$$

It follows that  $F dx + G dy$  is total and that there is a function  $z: \Omega \rightarrow R$  with

$$z_x = F \text{ and } z_y = G.$$

We get from (3)

$$z_{xx} = C, z_{yy} = A, z_{xy} = B. \quad (4)$$

Now (2b) gives

$$z_{xx}z_{yy} - z_{xy}^2 = 1.$$

Thus (1) holds. We conclude:

*Every system  $A, B, C: \Omega \rightarrow R$  which fulfils (2a), (2b) induces an improper affine sphere.*

Now we give examples of improper affine spheres obtained in the above described way.

First consider the case  $A = 1, B = 0, C = 1$ .

Then (2a), (2b) hold and using (4) we get the elliptic paraboloid

$$z = \frac{x^2 + y^2}{2}.$$

The following system  $A, B, C: R^+ \rightarrow R$  will lead to a class of improper affine spheres:

$$A = \frac{1}{x}, B = \frac{(k-y)}{x^2}, C = x + \frac{(k-y)^2}{x^3}, x \in R^+, k \text{ constant.} \quad (5)$$

The system (5) fulfils (2a), (2b). Now (4) gives a class of improper affine spheres

$$z = \frac{(k-y)^2}{2x} + \frac{x^3}{6}, x \in R^+, k \text{ constant.}$$

#### References

[CAL] Calabi, E.: Hypersurfaces with maximal affinely invariant area. Amer. J. Math. 104, 91—126 (1982).

[JÖ] Jörgens, K.: Über die Lösungen der Differentialgleichung  $rt - s^2 = 1$ . Math. Annalen 127, 130—134 (1954).

[OS] Osserman, R.: A survey of minimal surfaces. Van Nostrand-Reinhold, N.Y., 1969.

[SCHN] Schneider, R.: Zur affinen Differentialgeometrie im Großen I. Math. Z. 101, 375—406 (1967).

[SI] Simon, U.: Zur Entwicklung der affinen Differentialgeometrie nach Blaschke. In W. Blaschke: Gesammelte Werke, Vol. 4, Thales Verlag, Essen, 1985, 35—88.

Michael Kozłowski

Fachbereich Mathematik der  
Technischen Universität Berlin

Sekr. MA 8—3

Straße des 17. Juni 135

1000 Berlin 12

FRG

Anzeiger der Österreichischen Akademie der Wissenschaften,  
math.-naturwiss. Klasse 125 (1988), 97—98

Das wirkliche Mitglied Heinz LÖFFLER legt für die Aufnahme in den Anzeiger die folgende Arbeit vor:

POSTGLAZIALE SEDIMENTATIONSENTWICKLUNG ANTARKTISCHER SEEN  
(King George Island)

VON ROLAND MÄUSBACHER<sup>1</sup>, JENS MÜLLER<sup>2</sup>, MARIANNE MÜNICH<sup>1</sup>,  
ROLAND SCHMIDT<sup>3</sup>

Im Rahmen eines Forschungsprojektes des Geographischen Institutes der Universität Heidelberg wurden während einer Expeditionskampagne 1986/87 drei Seen im Bereich der Süd-Shetlands (Fig. 1, 2) abgebohrt und beprobt.

Die gewonnenen sedimentologischen, biostratigraphischen (1) und chemischen Untersuchungen wurden bezüglich ihrer Bedeutung für den postglazialen Eisabbau, die Schwankungen des Meeresspiegels und die holozäne Klimaentwicklung diskutiert (2). Entsprechend den basalen <sup>14</sup>C-Daten beginnt die Deglaziation auf dem Festland bereits vor 8000 B.P. und damit um mindestens 2000 Jahre früher als bisher angenommen.

Der Meeresspiegelhöchststand liegt im Bereich der Süd-Shetlands bei ca. 20 m und wird deutlich vor 6000 B. P. erreicht.

Mit Erreichen der derzeitigen Eisrandposition gegen 5000 B. P. wird die nachweisbare Abschmelzphase abgeschlossen. Wiedervorstöße des Collins Ice Cap über die heutige Position hinaus sind nur auf einzelne Auslaßgletscher in Tiefenlinien beschränkt. Zwischen 5000 und 4000 B. P. kommt es zu einem deutlich höheren Eintrag in die Seen als vorher und in der Folgezeit. Für diesen Zeitraum wird für das südliche Südamerika eine Feuchtperiode postuliert, die jedoch im Gegensatz zu den Süd-Shetlands mit Gletschervorstößen verknüpft ist.

Literatur

[1] Schmidt, R., R. Mäusbacher and J. Müller: Holocene diatom stratigraphy from cores of two Antarctic lakes (im Druck).

[2] Mäusbacher, R., J. Müller, M. Münich and R. Schmidt: Evolution of postglacial sedimentation in Antarctic lakes (King George Island). Z. Geomorph. (im Druck).

<sup>1</sup> Geographisches Institut, Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 348, D-6900 Heidelberg.

<sup>2</sup> Geologisches Institut, Technische Universität München, Lichtenbergstraße 4, D-8046 Garching.

<sup>3</sup> Institut für Limnologie, Abteilung Mondsee, Österreichische Akademie der Wissenschaften, Gaisberg 116, A-5310 Mondsee.

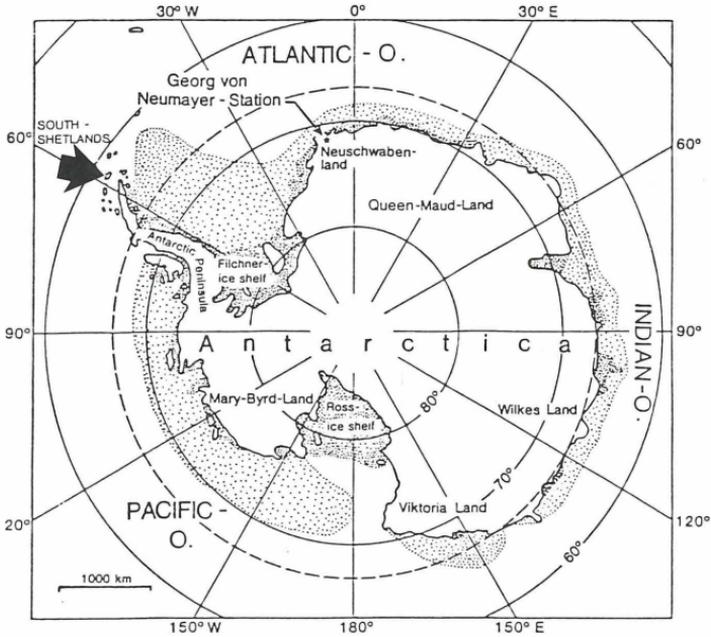


Fig. 1: Übersichtskarte der Antarktis mit Lage des Untersuchungsgebietes (Pfeil); King George Island, South Shetlands.



Fig. 2: Vereinfachte Karte der Fildeshalbinsel mit den untersuchten Seen

In die Sitzungsberichte, Abteilung I, wird aufgenommen:

„Die Ausgrabung in der Höhle von Vraona (Attika) im Jahre 1985“ von k. M. F. BACHMAYER, V. MALEZ, N. SYMEONIDIS, G. THEODOROU und w. M. H. ZAPFE.

„Zur Inkohlung des Ennstalertiärs“ von Reinhard F. SACHSENHOFER (vorgelegt von w. M. Walther E. PETRASCHECK).

„Lignite Deposition and Marine Cycles“ von Fritz F. STEININGER, Fred RÖGL, Peter HOCHULI and Carla MÜLLER (vorgelegt von w. M. Walther E. PETRASCHECK).

In die Sitzungsberichte, Abteilung II, wird aufgenommen:

„Eine Vervollständigung der Hahnpolynome“ von Peter LESKY (vorgelegt von w. M. Leopold VIETORIS).

„On the trigonometric diophantine equation“ von S. KANEMITSU und S. SHIRASAKA (vorgelegt von k. M. Karl PRACHAR).

„Gleichverteilung in Hyperkomplexen Systemen“ von Robert F. TICHY und Reinhard WINKLER (vorgelegt von w. M. Edmund HLAWKA).

„Eine Anwendung der Theorie der Modulfunktionen in der Informatik“ von Peter KIRSCHENHOFER und Helmut PRODINGER (vorgelegt von w. M. Edmund HLAWKA).

„Über die von Kollineationen projektiver Räume induzierten Geradenabbildungen“ von k. M. Heinrich BRAUNER.

„Unified treatment of some inequalities for mixed means“ von D. S. MITRINOVIC und J. E. PECARIC (vorgelegt von w. M. Edmund HLAWKA).

„Die windschiefen Archimedischen Polyeder höheren Geschlechts“ von Stanko BILINKSI (vorgelegt von w. M. Walter WUNDERLICH).

„Die affin invarianten rechten Winkel“ von Hermann SCHAAL (vorgelegt von w. M. Walter WUNDERLICH).

In den Catalogus Faunae Austriae wird aufgenommen:

Teil Ia. Stamm: Rhizopoda. Bearbeitet von Erna WIRNSBERGER und Wilhelm FOISSNER (vorgelegt von w. M. Herbert FRANZ).

Im Zeitraum vom 1. 4.—31. 6. 1988 wurden folgende Arbeiten in die „Monatshefte für Chemie“ aufgenommen:

BADAWAY, E.-S. A. M., S. M. RIDA, F. S. G. SOLIMAN and T. KAPPE: Benzimidazole condensed ring systems, III. Synthesis of some substituted 2,3-dihydrocyclopenta-1H-[4',5':2,3]pyrido[1,2-a]benzimidazole-11-carbonitriles

BARTSCH, H., T. ERKER und G. NEUBAUER: Untersuchungen zur Synthese von Triazolo[2,3-c][1,4]benzoxazinen. 17. Mitt. über Studien zur Chemie der 1,4-Oxazine

- BARTSCH, H., T. ERKER und G. NEUBAUER: Untersuchungen zur Synthese neuer tricyclischer Heterocyclen aus 1,4-Benzoxazin- und 1,4-Benzothiazin-3-oximen. 7. Mitteilung über Studien zur Chemie von O, N- und S, N-haltigen Heterocyclen
- BRZYSKA, W., Z. RZACZYNSKA and A. KULA: Preparation and study of rare earth 4-aminosalicylates
- CUNO, E., and H. MÜLLER-BUSCHBAUM: Ein neues Oxochromat:  $\text{SrNi}_2\text{Cr}_8\text{O}_{15}$  vom Strukturtyp  $\text{BaV}_{10}\text{O}_{15}$
- DOBNIKAR, M., M. KOČEVAR, A. PETRIČ, M. TIŠLER and B. VERCEK: Reactions of quaternized imidazo-quinazoline and -pyridopyrimidine with active methylene compounds
- FALK, H., und H. FLÖDL: Beiträge zur Chemie der Pyrrolpigmente, 80. Mitt.: Synthese, Struktur und Transporteigenschaften von Hexapyrrianaloga
- FALK, H., N. MÜLLER und G. STRESSLER: Beiträge zur Chemie der Pyrrolpigmente, 81. Mitt.: Kraftfeldrechnungen an Gallenfarbstoffen. Die Energiehyperfläche von 2,3-Dihydrobilin-1,19-dionen
- FALK, H., und H. WÖSS: Zum Reaktionsverhalten von 1,1,1-Trichloroethanal (Chloral) mit Pyrrolen
- FELIZ, M., J. M. RIBÓ, A. SALGADO, F. R. TRULL and M. A. VALLÈS: On the  $^1\text{H}$  NMR spectra of billverdins with free propionic acid substituents
- FERENC, W. Preparation and properties of yttrium, lanthanum, and lanthanide m-nitrobenzoates
- GAJDA, V., S. TOMA and M. WIDHALM: Enantioselective chromatography of chiral chalcon-tricarbonyl-chromium complexes and their use in stereoselective Michael addition
- GUSTAV, K., H. SCHREIBER und B. HENNIG: Vibronisches Spektralverhalten von Molekülen: Theoretische Molekülgeometrien und Spektrumstruktur der  $S_0$ - $S_1$ -Absorption und Fluoreszenz des 2,5-Diphenylfurans
- KALCHHAUSER, H., H. G. KRISHNAMURTY, A. C. TALUKDAR and W. SCHMID: Isolation and structure determination of two new macrocyclic biaryl ethers from Garuga gamblei
- KANG, W.-B., S. NAN'YA, T. SEKIYA and Y. UENO: The synthesis of benzophenothiazine derivatives
- MENDOZA, J. D., T. TORRES and M. D. BADIA: On the lead tetraacetate oxidation of 4-amino-1,2,4-triazoles, 1-amino- and 2-amino-1,2,3-triazoles
- MIERNIK, D.: The low frequency IR and Raman spectra of some complexes of dithiooxamide with cadmium halides
- PHADNIS, A. P., B. SINHA, B. NANDA, S. A. PATWARDHAN, V. RAO and R. N. SHARMA: Products active on mosquitos, IV. Synthesis and biological activity of 8-propargyloxy-3,7-dimethyl-2,6-octadienyl/6-octenyl ethers
- PUCHER, R., and H. GRIENGL: N-Arylsulfonyl-N'-pyrimidinylsubstituierte Chloralaminale

- SAUTER, F., P. STANETTY, W. SITTENTHALER und R. WADITSCHATKA: Fungizide Pyridinderivate I.  $\alpha$ -Trichlormethyl-3-pyridinmethanole
- SCHÄFER, H., und K. GEWALD: Synthese und Reaktionen von 2-Amino-1-aryl-5-oxopyrrolin-3-carbonitrilen
- STANETTY, P., und E. PUSCHAUTZ: Herbizide Thienylharnstoffe, II.
- STANETTY, P., E. PUSCHAUTZ und G. FRIEDBACHER: Herbizide Thienylharnstoffe, I.
- SZABÓ, J., A. KATÓCS, G. BERNÁTH and P. SOHÁR: Synthesis of 4-thia analogues of isoquinoline alkaloids
- SZALAI, I., M. LÁSZLÓ-PARRAGI and F. RATKOVICS: Keto-enol tautomerism and the dipole moment of the association in the cyclohexanone-carbon tetrachloride mixture
- TIMARI, G., G. HAJOS, A. MESSMER and A. GELLERI: Synthesis of aryl- and hetarylpyrazoles

Im Zeitraum vom 1. 7.—31. 9. 1988 wurden folgende Arbeiten in die „Monatshefte für Chemie“ aufgenommen:

- ALY, A. A. M., A. S. EL-SHAHAWY, M. F. EL-ZOHRY and A. A. MOHAMMED: Spectral studies on some complexes of nitrogen-sulphur containing ligands with bis(0,0'-dialkyldithiophosphato)nickel(II)
- ARENAS, J. F., J. I. MARCOS, J. J. QUIRANTE and F. J. RAMIREZ: Force field for in-plane vibrations of isophthalonitrile
- DOMBI, G., S. SZALMA, J. SZABÓ and G. BERNÁTH: Basicity, quaternization and hydrolysis of 2H- and 4H-1,3-benzothiazine isomers
- EBRAHEEM, K. A. K., S. T. HAMED, K. A. ASKER and A.-W. ALSADOON: The effects of solute-solvent interactions on the electronic visible spectra of bis( $\beta$ -diketonato)oxovanadium(IV) complexes
- FERENC, W. Preparation and properties of yttrium, lanthanum, and lanthanide 2,4-dinitrobenzoates
- FÜLÖP, V., A. KALMAN, R. BECKERT and J. FABIAN: On the reaction of dithiocarbamates with nitrogen-containing derivatives of oxalic acid
- GUSTAV, K., M. STORCH und H. SCHREIBER: Molekülgeometrie und angeregte Elektronenzustände, XXII. Quantenchemische Untersuchungen zur Molekülgeometrie und zum vibronischen Spektralverhalten von ausgewählten Borchelaten
- GUTMAN, I.: Examination of the statistical method in the conjugated circuit theory
- GUTMANN, V., G. RESCH, W. KANTNER und W. LINERT: Mechano-elektrochemische Effekte, VI. Einfluß der Elektrodengeometrie auf Potentialverschiebungen bei der plastischen Deformation von Kupfer und Hinweise auf die Systemorganisation
- IGNACZAK, M., A. GRZEJDIK and E. DEGEN-PIOTROWSKA: Characteristic of the Ag(II)/Ag(I) system in the presence of 2,2':6',2''-terpyridine in acetonitrile

- IGNACZAK, M., A. GRZEJDZIAK and B. OLEJNICZAK: Complexing equilibria and redox potentials of the Ag(II)/Ag(I) systems in the presence of 2,2':6',2''-terpyridine in water
- KLEINPETER, E., C.-P. MASCHMEIER und H. MATSCHINER: Zur konformativen Anordnung polarer Substituenten in 5-Stellung von 1,3-Dioxanen
- KOKPOL, S. U., S. V. HANNONGBUA and J. P. LIMTRAKUL: The influence of Na<sup>+</sup> on neighbouring hydrogen bonds of aliphatic amino acids
- KÜNNE, L. D. und H.-G. FRITSCHKE: Quantenchemische Untersuchungen zur Struktur und Bindung von Zr<sub>6</sub> in Zirkonium-Clusterverbindungen
- LABOUTA, I. M., A. M. M. HASSAN, O. M. ABOULWafa and O. KADER: Synthesis of some substituted benzimidazoles with potential antimicrobial activity
- MARHOLD, H., W. SAGMÜLLER and H. GAMSJÄGER: The volume change for the dissociation of telluric acid
- MARKO, H., N. MÜLLER and H. FALK: UV-vis and CD spectroscopic investigations of intermolecular interactions of bile pigments with small proteins
- MIKLER, H.: Hexagonal high pressure phase of copper(I)tetraiodomercurate (Cu<sub>2</sub>HgI<sub>4</sub>)
- PINDUR, U., und L. PFEUFFER: Wittig-Olefinierung zu neuen donor- und akzeptorsubstituierten 3-Vinylindolen: Optimierte Syntheseverfahren
- SHELLENBERGER, V., U. SHELLENBERGER, Y. V. MITIN und H.-D. JAKUBKE: Papainkatalysierte kinetisch kontrollierte Peptidsynthese. Verwendung von Alkylestern des Arginin als Aminokomponente
- SPASOV, S. D., M. E. STEFANOVA and D. N. KOLEV: A spectrophotometric method for determination of the solubilizing activity of cellulase complex
- SPREITZER, H., J. SCHMIDT, U. KRATZEL und G. SPITELLER: Enorme Unterschiede in der qualitativen und quantitativen Zusammensetzung der Fettsäurefraktion von rohem und gekochtem Gemüse
- STADLBAUER, W. Synthesen von Benzofuro[2,3-d]pyrimidin-2,4-dionen

Beobachtung an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (207.5 m),  
 16° 21' 7" E-Länge v. Gr. im Monat August 1988 48° 14' 9" N-Breite.

Tag	Luftdruck <sup>1</sup> hpa				Lufttemperatur, °C in 1.85 m über dem Boden				Ausstrahlungs- länge °C·s			Dampfdruck hpa			Relative Feuchtigkeit %			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>	Mit.	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h		21h	Mit.	0.2	0.1	0.5	1.0	2.0	
1.	998.0	994.5	992.2	994.9	4.0	18.8	30.6	25.5	25.0	31.0	15.2	10.4	15.2	17.2	15.6	16.0	70	39	48	52	2.8	24.7	23.9	22.3	20.9	16.9
2.	992.4	989.3	989.0	990.2	-0.7	20.2	30.5	21.3	24.0	31.1	18.8	14.5	18.4	18.8	20.4	19.2	78	43	81	67	2.6	25.7	24.7	22.6	20.9	16.9
3.	985.7	982.4	991.4	986.5	-4.4	21.2	24.4	15.6	20.4	26.4	12.8	16.0	20.5	20.0	13.2	17.9	82	66	75	74	1.3	24.4	24.1	22.8	21.0	17.0
4.	995.7	994.4	993.4	994.5	3.6	11.0	13.2	12.4	12.2	14.2	10.7	8.5	12.0	12.8	12.9	12.6	92	84	90	89	0.6	19.7	20.4	22.1	21.1	17.1
5.	993.4	993.2	995.2	993.9	3.0	13.1	21.8	18.1	17.7	23.1	12.0	10.3	11.6	13.5	12.3	12.5	77	51	59	62	2.1	21.2	20.7	21.0	20.7	17.2
6.	997.9	996.4	997.0	997.1	6.2	16.8	24.0	19.8	20.2	25.2	16.0	11.8	12.1	11.5	13.7	12.4	63	38	59	53	2.3	22.4	21.7	20.9	20.5	17.2
7.	997.0	994.8	993.4	995.1	4.2	17.8	26.4	20.2	21.5	27.3	14.4	10.0	15.6	15.1	15.7	15.5	76	44	67	62	1.7	23.4	22.5	21.1	20.3	17.3
8.	993.0	991.0	989.5	991.2	0.3	18.3	28.4	22.6	23.1	28.9	15.2	11.2	16.8	15.3	16.8	16.3	80	40	61	60	2.7	23.9	23.2	21.5	20.4	17.3
9.	990.0	989.1	990.8	990.0	-0.9	19.4	28.4	21.8	23.2	28.7	17.3	13.1	17.7	20.1	17.1	18.3	79	52	66	66	2.2	24.6	23.8	21.9	20.4	17.4
10.	991.4	990.0	989.4	990.3	-0.6	20.5	28.1	22.2	23.6	29.3	19.2	14.2	17.6	18.4	18.3	18.1	73	48	68	63	2.2	25.0	24.2	22.2	20.6	17.4
11.	989.3	988.6	989.7	989.2	-1.7	19.4	32.0	26.2	25.9	32.2	16.9	12.4	18.7	20.7	18.0	19.1	83	43	53	60	2.6	25.4	24.4	22.4	20.7	17.4
12.	991.6	989.7	988.9	990.1	-0.8	20.0	30.6	24.2	24.9	31.2	18.7	15.5	20.5	20.7	20.8	20.7	88	47	69	68	2.9	26.0	25.1	22.8	20.9	17.5
13.	991.9	992.7	993.8	992.8	1.9	22.8	29.4	23.7	25.3	29.8	20.9	15.5	19.5	21.3	19.9	20.2	70	52	68	63	2.6	26.1	25.1	23.1	21.2	17.5
14.	995.2	992.9	991.1	993.1	2.0	21.4	31.2	25.8	26.1	31.3	19.9	15.7	19.3	19.6	21.1	20.0	76	43	63	61	2.4	26.7	25.5	23.1	21.3	17.6
15.	990.8	990.2	991.0	990.7	-0.4	22.2	31.9	24.8	26.3	32.5	19.5	14.8	20.5	19.3	18.3	19.4	77	41	59	59	2.4	26.3	25.5	23.3	21.4	17.6
16.	990.9	989.5	991.8	990.7	-0.4	23.0	28.8	20.1	24.0	30.3	18.4	15.6	20.3	18.8	20.7	19.9	72	47	88	69	2.4	26.7	25.6	23.6	21.6	17.7
17.	994.1	994.6	995.4	994.7	3.6	19.2	25.5	20.4	21.7	25.6	17.4	15.5	17.3	14.5	11.7	14.5	78	44	49	57	2.6	25.1	24.7	23.5	21.7	17.7
18.	997.0	994.4	992.9	994.8	3.7	17.4	25.9	18.5	20.6	26.7	14.3	9.4	12.0	10.8	12.5	11.8	61	32	59	51	2.2	23.8	23.6	23.1	21.7	17.8
19.	991.1	987.7	985.9	988.2	-2.9	16.3	30.7	24.8	23.9	31.1	13.8	9.3	12.9	15.9	13.5	14.1	70	36	43	50	3.1	24.1	23.5	22.7	21.6	17.9
20.	985.7	983.0	986.6	985.1	-6.1	17.8	30.7	17.9	22.1	31.2	16.4	12.3	14.0	15.6	14.8	14.8	69	35	72	59	2.2	24.4	23.8	22.7	21.6	18.0
21.	989.2	989.2	989.6	989.3	-1.9	14.1	22.2	17.8	18.0	22.5	13.8	12.9	15.1	15.7	15.3	15.4	94	59	75	76	0.7	22.6	22.4	22.2	21.6	18.1
22.	989.5	989.4	990.0	989.6	-1.6	15.4	15.6	15.0	15.3	17.3	14.3	13.8	16.8	16.0	14.8	15.9	96	90	87	91	0.7	20.4	20.8	22.1	21.4	18.1
23.	989.1	990.0	991.3	990.1	-1.2	14.9	14.4	14.7	14.7	15.2	13.3	12.2	13.3	15.3	12.8	13.8	79	94	77	83	0.9	18.4	18.9	21.1	21.1	18.1
24.	990.9	988.5	985.5	988.3	-3.0	13.6	20.2	15.3	16.4	20.6	11.7	8.5	10.1	9.9	10.3	10.1	65	42	59	55	1.4	19.3	19.0	20.1	20.8	18.2
25.	981.4	980.6	984.4	982.1	-9.4	13.0	16.5	14.7	14.7	20.7	11.4	8.7	12.5	16.4	12.3	13.7	84	87	73	81	1.1	18.9	19.1	19.8	20.0	18.2
26.	988.2	989.0	990.4	989.2	-2.3	13.2	17.0	15.4	15.2	19.1	11.6	8.9	11.3	13.2	11.5	11.7	75	65	65	68	1.2	18.5	18.6	19.5	20.0	18.2
27.	991.9	992.5	995.2	993.2	1.6	14.0	20.6	15.3	16.6	20.7	11.9	7.6	11.6	12.3	13.7	12.8	73	54	79	69	1.2	19.0	18.9	19.3	19.8	18.2
28.	993.8	990.0	986.3	990.0	-1.7	13.9	24.9	19.6	19.5	25.4	11.6	8.5	14.0	14.7	15.6	14.8	88	47	68	68	1.6	20.8	20.0	19.3	19.6	18.2
29.	986.4	984.8	985.1	985.4	-6.6	15.9	27.6	17.5	20.3	28.0	13.8	11.0	15.7	17.1	18.7	17.2	87	46	93	75	1.4	22.2	21.1	19.6	19.5	18.1
30.	989.6	993.0	994.3	992.3	0.2	17.2	22.2	17.4	18.9	22.7	16.5	14.1	15.6	13.3	12.5	13.8	79	50	63	64	1.6	22.1	21.4	20.1	19.6	18.0
31.	994.4	992.0	991.9	992.8	0.5	15.0	24.2	19.0	19.4	25.0	12.4	8.2	13.5	15.3	15.6	14.8	79	51	71	67	1.7	21.8	21.1	20.2	19.7	18.0
Mittel	991.5	990.2	990.7	990.8	-0.4	17.3	25.1	19.6	20.7	25.9	15.2	11.9	15.5	16.1	15.5	15.7	78	52	68	66	59.4	23.0	22.5	21.7	20.8	17.7
Summe																										

24stündiges Temperaturmonatsmittel: 20.4 Grad  
 Sommerzeit (+ 1 Stunde) **nicht** berücksichtigt!



Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (207.5 m),  
 16° 21'7" E-Länge v. Gr. im Monat September 1988 48° 14'9" N-Breite.

Tag	Luftdruck <sup>1</sup> hpa			Lufttemperatur, °C in 1'85 m über dem Boden			Ausschlag lang, C°			Dampfdruck hpa			Relative Feuchtigkeit %			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	Mit.	0'2	0'1	0'5	1'0	2'0			
1.	991.4	986.8	982.7	987.0	-5.4	15.2	26.6	22.0	21.3	26.9	13.7	10.5	15.5	16.9	17.3	16.6	90	49	66	68	2.1	22.2	21.4	20.3	19.7	17.9
2.	976.3	973.0	976.1	975.1	-17.4	19.2	21.7	12.2	17.7	23.2	12.0	15.5	17.5	18.5	12.9	16.3	79	72	91	81	1.3	20.2	20.2	20.6	19.7	17.9
3.	984.6	987.4	988.0	986.7	-6.0	13.2	19.8	14.9	16.0	20.5	12.1	8.0	11.1	11.1	11.7	11.3	73	48	69	63	1.5	19.5	19.3	19.8	19.7	17.8
4.	989.4	993.4	996.0	992.9	0.1	16.7	20.5	16.6	17.9	21.0	13.8	11.5	14.7	14.9	15.3	15.0	77	62	81	73	1.0	19.8	19.3	19.5	19.6	17.8
5.	998.2	997.6	994.7	996.8	4.0	16.2	19.6	18.9	18.2	21.4	14.5	10.6	15.9	17.2	19.6	17.6	86	76	90	84	0.5	20.1	19.5	19.4	19.4	17.8
6.	995.5	996.0	999.3	996.9	4.0	17.9	20.2	15.0	17.7	21.1	14.2	14.3	16.9	13.2	11.9	14.0	82	56	70	69	1.7	20.6	20.1	19.4	19.4	17.8
7.	1001.0	1000.3	1001.0	1000.8	7.9	13.8	18.9	16.8	16.5	19.7	13.0	9.6	12.0	11.3	10.5	11.3	76	52	55	61	2.0	19.3	19.1	19.3	19.2	17.8
8.	999.3	998.1	997.6	998.3	5.2	13.7	18.0	15.0	15.6	19.4	12.9	9.3	11.7	12.3	10.8	11.3	75	60	59	65	1.4	18.4	18.4	19.0	19.2	17.7
9.	996.7	995.3	995.8	995.9	2.8	11.4	20.4	12.7	14.8	20.8	9.6	5.2	11.5	9.7	10.9	10.7	85	41	74	67	1.3	18.6	18.1	18.6	19.0	17.7
10.	998.1	998.8	999.3	998.7	5.5	10.0	21.4	13.6	15.0	21.8	9.0	4.4	11.3	10.5	11.7	11.2	93	41	75	70	1.0	18.6	18.1	18.4	18.8	17.7
11.	998.7	996.4	994.4	996.5	3.3	11.0	24.3	16.5	17.3	24.6	9.7	5.2	11.9	11.6	13.6	12.4	91	38	73	67	1.2	18.8	18.3	18.3	18.7	17.7
12.	992.3	990.6	988.3	990.4	-2.8	18.4	22.4	18.0	19.6	22.8	16.1	10.5	16.0	14.7	14.9	15.2	76	54	72	67	1.3	19.9	19.1	18.4	18.6	17.6
13.	985.2	985.7	985.1	985.3	-7.9	14.8	13.8	12.4	13.7	17.1	12.1	12.7	16.1	14.0	10.8	13.6	96	88	75	86	0.8	18.3	18.2	18.6	18.6	17.6
14.	986.1	987.7	990.8	988.2	-5.0	10.8	15.1	11.3	12.4	15.3	10.7	9.4	12.1	10.4	10.5	11.0	94	61	79	78	0.9	17.5	17.3	18.1	18.6	17.5
15.	992.7	992.1	990.9	991.9	-1.4	10.4	15.8	14.1	13.4	16.6	9.9	7.0	9.9	10.8	11.1	10.6	78	61	69	69	1.3	16.9	16.8	17.7	18.4	17.5
16.	989.4	992.3	994.6	992.1	-1.2	10.8	11.8	9.7	10.8	12.8	9.7	9.6	12.5	12.5	10.8	11.9	96	91	90	92	0.6	15.1	15.3	17.2	18.2	17.5
17.	993.8	992.4	992.7	993.0	-0.3	10.7	13.4	13.0	12.4	14.7	10.3	7.7	11.1	11.9	12.0	11.7	86	77	80	81	0.8	15.3	15.2	16.5	17.8	17.4
18.	994.5	995.8	999.2	996.5	3.2	12.4	14.4	14.2	13.7	15.7	11.1	6.6	11.7	12.3	11.6	11.9	82	75	72	76	1.0	15.5	15.3	16.3	17.5	17.3
19.	1003.0	1003.4	1004.2	1003.5	10.3	14.2	18.0	14.0	15.4	18.8	12.8	8.5	12.7	13.5	12.5	12.9	79	65	78	74	1.0	16.3	15.9	16.2	17.3	17.4
20.	1003.5	1001.7	999.4	1001.5	8.3	13.4	15.5	13.2	14.0	15.6	12.3	7.9	12.0	11.7	11.2	11.6	78	66	74	73	0.8	16.3	16.0	16.2	17.2	17.3
21.	996.2	995.0	993.6	994.9	1.7	12.0	14.8	13.5	13.4	15.3	12.0	9.0	13.1	12.7	12.7	12.8	93	75	82	83	0.4	16.2	15.9	16.3	17.0	17.2
22.	992.3	990.9	990.1	991.1	-2.1	12.8	17.3	12.7	14.3	18.0	10.6	11.1	13.2	14.4	13.3	13.6	89	73	91	84	0.6	16.6	16.1	16.3	17.0	17.1
23.	987.8	988.5	989.4	988.6	-4.6	10.8	16.0	13.5	13.4	18.3	9.6	4.9	12.7	13.9	12.8	13.1	98	76	83	86	0.5	16.2	15.9	16.3	16.9	17.0
24.	991.0	992.5	993.8	992.4	-0.7	15.5	19.8	13.6	16.3	20.6	12.4	8.0	12.9	12.4	13.3	12.9	74	54	85	71	1.2	17.2	16.6	16.3	16.8	16.9
25.	995.9	997.6	999.9	997.8	4.7	15.4	17.8	15.8	16.3	18.5	12.3	8.2	11.3	12.0	12.7	12.0	64	59	70	64	1.3	16.2	16.0	16.3	16.8	16.9
26.	1000.6	998.6	998.8	999.3	6.4	15.4	23.1	16.0	18.2	23.5	14.0	10.3	13.3	14.1	14.9	14.1	76	50	83	70	1.5	18.0	17.2	16.3	16.8	16.9
27.	1000.1	998.3	996.7	998.4	5.5	15.3	23.2	15.8	18.1	24.1	13.5	7.5	14.1	14.7	14.4	14.4	81	52	81	71	1.1	18.2	17.3	16.6	16.8	16.8
28.	995.6	993.1	992.1	993.6	0.7	11.6	20.8	16.1	16.2	22.6	10.9	6.3	12.7	18.1	16.1	15.6	93	74	88	85	0.4	17.9	17.1	16.7	16.9	16.8
29.	993.0	992.8	992.5	992.8	0.0	14.1	21.7	16.4	17.4	22.5	13.3	9.2	14.5	18.4	16.7	16.5	91	71	89	84	0.6	18.6	17.7	16.8	16.9	16.8
30.	993.6	997.7	1001.1	997.5	4.8	14.2	15.8	13.0	14.3	17.3	12.6	10.3	15.2	12.8	12.3	13.4	94	71	82	82	0.8	17.4	17.0	16.9	16.9	16.7
Mittel	993.9	993.7	993.9	993.8	0.8	13.7	18.7	14.7	15.7	19.7	12.0	9.0	13.2	13.4	13.0	13.2	84	63	78	75	31.9	18.0	17.6	17.8	18.1	17.4
Summe																										

24stündiges Temperaturmonatsmittel: 15.6 Grad  
 Sommerzeit (+ 1 Stunde, bis 25. 9. 02 Uhr MEZ) nicht berücksichtigt!



# ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN  
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1988

Nr. 7

## Sitzung vom 11. November 1988

Das wirkliche Mitglied Walter WUNDERLICH legt für die Aufnahme in den Anzeiger die folgende Arbeit vor:

EINE ÄQUIFORME EIGENSCHAFT DER MITTELPUNKTSKEGELSCHNITTE

Von Johann LANG und Otto RÖSCHEL, Graz

(Mit 2 Abbildungen)

1. In der affinen Ebene  $A_2(\mathfrak{R})$  lassen sich Punkte in bezug auf ein affines  $xy$ -Koordinatensystem durch verallgemeinerte komplexe Zahlen  $\mathbf{z} = x + \varepsilon y$  ( $x, y \in \mathfrak{R}$ ,  $\varepsilon^2 \in \mathfrak{R}$ ) beschreiben.

Nach Auszeichnung geeigneter *Absolutgebilde* werden die Gruppen der *äquiformen euklidischen*, der *äquiformen pseudoeuklidischen* und der *winkeltreuen isotropen Ähnlichkeiten* durch

$$\mathbf{z}' = \mathbf{z}' e^{\alpha + \varepsilon\beta} + \mathbf{u}' \quad (\alpha, \beta \in \mathfrak{R}) \quad (1)$$

erfaßt, wobei  $\varepsilon^2 = -1, +1$  bzw.  $0$  zu setzen ist<sup>1</sup>. Die  $x$ - und die  $y$ -Achse unseres Koordinatensystems bilden bezüglich aller drei Ähnlichkeitsgruppen ein orthogonales Zweibein.

*Kreise* werden in diesen Geometrien durch

$$\mathbf{z}(t) = e^{a + \varepsilon bt} + x_m + \varepsilon y_m \quad (2)$$

$(t \in I \subset \mathbb{R}, a, b, x_m, y_m = \text{konst.} \in \mathfrak{R})$

beschrieben. Im pseudoeuklidischen Fall handelt es sich dabei um Hyperbeln mit den festen Asymptotenrichtungen  $x = \pm y$ , im isotropen um Parabeln mit  $y$ -paralleler Achsenrichtung oder  $y$ -parallele Geraden.

<sup>1</sup> Vgl. W. BENZ [1] und H. SACHS [4].

2. Wir denken uns in  $A_2(\mathfrak{R})$  ein zur Deckung gebrachtes Gang- und Rastsystem gegeben, in denen wir ein  $x, y$ - bzw.  $x', y'$ -Koordinatensystem verwenden. Sei  $k'$  eine *Ellipse*, der wir bezüglich (1) die Normalform

$$b^2 x'^2 + a^2 y'^2 = a^2 b^2 \quad (a, b \in \mathfrak{R} \setminus \{0\}) \quad (3)$$

zuweisen. Ihr Mittelpunkt  $M'$  liegt im Ursprung unseres  $x', y'$ -Koordinatensystems; die Hauptachsen sind die Koordinatenachsen. Zu jedem Durchmesser  $d'$  von  $k'$  mit dem Endpunkt  $D' \cdots (a \cos t / b \sin t)$  ( $t \in [0, 2\pi]$ ) gehört ein *konjugierter*, dessen Endpunkte  $D'_1, D'_2$  durch  $(\mp a \sin t / \pm b \cos t)$  erfaßt werden. In jeder der durch (1) beschriebenen Ähnlichkeitsgruppen gibt es genau eine Transformation, die den Punkt  $M'$  festläßt und  $D'$  in  $D'_1$  überführt<sup>2</sup>. Diese „Drehstreckung“ wird durch

$$\mathbf{z}' = \mathbf{z} e^{\alpha(t) + \varepsilon \beta(t)} \quad (4)$$

mit gewissen reellwertigen Funktionen  $\alpha(t)$  und  $\beta(t)$  beschrieben, die sich aus

$$-a \sin t + \varepsilon b \cos t = (\alpha \cos t + \varepsilon b \sin t) e^{\alpha(t) + \varepsilon \beta(t)} \quad (5)$$

berechnen lassen. Der durch (4) und (5) definierte Zwangslauf  $\zeta$  soll *Begleitbewegung der konjugierten Durchmesser der Ellipse  $k'$*  genannt werden<sup>3</sup>. Unschwer finden wir

$$\mathbf{z}' = \mathbf{z} \frac{-\sin t \cos t (a^2 + \varepsilon^2 b^2) + \varepsilon a b}{a^2 \cos^2 t - \varepsilon^2 b^2 \sin^2 t} \quad (6)$$

als Darstellung von  $\zeta$ . Alle dabei auftretenden Bahnkurven sind in den einzelnen Transformationsgruppen *zueinander kongruent*. Wählt man etwa den Punkt  $\mathbf{z} = 1$  als Startpunkt in der Gangebene, so ergibt sich für seine Bahnkurve  $c'$  die algebraische Gleichung

$$x'^2 = \varepsilon^2 y'^2 + y' \frac{a^2 - \varepsilon^2 b^2}{a b} - 1. \quad (7)$$

Überraschend handelt es sich dabei um einen (*euklidischen, pseudoeuklidischen bzw. isotropen*) *Kreis*.

Wir drücken die Ellipse  $k'$  ins Gangsystem durch und bezeichnen die Punkt dieser Ellipse  $k$  mit  $P$ .  $P \cdots (a \cos u / b \sin u)$  ( $u \in [0, 2\pi]$ ) durchläuft zum Zeitpunkt  $t = u$  den Endpunkt  $D'_1 \cdots (-a \sin u / b \cos u)$  des zu  $M' D'$  konjugierten Durchmessers, wobei dem Punkt  $D'$  die Koordinaten  $(a \cos u / b \sin u)$  zugewiesen sind.

Unterwirft man den Startpunkt  $\mathbf{z} = 1$  im euklidischen oder pseudoeuklidischen Fall einer stetigen Drehung um  $M'$ , so entsteht ein *Drehkreis  $l'$*  mit der Gleichung  $x'^2 = \varepsilon^2 y'^2 + 1$ . Im isotropen Fall ver-

<sup>2</sup> Verwendet man statt dessen den Punkt  $D'_2$ , so ergeben sich analoge Schlußfolgerungen.

<sup>3</sup> Die durch den Punkt  $D'_2$  festgelegten Drehstreckungen bestimmen einen zweiten Zwangslauf  $\bar{\zeta}$ ; er geht durch Spiegelung an  $M'$  aus  $\zeta$  hervor.



gelegenen Punktes  $P$  dargestellt. Außerdem wurden die diese Bahnkreise orthogonal schneidenden Drehkreise der Ausgangspunkte eingezeichnet.

**3.** Nun soll der im Rastsystem gegebene Kegelschnitt  $k'$  eine Hyperbel mit der Normalform

$$b^2 x'^2 - a^2 y'^2 = a^2 b^2 \quad (a, b \in \mathfrak{R} \setminus \{0\}) \quad (8)$$

sein. Neben  $k'$  betrachten wir außerdem die zu  $k'$  konjugierte Hyperbel  $\bar{k}'$  mit der Gleichung

$$-b^2 x'^2 + a^2 y'^2 = a^2 b^2. \quad (9)$$

Einem Durchmesser  $d'$  von  $k'$  mit Endpunkt  $D' \cdots (a \cosh t/b \sinh t)$  ( $t \in \mathfrak{R}$ ) weisen wir wieder den konjugierten  $\bar{d}'$  zu, der die konjugierte Hyperbel  $\bar{k}'$  in den Punkten  $D'_1, D'_2 \cdots (\pm a \sinh t/\pm b \cosh t)$  schneidet. Wie in Abschnitt 2 definieren wir den Begleitzwanglauf  $\zeta$  der konjugierten Durchmesser der Hyperbel  $k'$ .  $\zeta$  besitzt die Darstellung

$$\mathbf{z}' = \mathbf{z} \frac{(a^2 - \varepsilon^2 b^2) \sinh t \cosh t + a b \varepsilon}{a^2 \cosh^2 t - \varepsilon^2 b^2 \sinh^2 t}. \quad (10)$$

Die Punktbahnen sind dabei wieder untereinander kongruent. Als Repräsentanten bestimmen wir die Bahn  $c'$  des Punktes  $\mathbf{z} = 1$ : Nach kurzer Rechnung ergibt sich für die algebraische Gleichung von  $c'$

$$x'^2 = \varepsilon^2 y'^2 - y' \frac{a^2 + \varepsilon^2 b^2}{a b} + 1. \quad (11)$$

Es handelt sich dabei wieder um einen (euklidischen, pseudo-euklidischen bzw. isotropen) Kreis. Damit gilt der

**Satz 2:** In der ebenen euklidischen, der pseudo-euklidischen und der winkeltreuen isotropen Ähnlichkeitsgeometrie werden allgemeine Punkte der Gangebene vom Begleitzwanglauf der konjugierten Durchmesser eines konjugierten Hyperbelpaares auf Kreisen geführt. Der einzige eigentliche Fixpunkt bei diesen Zwangläufen ist der Mittelpunkt des Hyperbelpaares.

Wir drücken die Hyperbel  $k'$  ins Gangsystem durch und erhalten  $k$ . Auf der Hyperbel  $k$  wählen wir einen beliebigen Punkt  $P$  mit Koordinaten  $(a \cosh u/b \sinh u)$  als Startpunkt. Er überstreicht bei  $\zeta$  einen Bahnkreis  $p'$ , der die Hyperbelpunkte  $D' \cdots (a \cosh u/b \sinh u)$  und  $D'_1 \cdots (a \sinh u/b \cosh u)$  enthält. Dabei stellen sich die Punkte  $D'$  und  $D'_1$  für die Parameterwerte  $t \rightarrow +\infty$  und  $t = u$  ein. Im euklidischen und pseudo-euklidischen Fall liegt der Mittelpunkt von  $p'$  auf dem zu  $M' D'$  orthogonalen Durchmesser der Hyperbel  $k'$ .

In Abbildung 2 ist die Situation für den euklidischen Fall dargestellt ( $\varepsilon^2 = -1$ ). Dabei wurden die Bahnkreise der Punkte  $z = 1$  und eines Punktes  $P$  der Hyperbel  $k$  ermittelt.

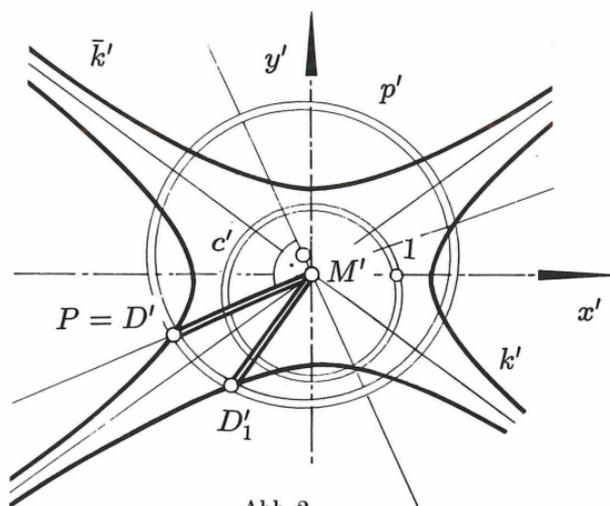


Abb. 2

## Literatur

- [1] Benz, W.: Geometrie der Algebren. Springer, Heidelberg 1972.
- [2] Blaschke, W.: Projektive Geometrie. Birkhäuser, Basel 1954.
- [3] Lang, J.: Über Charakteristiktangenten von Hüllflächen. Mechanism and Machine Theory (im Druck).
- [4] Sachs, H.: Lehrbuch der ebenen isotropen Geometrie. Vieweg, Wiesbaden 1987.

Anschrift der Verfasser:  
 JOHANN LANG und OTTO RÖSCHEL  
 Institut für Geometrie  
 TU-Graz  
 Kopernikusgasse 24  
 A-8010 Graz



In die Sitzungsberichte, Abteilung II, wird aufgenommen:

„On Vietoris' Generalization of Cebysev's Inequality“ von Josip E. PECARIC und Behdzet A. MESIHOVIC (vorgelegt von w. M. Leopold VIETORIS)



# ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN  
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

---

Jahrgang 1988

Nr. 8

---

## Sitzung vom 15. Dezember 1988

In die Sitzungsberichte, Abteilung II, wird aufgenommen:

„Arithmetical Properties of the Standard Gray-Code“ von G. LARCHER und R. F. TICHY (vorgelegt von w. M. Edmund HLAWKA)

„On Vietoris' Generalization of Cebyshev's Inequality“ von Josip E. PECARIC and Behdzet A. MESIHOVIC (vorgelegt von w. M. Leopold VIETORIS)

„Eine äquiforme Eigenschaft der Mittelpunktskegelschnitte“ von Johann LANG und Otto RÖSCHEL (vorgelegt von w. M. Walter WUNDERLICH)

„Interpolation of the Jensen Inequality with some Applications“ von J. E. PECARIC und V. VOLENEC (vorgelegt von w. M. Leopold VIETORIS)

„Orthogonalitätsfunktionale für Polynomlösungen Sturm—Liouvillescher Differentialgleichungen“ von Martina HELMSTÄDTER-RÖSNER (vorgelegt von w. M. Leopold VIETORIS)

„An elementary proof of the generalized Eisenstein formula“ von Makoto ISHIBASHI (vorgelegt von k. M. Karl PRACHAR)

„Die Gödel'sche Version des ontologischen Gottesbeweises“ (von w. M. Curt CHRISTIAN)



Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (207.5 m),  
 im Monat Oktober 1988  
 48° 14' 9" N-Breite.  
 16° 21' 7" E-Länge v. Gr.

Tag	Luftdruck <sup>1</sup> hpa				Lufttemperatur, °C in 1.85 m über dem Boden				Ausstrahlung <sup>2</sup> C <sup>3</sup>		Dampfdruck hpa			Relative Feuchtigkeit %			Verdunstung, mm	Tagesmittel der Bodentemperatur <sup>1</sup> °C in der Tiefe von... m								
	7h	14h	21h	Mit.	Δ <sup>2</sup>	7h	14h	21h	Mit.	Max. <sup>3</sup>	Mm. <sup>3</sup>	7h	14h	21h	Mit.	7h		14h	21h	Mit.	0.02	0.1	0.5	1.0	2.0	
1.	1003.4	1005.0	1006.8	1005.1	12.6	11.9	15.1	12.1	13.0	15.2	11.7	9.8	11.1	11.7	10.7	11.2	79	69	76	75	0.8	16.7	16.6	16.8	17.0	16.7
2.	1006.6	1005.6	1005.0	1005.7	13.2	11.3	15.9	11.9	13.0	16.5	10.5	10.4	10.8	12.9	12.4	12.0	81	71	89	80	0.6	16.6	16.4	16.6	16.9	16.6
3.	1004.0	1002.7	1001.2	1002.6	10.2	10.8	16.3	12.1	13.1	16.5	10.5	7.1	9.3	9.1	9.7	9.4	72	49	69	63	1.3	16.6	16.2	16.4	16.8	16.6
4.	998.8	996.7	996.4	997.3	4.9	8.4	18.0	13.7	13.4	18.0	7.7	3.6	3.6	10.1	10.1	9.8	85	49	64	66	1.5	15.3	15.3	16.2	16.7	16.6
5.	993.8	990.0	988.0	990.6	-1.7	10.2	17.8	13.2	13.7	18.1	9.5	5.3	10.4	11.7	11.9	11.3	84	58	78	73	1.6	15.3	15.1	15.8	16.6	16.6
6.	987.8	985.6	983.4	985.6	-6.7	11.7	17.2	13.7	14.2	17.7	11.4	10.0	12.7	10.4	12.0	11.7	92	53	76	74	0.6	15.6	15.1	15.6	16.4	16.5
7.	977.9	979.8	980.3	979.3	-13.0	11.4	12.0	11.3	11.6	13.2	10.7	10.1	12.7	12.8	8.0	11.2	94	91	60	82	1.1	14.8	14.8	15.5	16.4	16.5
8.	983.0	985.5	990.5	986.3	-5.8	9.6	13.6	9.0	10.7	13.9	8.8	6.6	7.5	7.3	8.0	7.6	63	47	70	60	1.3	13.7	13.9	15.2	16.2	16.4
9.	992.7	988.9	988.3	990.1	-2.1	7.0	18.2	11.6	12.3	18.9	6.8	1.3	7.9	8.9	10.1	9.0	79	43	75	66	1.3	13.5	13.4	14.7	15.9	16.4
10.	987.6	991.5	994.1	991.1	-1.0	7.8	14.0	11.5	11.1	14.6	7.6	3.2	9.5	10.8	11.5	10.6	90	68	84	81	0.6	13.5	13.2	14.5	15.7	16.4
11.	994.4	990.9	990.5	991.9	-0.1	11.2	16.5	16.1	14.6	17.4	10.3	6.6	11.7	13.5	13.7	13.0	89	72	75	79	1.0	14.9	14.3	14.4	15.5	16.3
12.	989.6	988.9	990.9	989.8	-2.2	12.6	19.8	15.8	16.1	20.5	12.6	9.0	12.9	15.9	15.1	14.6	89	69	84	81	1.2	15.4	14.9	14.6	15.6	16.3
13.	992.9	993.7	994.6	993.7	1.7	12.6	17.0	15.5	15.0	17.5	12.2	9.1	12.8	14.8	16.0	14.4	88	77	89	85	0.5	14.8	14.5	14.8	15.5	16.2
14.	995.2	994.5	996.8	995.5	3.5	13.6	22.1	17.1	17.6	22.3	13.1	8.4	14.4	16.8	16.0	15.7	93	63	82	79	1.3	16.0	15.3	14.8	15.5	16.1
15.	999.5	1000.4	1001.1	1000.3	8.3	13.1	17.0	15.5	15.2	18.3	13.0	9.5	12.1	14.1	13.2	13.1	81	73	75	76	0.6	15.7	15.2	15.1	15.5	16.1
16.	1002.0	1001.3	1001.4	1001.6	9.7	9.5	17.6	13.0	13.4	18.0	9.4	4.5	10.3	10.7	9.7	10.2	87	53	65	68	1.3	15.2	15.0	15.2	15.4	16.0
17.	999.5	998.4	996.8	998.2	6.3	10.4	16.7	12.3	13.1	16.9	9.8	4.7	9.6	10.5	10.1	10.1	76	56	71	68	1.1	14.3	14.2	15.0	15.6	16.0
18.	994.2	991.3	990.4	992.0	0.1	7.6	15.7	11.0	11.4	16.2	7.5	4.3	9.7	10.7	11.3	10.6	93	60	86	80	0.4	14.0	13.9	14.7	15.4	15.9
19.	990.1	990.9	993.6	991.5	-0.4	9.2	14.9	10.9	11.7	15.1	8.8	5.2	9.6	11.2	10.3	10.4	83	66	78	76	1.4	13.8	13.6	14.4	15.3	15.8
20.	993.7	995.0	998.4	995.7	3.7	9.0	10.8	9.5	9.8	10.9	8.8	7.7	8.4	8.5	10.4	9.1	73	66	88	76	0.7	12.6	12.8	14.3	15.3	15.8
21.	999.7	999.9	1001.1	1000.2	8.2	9.6	12.5	8.2	10.1	12.9	6.5	7.4	11.2	11.2	9.9	10.8	94	77	91	87	0.5	12.9	12.9	13.9	15.0	15.8
22.	1000.7	999.9	999.6	1000.1	8.1	4.6	11.9	7.1	7.9	12.2	4.3	1.0	8.0	9.3	9.2	8.8	94	68	91	84	0.3	11.9	12.1	13.6	14.9	15.8
23.	995.6	993.2	993.5	994.1	2.1	6.8	12.6	9.1	9.5	13.2	4.9	0.5	9.1	10.1	9.6	9.6	92	69	83	81	0.4	12.0	11.9	13.2	14.7	15.7
24.	993.9	993.8	995.6	994.4	2.4	8.8	13.1	12.0	11.3	13.7	8.3	4.5	8.9	11.2	11.1	10.4	79	75	79	78	0.6	12.3	12.1	13.1	14.5	15.6
25.	996.4	998.9	1004.0	999.8	7.8	10.6	8.7	5.5	8.3	11.9	4.2	6.3	10.4	8.7	4.9	8.0	81	77	55	71	0.9	11.7	11.9	13.1	14.4	15.6
26.	1006.1	1004.2	1002.3	1004.2	12.2	-1.0	6.8	4.3	3.4	6.9	-1.1	-5.6	4.3	4.7	5.2	4.7	74	48	62	61	1.4	9.2	10.0	12.5	14.2	15.5
27.	1000.8	1000.0	998.9	999.9	7.9	2.0	7.2	5.0	4.7	7.4	2.0	-1.1	4.8	5.6	5.2	5.2	68	55	59	61	1.3	8.2	8.7	11.7	13.8	15.4
28.	1001.0	1000.3	998.8	1000.0	8.0	0.3	8.1	3.9	4.1	8.4	0.1	-3.9	5.1	6.5	6.3	6.0	81	60	78	73	0.5	8.0	8.4	11.0	13.5	15.3
29.	995.3	996.3	1000.9	997.5	5.4	3.5	8.2	6.3	6.0	8.6	2.6	-0.7	6.3	10.4	7.5	8.1	80	96	78	85	0.4	8.0	8.4	10.7	13.1	15.2
30.	1001.1	998.6	999.4	999.7	7.6	2.9	7.1	3.0	4.3	7.7	1.3	-1.3	5.7	4.5	5.9	5.4	76	45	77	66	0.5	8.0	8.2	10.4	12.8	15.1
31.	998.8	997.3	996.4	997.5	5.4	-1.0	4.5	4.8	2.8	5.0	-1.4	-6.0	5.1	5.3	5.1	5.2	88	63	59	70	0.6	6.7	7.2	10.0	12.5	15.0
Mittel	996.0	995.5	996.1	995.8	3.8	8.3	13.8	10.5	10.9	14.3	7.5	4.4	9.4	10.3	10.0	9.9	83	64	76	74	27.6	13.1	13.1	14.1	15.2	16.0
Summe																										



Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (207'5 m),  
 im Monat November 1988  
 16° 21'7" E-Länge v. Gr. 48° 14'9" N-Breite.

Tag	Luftdruck <sup>1</sup> hpa				Lufttemperatur, °C in 1'85 m über dem Boden				Ausstrahlung °C s		Dampfdruck hpa		Relative Feuchtigkeit %		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.	0'2	0'1	0'5	1'0	2'0					
1.	998.7	998.1	995.4	997.4	5.3	2.7	9.0	3.2	5.0	9.8	1.5	-3.3	5.6	6.5	5.7	5.9	76	57	74	69	0.6	6.5	7.2	9.6	12.2	14.9
2.	993.1	991.4	993.6	992.7	0.6	0.0	<b>9.9</b>	7.7	5.9	10.7	-0.1	-4.6	5.7	6.7	7.1	6.5	93	54	67	71	0.8	6.7	6.9	9.3	11.8	14.8
3.	1000.8	1002.4	1006.6	1003.3	11.0	1.8	4.4	1.2	2.5	5.1	-0.8	-1.1	5.9	5.3	4.3	5.2	85	64	63	71	0.6	6.6	6.9	9.2	11.6	14.7
4.	<b>1010.1</b>	<b>1010.1</b>	<b>1010.1</b>	<b>1010.1</b>	<b>17.8</b>	-1.2	2.8	-2.5	-0.3	3.1	-3.7	-5.7	4.0	3.5	3.6	3.7	72	<b>46</b>	72	63	0.9	5.1	5.6	8.7	11.4	14.6
5.	1007.2	1003.4	1001.9	1004.2	11.9	-6.2	2.0	-1.2	-1.8	2.5	-6.2	-11.6	3.5	3.2	3.9	3.5	89	<b>46</b>	70	68	0.7	3.3	4.0	7.9	11.0	14.4
6.	1000.9	998.9	998.1	999.3	7.0	-3.7	3.2	-1.1	-0.5	3.6	-4.7	-10.0	4.0	5.2	4.7	4.6	86	68	83	79	0.2	3.2	3.8	7.3	10.5	14.3
7.	997.6	997.5	999.7	998.3	6.0	-1.8	8.0	3.9	3.4	8.4	-2.2	-6.2	4.8	6.0	5.9	5.6	89	56	73	73	0.1	3.9	4.0	6.8	10.2	14.2
8.	1000.6	1000.9	1002.4	1001.3	8.9	2.6	6.4	0.5	3.2	6.8	-1.5	-2.1	6.4	5.7	5.1	5.7	87	59	79	75	0.3	4.6	4.8	6.8	9.8	14.0
9.	1002.6	1001.5	1002.6	1002.2	9.8	-3.2	4.2	1.9	1.0	4.3	-3.5	-8.6	4.1	5.9	4.8	4.9	85	71	68	75	0.6	3.3	3.7	6.7	9.6	13.9
10.	1003.5	1004.3	1005.5	1004.4	12.0	-0.8	4.4	0.0	1.2	4.4	-0.9	-3.9	4.5	4.5	4.3	4.4	78	54	70	67	1.0	3.1	3.5	6.3	9.3	13.7
11.	1006.6	1007.9	1008.0	1007.5	15.1	-2.9	-1.5	-1.4	-1.9	-0.6	-3.5	-7.6	4.1	4.7	4.7	4.5	84	86	84	85	0.5	2.0	2.5	6.0	9.1	13.5
12.	1007.1	1006.2	1004.7	1006.0	13.6	-2.8	-2.0	-1.8	-2.2	-1.4	-2.9	-3.2	4.3	4.9	4.9	4.7	86	92	93	90	0.2	1.9	2.4	5.6	8.8	13.2
13.	1000.7	995.7	995.7	997.4	5.0	-1.9	-0.2	4.2	0.7	6.4	-2.0	-2.6	5.1	5.7	7.7	6.2	96	95	94	95	0.0	2.1	2.4	5.4	8.5	13.1
14.	996.2	995.0	994.3	995.2	2.7	6.0	5.8	4.1	5.3	7.4	3.4	-1.1	7.5	8.1	7.3	<b>7.6</b>	77	89	90	85	0.3	4.1	3.8	5.4	8.3	13.0
15.	997.8	998.2	1001.9	999.3	6.8	3.5	6.5	4.5	4.8	7.3	3.3	0.5	6.0	5.7	5.5	5.7	76	59	65	67	1.0	4.3	4.2	5.7	8.3	12.8
16.	1003.7	1002.9	1004.0	1003.5	11.0	-0.3	6.2	6.5	4.1	6.7	-0.6	-5.5	5.1	7.2	8.1	6.8	84	76	84	81	0.3	4.1	4.1	5.7	8.2	12.7
17.	1002.6	1001.2	999.9	1001.2	8.7	3.9	7.0	2.2	4.4	7.5	2.0	3.0	7.5	8.1	6.8	7.5	92	82	95	90	0.1	4.6	4.7	5.9	8.2	12.6
18.	995.2	991.1	988.1	991.5	-1.0	0.9	2.5	9.1	4.2	9.6	0.4	-2.4	6.1	6.4	<b>9.6</b>	7.4	95	87	83	88	0.2	4.7	4.6	6.0	8.2	12.4
19.	987.1	992.0	994.2	991.1	-1.6	7.8	5.0	0.4	4.4	9.5	-1.0	6.6	8.9	5.7	4.1	6.2	85	66	65	72	0.5	5.2	5.0	6.2	8.2	12.3
20.	988.7	984.9	981.2	984.9	-7.8	1.4	5.3	2.0	2.9	6.1	-0.3	-2.5	4.3	5.1	3.9	4.4	64	57	55	59	0.8	4.1	4.2	6.0	8.2	12.2
21.	<b>976.3</b>	980.3	985.6	<b>980.7</b>	-12.0	-0.9	-1.8	-2.4	-1.7	1.1	-2.7	-4.0	4.1	4.8	4.5	4.5	72	91	88	84	0.9	2.8	3.2	5.6	8.0	12.0
22.	992.6	996.0	1000.2	996.3	3.6	-3.3	-2.1	-5.0	-3.5	-5.4	-4.4	-4.3	3.2	2.8	3.1	3.1	67	61	65	64	0.5	2.6	3.1	5.3	7.8	12.0
23.	1001.6	1001.5	1002.2	1001.8	9.1	- <b>7.3</b>	-2.3	-2.3	- <b>4.0</b>	-1.5	- <b>7.4</b>	- <b>12.1</b>	2.7	3.1	3.3	<b>3.0</b>	76	59	66	67	0.5	1.7	2.3	4.9	7.7	11.8
24.	1000.6	998.7	997.7	999.0	6.2	-0.2	1.6	1.3	0.9	1.6	-1.5	-3.4	4.4	4.9	5.1	4.8	72	72	75	73	0.5	1.8	2.0	5.0	7.3	11.7
25.	993.6	993.0	994.3	993.6	0.8	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	0.0	5.9	6.5	6.7	6.4	82	90	92	88	0.0	2.3	2.2	4.3	7.1	11.6
26.	994.1	993.6	994.4	994.0	1.2	3.4	5.8	4.2	4.5	5.8	2.6	1.0	6.8	6.9	6.5	6.7	88	75	79	81	0.3	2.9	2.7	4.2	7.0	11.4
27.	995.4	996.9	999.6	997.3	4.5	3.7	5.2	4.3	4.4	5.5	3.5	-1.2	6.7	6.5	6.4	6.5	83	75	77	78	0.4	3.4	3.1	4.3	6.9	11.3
28.	1001.3	996.1	990.2	995.9	3.0	2.6	5.0	4.1	3.9	5.4	1.6	-1.8	6.1	5.5	5.2	5.6	82	63	64	70	1.2	3.5	3.3	4.5	6.8	11.2
29.	983.1	977.5	981.6	<b>980.7</b>	-12.2	7.0	8.8	8.4	<b>8.1</b>	<b>11.9</b>	4.3	1.5	4.9	8.0	7.7	6.9	49	71	71	64	<b>2.0</b>	4.2	3.9	4.6	6.7	11.1
30.	986.1	986.4	984.6	985.7	-7.2	2.2	-0.4	-1.1	0.2	8.5	-1.6	1.3	3.9	3.9	4.8	4.2	54	66	85	68	0.7	3.7	3.8	4.8	6.8	11.1
Mittel	997.5	996.8	997.3	997.2	4.7	0.5	3.7	1.9	2.0	5.2	-1.0	-3.2	5.2	5.6	5.5	5.4	80	70	76	75	16.7	3.7	3.9	6.1	8.8	12.9



Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (207.5 m),  
 16° 21'7" E-Länge v. Gr. 48° 14'9" N-Breite.  
 im Monat Dezember 1988

Tag	Luftdruck <sup>1</sup> hpa			Lufttemperatur, °C in 1.85 m über dem Boden			Ausstrahlung <sup>2</sup> °C			Dampfdruck hpa			Relative Feuchtigkeit %			Verdunstung, mm	Tagesmittel der Bodentemperatur <sup>3</sup> °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	Mit.	0.2	0.1	0.5	1.0	2.0		
1.	982.2	982.7	982.4	982.4	-10.5	-1.0	-2.0	-2.2	-1.7	-0.5	-2.4	-2.5	5.2	4.8	4.9	5.0	92	91	94	92	0.2	2.3	2.6	4.7	6.7	10.9
2.	979.3	976.5	975.2	977.0	-15.9	-0.9	1.0	2.2	0.8	3.2	-1.6	-2.4	5.5	6.3	6.8	6.2	96	95	95	95	0.0	2.3	2.4	4.4	6.7	10.7
3.	980.0	983.7	987.5	983.7	-9.2	2.2	4.4	3.7	3.4	5.3	1.7	0.5	6.1	5.9	6.3	6.1	85	69	78	0.1	3.0	2.9	4.2	6.7	10.6	
4.	989.5	983.3	976.5	983.1	-10.0	4.0	9.0	5.4	6.1	9.6	3.6	-1.2	6.9	6.9	8.0	7.3	85	61	89	0.3	3.8	3.6	4.4	6.6	10.6	
5.	976.6	980.5	976.6	977.9	-15.2	7.2	7.8	5.9	7.0	8.8	4.2	3.9	7.5	6.1	6.4	6.7	74	58	69	6.7	1.0	4.8	4.3	4.8	6.6	10.6
6.	976.3	979.4	981.7	979.1	-14.0	2.4	4.6	3.7	3.6	5.4	0.8	-0.3	6.4	6.5	5.9	6.3	89	77	73	80	0.8	3.8	3.8	4.9	6.7	10.5
7.	983.9	989.8	995.8	989.8	-3.3	3.1	4.4	1.8	3.1	4.8	1.2	-0.2	6.3	5.5	5.5	5.8	81	65	79	75	0.7	3.4	3.5	4.8	6.7	10.4
8.	1000.5	1002.9	1002.1	1001.8	8.6	1.0	2.0	1.7	1.6	2.6	0.5	-0.6	5.5	4.8	5.9	5.4	83	69	85	79	0.6	3.0	3.1	4.7	6.6	10.3
9.	996.5	1000.3	1000.3	998.3	5.1	2.2	3.3	3.6	3.0	3.8	2.2	-0.8	6.4	6.9	5.9	6.4	90	89	74	84	0.4	3.1	3.1	4.5	6.6	10.2
10.	998.1	995.4	995.2	996.2	3.0	3.6	4.9	6.1	4.9	6.8	2.6	-1.1	6.1	7.5	8.4	7.3	77	86	89	84	0.9	3.6	3.2	4.4	6.5	10.2
11.	995.5	996.6	997.1	996.4	3.1	9.1	10.1	8.8	9.3	11.1	6.7	4.6	8.8	8.9	7.5	8.4	76	72	66	71	1.2	5.3	4.7	4.6	6.4	10.1
12.	992.1	991.6	994.6	992.8	-0.5	6.2	6.1	5.0	5.8	8.6	4.4	3.5	7.6	7.7	6.4	7.2	81	82	73	79	0.8	5.0	4.8	5.0	6.4	10.0
13.	999.0	1000.7	999.0	999.6	6.3	4.2	5.4	4.8	4.8	5.7	3.7	2.2	6.4	5.3	6.5	6.1	78	60	76	71	0.9	4.5	4.5	5.2	6.6	10.0
14.	996.1	995.4	995.2	995.6	2.3	4.3	5.2	2.0	3.8	6.1	-0.9	0.9	6.7	5.3	4.8	5.6	81	61	68	70	1.3	4.1	4.0	5.1	6.5	9.9
15.	997.3	997.0	997.4	997.2	3.9	-2.2	-0.1	-2.3	-1.5	0.2	-2.5	-4.5	3.2	3.2	3.3	3.2	61	53	64	59	0.9	1.8	2.3	4.8	6.6	9.8
16.	999.9	1002.2	1002.9	1001.7	8.4	-5.2	-4.4	-6.2	-5.3	-2.2	-7.0	-6.7	2.8	2.7	2.9	2.9	78	61	76	72	0.4	1.1	1.5	4.2	6.4	9.7
17.	1000.9	999.2	999.7	999.9	6.4	-9.0	-1.6	-2.9	-4.5	-0.4	-9.5	-13.9	3.2	2.8	4.3	3.3	89	52	86	76	0.4	0.5	0.9	3.7	6.2	9.6
18.	999.1	998.9	998.1	998.7	5.2	-0.4	1.9	2.7	1.4	3.0	-1.8	-4.9	4.8	5.9	6.3	5.7	80	84	84	83	0.3	0.5	0.8	3.3	5.9	9.6
19.	986.0	979.3	975.2	980.2	-13.3	3.7	6.9	7.8	6.1	8.9	3.0	-0.5	6.8	8.0	8.5	7.8	85	80	81	82	0.7	2.1	1.8	3.2	5.7	9.6
20.	979.7	989.4	998.2	989.1	-4.4	3.4	3.4	0.5	2.4	6.3	-0.8	-0.2	6.5	5.1	3.9	5.2	85	65	60	70	1.0	2.1	2.0	3.3	5.5	9.5
21.	1003.5	1002.1	1001.2	1002.3	8.8	-2.2	2.9	4.6	1.8	4.6	-3.1	-7.5	3.7	4.3	5.1	4.4	72	57	60	63	0.9	1.1	1.3	3.2	5.5	9.4
22.	1000.8	999.7	1000.5	1000.3	6.7	6.0	9.1	6.7	7.3	9.1	4.3	2.5	7.1	8.0	8.0	7.7	75	69	81	75	0.5	3.1	2.4	3.2	5.4	9.3
23.	996.3	992.6	990.3	993.1	-0.5	7.2	9.7	9.0	8.6	10.4	5.3	4.0	8.4	8.9	9.2	8.8	83	74	80	79	0.8	4.3	3.7	3.6	5.4	9.3
24.	989.6	986.6	991.7	989.3	-4.3	10.6	12.6	4.0	9.1	12.6	3.3	3.8	8.4	8.1	7.2	7.9	66	55	88	70	1.9	5.2	4.7	4.2	5.5	9.2
25.	997.5	1001.6	1003.9	1001.0	7.4	6.0	7.8	3.1	5.6	8.6	1.1	0.5	4.8	4.5	5.7	5.0	75	56	60	73	1.0	3.9	4.0	4.6	5.7	9.1
26.	1002.4	1003.0	1004.7	1003.4	9.7	4.4	11.1	7.2	7.6	12.5	1.9	-3.0	6.9	8.1	7.9	7.6	82	61	78	74	0.6	4.5	4.1	4.5	5.8	9.1
27.	1003.1	1002.9	1002.4	1002.8	9.1	4.4	6.0	7.4	5.9	7.5	3.5	-2.5	7.1	6.9	6.8	6.9	84	74	67	75	0.8	4.4	4.2	4.6	5.9	9.0
28.	1005.3	1007.0	1010.5	1007.6	13.7	7.2	10.0	7.6	8.3	10.0	6.1	1.5	7.6	7.9	7.1	7.5	74	64	68	69	0.7	4.7	4.5	4.7	6.0	9.0
29.	1011.9	1011.8	1012.5	1012.1	18.2	2.8	8.6	5.2	5.5	9.2	2.4	-2.5	6.4	6.8	6.5	6.6	86	61	75	74	0.5	3.9	3.8	4.8	6.0	8.9
30.	1011.7	1010.6	1009.4	1010.6	16.6	2.4	6.8	1.1	3.4	7.4	-0.1	-2.0	6.1	6.8	6.0	6.3	84	68	91	81	0.5	3.1	3.2	4.6	6.1	8.8
31.	1007.4	1008.8	1011.1	1009.1	15.1	2.6	4.2	4.3	3.7	4.4	-0.7	-5.5	5.5	6.0	6.1	5.9	74	74	74	74	0.5	2.4	2.4	4.2	5.9	8.8
Mittel	994.8	995.1	995.8	995.2	1.8	2.9	5.2	3.6	3.9	6.2	1.0	-1.1	6.2	6.2	6.3	6.2	80	69	77	75	21.6	3.2	3.2	4.3	6.2	9.8



## D. Wahlen

Ergebnisse der Wahlsitzungen am Montag, dem 16. Mai, und Dienstag, dem 17. Mai 1988:

In das Präsidium der Akademie für die Funktionsperiode von 1. Oktober 1988 bis 30. September 1991 wurden gewählt:

Otto Hittmair zum Präsidenten

Hermann Vettters zum Vizepräsidenten.

In die mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse wurden folgende neue Mitglieder gewählt:

Zu wirklichen Mitgliedern: die bisherigen korrespondierenden Mitglieder Helmut Moritz, o. Prof. der Physikalischen Geodäsie an der TU Graz, Hellmuth, Petsche, o. Prof. der Neurophysiologie an der Univ. Wien.

Zu korrespondierenden Mitgliedern im Inland: Peter M. Gruber, o. Prof. für Technische Mathematik und Versicherungsmathematik an der TU Wien, Günther Kreil, Doz. f. Biochemie an der Univ. Wien und Leiter der Abteilung Chemie des Instituts für Molekularbiologie der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Fred Lembeck, o. Prof. für Experimentelle und Klinische Pharmakologie an der Universität Graz, Josef Poelt, o. Prof. für Systematische Botanik und Direktor des Botanischen Gartens an der Universität Graz.

Zu korrespondierenden Mitgliedern im Ausland: Heinz G. Fortak, Prof. für Meteorologie an der Freien Universität Berlin, Bruno Messerli, o. Prof. für Geographie an der Universität Bern, Heinz A. Staab, Professor für Organische Chemie an der Universität Heidelberg, Präsident der Max-Planck-Gesellschaft, München.

In die philosophisch-historische Klasse wurden folgende neue Mitglieder gewählt:

Zum wirklichen Mitglied: das bisherige korrespondierende Mitglied Ernst Steinkellner, o. Prof. für Buddhismuskunde und Tibetologie an der Univ. Wien.

Zu korrespondierenden Mitgliedern im Inland: Hans-Dieter Klein, o. Prof. für Philosophie an der Universität Wien, Franz Matscher, o. Prof. für Internationales Privat- und Verfahrensrecht, Europarecht und Rechtsvergleichung an der Universität Salzburg, Herbert Matis, o. Prof. für Wirtschaftsgeschichte an der Wirtschaftsuniversität Wien.

Zu korrespondierenden Mitgliedern im Ausland: Walter Burkert, o. Prof. der Klassischen Philologie an der Universität Zürich, Dorrit Cohn, Prof. für Germanistik und Komparatistik an der Harvard University Cambridge, Mass. USA, Bläze Koneski, Prof. für Slawistik und Balkanistik an der Universität in Skopje, Anna Morpurgo-Davies, Prof. für Vergleichende Indogermanische Sprachwissenschaften an der University Oxford, Paul Ricoeur, Prof. für Philosophie an der Universität Paris, Sergij Vilfan, Prof. für Rechtsgeschichte an der Universität Laibach.

## **E. Preisverleihungen**

### **I. Erwin-Schrödinger-Preis**

Der Erwin-Schrödinger-Preis für das Jahr 1988 wurde zu gleichen Teilen verliehen an das wirkliche Mitglied o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. Wolfgang Kummer in Anerkennung seiner grundlegenden Arbeiten über die axiale Eichung und seiner hervorragenden Leistungen in der Elementarteilchentheorie, und an das wirkliche Mitglied o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. Fritz Paschke in Anerkennung seiner grundlegenden Arbeiten auf dem Gebiet der Elektronik, insbesondere in der nichtlinearen Theorie der Mikrowellenröhren.

### **II. Wilhelm-Hartel-Preis**

Der Wilhelm-Hartel-Preis für das Jahr 1988 wurde an das wirkliche Mitglied o. Prof. Dr. Manfred Mayrhofer verliehen in Anerkennung seines wissenschaftlichen Gesamtwerks, insbesondere aber für seine Initiative zu einem wichtigen langfristigen Forschungsprojekt und für dessen bereits vorliegende Teile, nämlich „Das Iranische Personennamenbuch“.

### **III. Jubiläumspreis des Böhlau-Verlages Wien**

Der Jubiläumspreis des Böhlau-Verlages Wien für das Jahr 1988 wurde an Dr. Margarete Grandner in Würdigung ihrer Arbeit über die kooperative Gewerkschaftspolitik in der Kriegswirtschaft des Ersten Weltkrieges verliehen.

### **IV. Fritz-Pregl-Preis**

Der Fritz-Pregl-Preis für das Jahr 1988 wurde an Prof. Dr. Karl Winsauer in Anerkennung seiner Arbeiten auf dem Gebiet der organischen Mikroanalyse verliehen.

### **V. Felix-Kuschenitz-Preis**

Der Felix-Kuschenitz-Preis für das Jahr 1988 wurde an Doz. Dr. Raimund Podloucky in Anerkennung seiner grundlegenden theoretischen Untersuchungen über die elektronische Struktur von Festkörpern und die Stabilität binärer Phasen verliehen.

### **VI. Erich-Schmid-Preis**

Der Erich-Schmid-Preis für das Jahr 1988 wurde an Dr. Peter Fratzl in Anerkennung der Erstellung einer Skalierungsbeziehung für Kleinwinkelstreuungsdaten verliehen.

ISSN 0065-535 X