

Österreichische Akademie der Wissenschaften  
Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

---

# Anzeiger

---

127. Jahrgang – 1990

Wien 1991

In Kommission bei Springer-Verlag Wien New York

Österreichische Akademie der Wissenschaften  
Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

---

# Anzeiger

---

127. Jahrgang – 1990

Wien 1991

In Kommission bei Springer-Verlag Wien New York

**Alle Rechte vorbehalten**

**ISSN 0065-5335 X**

**Druck: Ernst Becvar, A-1150 Wien**

# Register

## A. Selbständige Anzeigeraufsätze (vorläufige Mitteilungen)

### Astronomie

Hanslmeier, A., und Haupt, H., Verlauf der Gesamthelligkeit des Mondes während der totalen Finsternis vom 9. Februar 1990 . . . . .	49
---	----

### Mathematik und Geometrie

Alzer, Horst, Über gewichtete geometrische und arithmetische Mittelwerte . . . . .	33
Alzer, Horst, Eine Doppelungleichung für Integrale . . . . .	37
Barany, Imre, und Buchta, Christian, On the convex hull of uniform random points in an arbitrary d-polytope . . . . .	25
Grabner, Peter J., und Tichy, Robert F., Remark on a Inequality of Erdös-Turán-Koksma . . . . .	15
Röschel, Otto, Ein räumliches Analogon zur Chordalkurve zweier Kegelschnitte . . . . .	81

### Mineralogie und Petrologie

Koller, Friedrich, und Zemann, Josef, Neues zu den Riebeckitgneisen des Ostendes der nordalpinen Grauwackenzone . . . . .	1
Kupcik, Vladimir, und Zemann, Josef, Der Strukturtyp des $AL_2(OH)_2GeO_4$ . . . . .	51

### Physik und Geophysik

Steinhauser, Peter, Methodische Bemerkungen zur Schwinggeschwindigkeitsermittlung bei Sprengerschüttungen . . . . .	57
---	----

## IV

### Zoologie

Nopp, H., Pruscha, H., Küng, M., Vogel, W., und Schopf, A., Die Entwicklung von <i>Glyptapanteles Liparidis</i> (Bouché) (Braconidae) in Abhängigkeit von der Cd- und Cu-Belastung des Wirtes <i>Lymantria Dispar</i> (L.) (Lymantriidae)	9
---	---

### B. Abhandlungen in anderen Akademiepublikationen

Aufgenommen wurden:

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

Abdurakhmanov, G. M.	97	Nachuzrischwili, G.	23
Franz, H.	97	Scheberle, G.	69
Kreeb, K. H.	23	Sieghart, H.	23
Kurdadze, T.	23	Weinmann-Kreeb, R.	23
Lühmann, H.-J.	23	Wietschorke, G.	23

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

Adam, G.	69	Kalkbrenner, M.	69
Firneis, M. G.	87	Kamenarovic, I.	23
Fritzer, M.	87	Mitrinovic, D. S.	97
Giering, O.	23	Pecaric, E.	97
Grabner, P. J.	23	Seke, J.	69
Grandits, P.	53	Stephanidis, N. K.	23
Haupt, H.	87	Taschner, R.	97
Herfort, W.	69	Tichy, R. F.	69
Hittmair, O.	69		

#### In den Catalogus Faunae Austriae

Franz, H.	29
-----------	----

#### In den Catalogus Fossilium Austriae

Zorn, I.	69
----------	----

#### In die Monatshefte für Chemie

Im 4. Quartal (89)	5—6
Im 1. Quartal (90)	41—44
Im 2. Quartal (90)	71—73
Im 3. Quartal (90)	89—91

**C. Zentralanstalt für Meteorologie**

Seite . . . . .	7–8, 31–32, 45–48, 55–56, 75–80, 93–96, 99–104
-----------------	--

**D. Wahlen**

Seite . . . . .	105
-----------------	-----

**E. Preisverleihungen**

Seite . . . . .	106
-----------------	-----



# ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCHE-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

---

Jahrgang 1990

Nr. 1

---

## Sitzung vom 19. Jänner 1990

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

### NEUES ZU DEN RIEBECKITGNEISEN DES OSTENDES DER NORDALPINEN GRAUWACKENZONE

Von Friedrich KOLLER

(Institut für Petrologie der Universität Wien)

und JOSEF ZEMANN

(Institut für Mineralogie und Kristallographie der Universität Wien)

Riebeckit- und ägirinführende saure Gneise sind vom Ostende der oberostalpinen Grauwackenzone seit langem bekannt. Sie bilden dort Einschaltungen in die Silbersbergserie und erstrecken sich etwa vom Raxental westlich des Preiner Gscheids bis in den Raum Gloggnitz. Ihr Chemismus entspricht ungefähr dem von Alkaligraniten oder -rhyolithen. Ihre Textur kann recht massig sein; es kommen aber alle Übergänge bis zu extremen Tektoniten vor. Für frühere petrographische Bearbeitungen sei vor allem auf KEYSERLING (1903), ZEMANN (1951) und PHADKE (1967) hingewiesen, bezüglich der geologischen Position und der zeitlichen Einstufung wird auf CORNELIUS (1951, 1952), TOLLMANN (1977) und SCHÖNLAUB (1980) verwiesen.

Die rasche Entwicklung der geochemischen Methoden seit den naßchemischen Analysen von ZEMANN (1951) und verbesserte Aufschlußverhältnisse durch eine neuerliche Inbetriebnahme des Steinbruches in Gloggnitz ließen eine Neubearbeitung sinnvoll erscheinen.

Tabelle 1 bringt in der Spalte A die Mittelwerte der Röntgenfluoreszenzanalysen von 13 Riebeckitgneisproben. Auffällig sind die niedrigen Standardabweichungen, obwohl die Punkte der Probennahme bis zu ca. 15 km voneinander entfernt liegen. Die chemische Zusammensetzung der bearbeiteten Gesteine ist im untersuchten Verbreitungsgebiet sehr homogen, dies würde für eine magnetische Herkunft sprechen.

Tab. 1: Chemismus der Haupt- und Spurenelemente der Riebeckitgneise sowie Hauptelemente der verwandten Gesteine von Buchbach auf H<sub>2</sub>O-freier Basis (RFA-Analytik, Oxide in Gew. %, Spurenelemente in ppm, Gesamteisen als Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> verrechnet) A: Mittelwert von 13 Riebeckitgneisanalysen, B: Mittelwert von 2 Analysen der Gesteine von Buchbach; Standardabweichung in Einheiten der letzten Stellen in Klammer beigefügt.

	A	B
SiO <sub>2</sub>	76,5 (4)	78,0 (3)
TiO <sub>2</sub>	0,121 (3)	0,121 (4)
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11,42 (6)	11,50 (10)
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,73 (7)	2,69 (19)
MnO	0,024 (8)	0,003 (0)
MgO	0,02 (4)	0,81 (76)
CaO	0,12 (7)	0,074 (4)
Na <sub>2</sub> O	4,50 (13)	2,71 (96)
K <sub>2</sub> O	4,08 (9)	3,37 (11)
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,006 (6)	0,007 (10)
	99,521	99,285

Nb	50	(1)
Zr	1260	(58)
Y	263	(44)
Sr	<5	
Rb	235	(28)
Ga	36	(1)
Ni	16	(3)
Cr	<5	
V	25	(1)
Ba	52	(12)
Zn	220	(45)

Die neuen Analysendaten für die Hauptbestandteile der Riebeckitgneise stimmen im wesentlichen gut mit den von ZEMANN (1951) bestimmten Werten überein. In den Spurelementanalysendaten (Tab. 1) bestehen gegenüber PHADKE (1967) zum Teil erhebliche Abweichungen, deren Ursache noch näher untersucht werden soll. Grundsätzlich sind alle Proben stets peralkalisch; das Verhältnis Al/(Na + K) liegt im Durchschnitt bei 0,967. Bemerkenswert sind die äußerst niedrigen MgO-Gehalte in allen Riebeckitgneisen (Tab. 1), sie liegen nahe der Erfassungsgrenze der Röntgenfluoreszenzanalyse. Die CaO-Werte sind zwar höher als die MgO-Werte, aber ebenfalls unüblich niedrig. In den vorliegenden Analysen wurde nur Gesamteisen bestimmt; nach ZEMANN (1951) liegt etwa ein Viertel davon als Fe<sup>2+</sup> vor.

Der Gehalt an  $P_2O_5$  ist extrem niedrig und reicht bei weitem nicht zur Bindung des CaO-Gehaltes aus; das Ca ist offenbar im wesentlichen an Albit, Ägirin und Alkaliampibol gebunden. Mit einem Mittelwert bei 1260 ppm sind die Zr-Gehalte relativ hoch. Dies würde einem theoretischen  $ZrSiO_4$ -Gehalt von 0,25 Gew.% entsprechen, es wurde aber mikroskopisch kein Zirkon gefunden. Nach den bisherigen Elektronenstrahlmikrosondenuntersuchungen ist das Zirkonium im wesentlichen nicht in den mafischen Mineralphasen gebunden, obwohl beispielsweise aus Alkaligesteinen Zr-reiche Natriumpyroxene gut bekannt sind (DUGGAN, 1988; FEDERICO et al., 1988; WAGNER et al., 1988), sondern findet sich in Form von submikroskopischen Zirkonindividuen in der feinkörnigen Quarz-Feldspat-Matrix und scheint relativ gleichmäßig über das ganze Gestein verteilt zu sein. Dies würde mit einer Rekristallisation aus einem vormaligen Gesteinsglas gut übereinstimmen.

Zusätzlich wurden die F-Gehalte mittels fluorsensitiver Elektrode an vier Proben bestimmt, wobei der mittlere Gehalt bei 310 ppm liegt.

Bezüglich der makroskopischen und mikroskopischen Beschreibung der Riebeckitgneise können wir uns weitgehend den Angaben von KEYSERLING (1903) sowie ZEMANN (1951) anschließen. Nach ersten Mikrosondenuntersuchungen sind die Kerne der Pyroxene Ägirinaugite, die Ränder hingegen Ägirine; beide sind weitgehend frei von MgO. Ein Zonarbau der Pyroxene lässt sich für  $TiO_2$ , CaO,  $Na_2O$  und MnO nachweisen, wobei die Gehalte an Ti, Ca und Mn zum Rand hin abnehmen, Na hingegen zunimmt. Die Amphibolporphyroblasten sind nach der Nomenklatur von LEAKE (1978) entweder  $K_2O$ - und  $TiO_2$ -hältige Riebeckite oder kaliumreiche Arfvedsonite. Alle kleinen Amphibolphasen sowohl in der Matrix als auch um die großen Porphyroblasten sind Riebeckite, die arm oder weitgehend frei von  $K_2O$  und  $TiO_2$  sind. Alle Amphibole sind generell arm an MgO.

Die hellgrauen, feinkörnigen Gesteine bei Bruchbach, ca 4 km nordöstlich Gloggnitz, sind makroskopisch ähnlich massiven und feinkörnigen Riebeckitgneisen und wurden von CORNELIUS (1952) auch zu diesen gestellt. Die bisherigen Dünnschliffuntersuchungen haben gezeigt, daß in diesen Gesteinen Riebeckit und Ägirin fehlen. Dies entspricht den Analysenergebnissen, da der Chemismus der untersuchten Gesteine nicht peralkalisch ist und das Verhältnis  $Al/(Na + K)$  in Mittel bei 1,42 liegt. Sie enthalten größere Mengen von feinschuppigen Hellglimmer in einer Quarz-Feldspat-Matrix. Die chemische Zusammensetzung der Hauptelemente ist in Tab. 1 (Spalte B) angegeben. Sie ist grundsätzlich jener der Riebeckitgneise nicht unähnlich, jedoch sind die MgO- und  $SiO_2$ -Werte höher, die Gehalte der Alkalien, dabei vor allem das  $Na_2O$ , sind deutlich niedriger. Der F-Gehalt stimmt mit dem der Riebeckitgneise überein.

*Danksagung:* Die Untersuchungen werden in dankenswerter Weise von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften unterstützt. Die F-Bestimmungen wurden von Herrn W. Zirbs durchgeführt, ein Teil der Elektronenstrahlmikrosondenuntersuchungen konnte an der Mineralogischen Abteilung des Naturhistorischen Museums, Wien, durchgeführt werden.

## Literatur

- Cornelius, H. P., (1951): Bemerkungen zur Geologie der Riebeckitgneise in der Grauwackenzone des Semmeringgebietes. — Tschermaks Mineral. Petrogr. Mitt., 2, 3. Folge, 24—36.
- Cornelius, H. P., (1952): Gesteine und Tektonik im Ostabschnitt der nordalpinen Grauwackenzone, vom Alpen-Ostrand bis zum Aflenzer Becken. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 42—43 (1949—1950), 1—234.
- Duggan, M. B., (1988): Zirconium-rich sodic pyroxenes in felsic volcanics from the Warrumbungle Volcano, Central New South Wales, Australia. — Mineral. Mag., 52, 491—494.
- Federico, M., A. Gianfagna, P. F. Zanazzi, (1988): A zirconium-bearing fassaite from the Alban Hills, Italy. — N. Jb. Min., Monatsh. Jg. 1989, 495—502.
- Keyserling, H., (1903): Der Gloggnitzer Forellenstein. — Tschermaks Mineral. Petrogr. Mitt., 22, 109—158.
- Leake, B. E., (1978): Nomenclature of amphiboles. — Canadian. Mineral. 16, 501—520.
- Phadke, A. V., (1967): Petrology and Structure of the Riebeckite Gneiss from the Area near Gloggnitz in the Graywacke Zone of Austria. — Jb. Geol. Bundesanst. Wien, 110, 199—216.
- Schönlau, H. P., (1980): Die Grauwackenzone. — In: Der Geologische Aufbau Österreichs. — Wien—New York: Springer-Verlag, 265—289.
- Tollmann, A., (1977): Geologie von Österreich. — Wien: Franz Deuticke.
- Wagner, Ch., G. Guille, J.-L. Coquillat, (1988): Zr-rich clinopyroxene in a comenditic trachyte from Mururoa (French Polynesia). — Bull. Minéral., 111, 523—534.
- Zemann, J., (1951): Zur Kenntnis der Riebeckitgneise des Ostendes der nordalpinen Grauwackenzone. — Tschermaks Mineral. Petrogr. Mitt. 2, 3. Folge, 1—23.

Im Zeitraum vom 1. 10.—31. 12. 1989 wurden folgende Arbeiten in die „Monatshefte für Chemie“ aufgenommen:

- BALDOVI, M. V., H. GARCIA, M. A. MIRANDA and J. PRIMO: Electron transfer photofragmentations of 3-phenylpropiophenones
- BELAJ, F., R. TRIPOLD und E. NACHBAUR: Kristallstruktur und thermisches Verhalten der Additionsverbindungen von Trithiocyanursäure mit Tetrahydrofuran und 1,4-Dioxan
- CEA-OLIVARES, R., J. WINGARTZ, E. RIOS, J. VALDES-MARTINEZ: Coordinating ability of the heterocycles 1,3-dithia-2-arsa and stiba-cyclopentanes toward sulfur containing ligands, Part 1. Dialkyldithiocarbamate complexes
- DEEB, A., A. ESSAWY, A. M. EL-GENDY and A. SHABAN: Heterocyclic synthesis with 3-cyano-2(1H)pyridinethione: synthesis of 3-oxo-2,3-dihydroisothiazolo[5,4-b]pyridine and related compounds
- DWORCZAK, R., H. STERK und H. JUNEK: Über 4-Dicyanmethylen- und 4-Tricyanpropylidenhomophthalimide. Synthesen mit Nitrilen, 85. Mitt.
- EL-EMAM, A. A., M. A. MOUSTAFA, H. I. EL-SUBBAGH and M. B. EL-ASHMAWY: Triazoles and fused triazoles, III.: Facile and efficient synthesis of 2,5-disubstituted s-triazolo[3,4-b]-1,3,4-thiadiazoles
- FALK, H., K. GRUBMAYR und M. MARKO: Beiträge zur Chemie der Pyrrolpigmente, 85. Mitt.: Darstellung und Lumineszenz hetero-bichromophorer Oligopyrrol-Systeme
- GERSHON, H., D. D. CLARKE, A. T. GREFIG and T. E. ANDERSON: Some diazinon analogues containing the 4-trifluoromethyl group
- GUPTA, R.: Kinetics and mechanism of oxidation of acetanilide by quinquevalent vanadium in acid medium
- GUSTAV, K., und M. STORCH: Vibronisches Spektralverhalten von Molekülen, 16. Mitt.: Theoretische Molekülgeometrien und Spektrumstruktur der Fluoreszenz des Anthranthrens
- KÖNIGSBERGER, E., and H. GAMSJÄGER: Analysis of phase diagrams employing Bayesian excess parameter estimation
- MARTIN, R., and P. DEMERSEMAN: Lewis acids catalyzed Fries rearrangement of isopropylcresol esters
- PERTLIK, F.: Crystal structures and hydrogen bonding schemes in four benzamide derivatives (2-hydroxybenzamide, 2-hydroxythiobenzamide, 2-hydroxy-N,N-dimethyl-benzamide, and 2-hydroxy-N,N-dimethyl-thiobenzamide
- POKLUKAR, N., und M. MITTELBACH: Ozonolyse von Olefinen, III. Säurekatalisierte Ozonolyse von 3-Hexen-1,6- und 2-Penten-1,5-dicarbonylderivaten
- PUZICHA, G., A. LÉVAI and G. SNATZKE: Oxazepines and thiazepines, XXI. CD-spectra of optically active 2-methyl-2,3-dihydro-1,5-benzothiazepin-4(5H)-ones and related 3-phenylthio-butyric acid derivatives

**REDDY K. B.:** Kinetics and mechanism of oxidative deoximation of benzaldoxime by diperiodatoocuprate (III) in t-butanol — water medium

**REITER, J., L. PONGO, T. SOMORAI and I. PALLAGI:** On triazoles, XIX. The reactions of 5-amino-1,2,4-triazoles with functionalized acetoacetic esters

**SPREITZER, H., I. RÖSSLHUBER, H. KIENZL, E. DÖRRER und G. BUCHBAUER:** Struktur/Geruchs-Beziehungen von mit  $\beta$ -Santalol verwandten Verbindungen: E-Homo- $\beta$ -santalol und E-Dehydrohomo- $\beta$ -santalol

Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (2075 m),  
im Monat Jänner 1990  
16° 21' 7" E-Länge v. Gr.

48° 14' 9" N-Breite.

Tag	Luftdruck <sup>1</sup> hpa				Lufttemperatur, °C in 185 m über dem Boden				Aus- strahl- ung, °C*				Dampfdruck hpa				Relative Feuchtigkeit %				Verdun- stung, 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.	998.7	997.2	997.4	997.8	-0.7	-1.3	-1.1	-0.5	-2.1	-2.9	4.5	4.7	4.4	4.5	82	80	79	80	0'3	0'6	0'5	2'7	5'0	9'0						
2.	997.6	997.0	998.0	997.5	-2.5	0.3	0.5	0.6	-2.6	-3.3	4.1	4.5	4.9	4.5	80	73	77	77	0'2	0'6	0'5	2'6	4'9	8'8						
3.	999.1	1000.4	1002.8	1000.8	-0.4	-0.5	-1.3	0.4	-4.4	-1.6	4.7	3.5	3.6	3.9	79	56	71	71	0'4	0'6	0'5	2'5	4'8	8'6						
4.	1004.5	1003.6	1004.5	1004.2	10.1	-0.7	0.4	-2.5	-2.9	-6.9	-11.0	3.3	4.4	3.9	3.9	89	70	77	79	0'3	0'3	0'3	2'4	4'6	8'5					
5.	1004.2	1004.9	1006.3	1005.1	10.8	-4.6	-3.0	-4.1	-3.9	-2.9	-5.5	-9.7	3.5	3.7	3.6	3.6	81	78	80	80	0'2	0'1	0'2	2'5	4'5	8'4				
6.	1008.5	1009.4	1009.7	1009.2	14.9	-6.0	-4.2	-6.2	-5.5	-4.0	-8.1	-6.8	3.2	3.1	3.1	3.1	81	67	80	76	0'3	0'0	0'0	2'1	4'3	8'4				
7.	1010.0	1011.2	1012.5	1011.2	16.8	-8.2	-7.5	-6.3	-7.3	-6.3	-9.5	-13.4	2.9	2.9	3.2	3.0	90	86	83	86	0'0	-0.5	-0.2	1.9	4.3	8'3				
8.	1013.8	1014.0	1014.7	1014.2	19.8	-7.9	-7.6	-8.0	-7.8	-7.0	-8.3	-11.1	2.9	2.9	2.8	2.9	88	83	85	85	0'1	-0.8	-0.6	1.8	4.2	8'2				
9.	1013.0	1012.4	1012.3	1012.6	18.2	-9.0	-3.2	-2.3	-4.8	-1.9	-9.8	-12.3	2.5	3.3	3.3	3.0	84	70	64	73	0'2	-0.6	-0.7	1.6	4.0	8'1				
10.	1010.8	1009.6	1009.7	1010.0	15.6	-3.0	-0.6	-3.1	-2.2	-0.1	-4.8	-3.8	3.7	4.1	3.7	3.8	76	71	75	74	0'2	-0.3	-0.5	1.6	3.9	8'1				
11.	1009.4	1007.6	1009.1	1008.7	14.2	-6.2	-3.1	-5.2	-4.8	-3.1	-6.5	-10.6	3.5	4.0	3.7	3.7	89	83	91	88	0'1	-1.0	-0.9	1.4	3.8	8'0				
12.	1008.3	1007.9	1008.7	1008.3	13.8	-6.4	-2.8	-5.6	-4.9	-2.5	-6.7	-7.8	3.3	3.7	3.6	3.5	89	74	90	84	0'0	-0.8	-0.9	1.3	3.7	7'9				
13.	1007.6	1006.2	1005.4	1006.4	11.9	-6.6	-5.3	-5.3	-5.3	-5.7	-4.8	-7.4	3.5	3.9	3.7	3.7	91	93	91	92	0'0	-0.9	-1.0	1.3	3.3	7'9				
14.	1004.4	1003.7	1004.6	1004.2	9.7	-5.8	-2.6	-2.0	-3.5	-1.9	-6.4	-8.7	3.5	4.4	4.8	4.2	88	86	91	88	0'0	-0.7	-0.9	1.2	3.5	7'8				
15.	1005.9	1005.1	1005.2	1005.4	10.9	-2.4	-2.1	-3.8	-2.8	-1.6	-4.5	-6.4	4.4	4.4	4.1	4.3	86	83	90	86	0'1	-0.4	-0.7	1.2	3'5	7'7				
16.	1000.8	999.5	999.3	1000.5	6.0	-3.4	8.2	8.4	4.4	9.3	-4.6	-6.0	4.1	7.3	8.0	6.5	87	68	73	76	1'0	-0.1	-0.5	1.2	3'3	7'6				
17.	999.2	997.0	997.6	997.9	3.4	8'2	12.6	8.9	9.9	13.8	7.2	1'3	8.0	9.6	8.3	74	66	72	71	0'7	0.4	-0.2	1.2	3'3	7'6					
18.	998.9	998.3	998.3	1000.7	999.3	4.8	6.7	6.6	3.2	5.5	8.5	2.2	1.6	6.5	5.2	5.3	67	53	69	63	0'5	-0.1	1.2	3'4	7'5					
19.	1002.5	1003.2	1004.2	1003.3	8.8	1.6	6.3	1.1	3.0	7.2	0.2	-2.5	5.1	5.7	4.8	5.2	74	60	73	69	0'5	-0.4	-0.1	1.2	3'4	7'5				
20.	1002.8	1003.0	1005.6	1003.8	9.3	4.6	6.0	5.0	5.2	6.5	0.0	-5.2	4.1	5.1	6.7	5.3	49	55	77	60	1'2	0.4	-0.1	1.2	3'3	7'4				
21.	1006.6	1005.3	1005.9	1005.9	11.4	5.5	7.6	8.2	7.1	8.6	4.8	0.1	6.9	8.4	7.9	7.7	76	81	73	77	0'8	0'6	0'0	1'3	3'3	7'3				
22.	1006.9	1006.1	1006.7	1006.6	12.1	7.8	11.4	6.0	8.4	12.0	4.1	5.1	7.5	7.6	7.3	7.5	71	57	78	69	0'7	1.0	0'0	1'3	3'2	7'2				
23.	1005.7	1005.1	997.3	1001.3	6.9	3.7	8.2	1.0	4.3	8.9	-0.2	-2.5	6.0	7.1	6.4	6.5	76	65	97	79	0'5	0'6	0'0	1'3	3'2	7'2				
24.	986.8	988.1	989.1	988.0	-6.4	1.5	3.9	9.8	5.1	9.9	-0.3	-5.0	6.3	6.0	7.2	6.5	92	75	75	75	0'7	0'5	0'0	1'3	3'2	7'1				
25.	992.5	985.6	979.4	985.8	-8.6	2.8	8.5	6.8	6.0	9.0	2.0	-3.2	5.6	7.1	6.5	6.4	75	63	66	68	0'9	1.0	0'4	1.5	3'3	7'1				
26.	980.8	980.9	983.9	981.9	-12.5	8.0	8.5	6.6	7.7	10.0	4.9	-0.5	7.2	6.5	5.6	6.4	67	59	57	61	1'2	1.5	1'0	1'8	3'3	7'0				
27.	990.0	990.8	991.0	990.6	-3.8	2.0	11.5	4.7	6.1	12.1	1.5	-4.5	4.5	4.7	5.7	5.0	64	34	67	55	0'8	1.5	1'1	2'2	3'5	7'0				
28.	985.8	982.9	981.7	983.5	-10.8	0.4	2.3	2.6	3.0	3.1	-4.6	5.9	6.3	6.2	6.3	74	87	85	84	1'6	1'1	2'3	3'7	7'0						
29.	988.0	989.5	988.8	988.5	-5.5	6.5	6.6	8.3	4.2	0.0	6.3	7.3	6.8	6.8	6.5	76	75	72	74	0'4	2'9	2'1	2'4	3'7	6'9					
30.	984.6	986.0	992.1	987.6	-6.7	3.5	6.3	3.4	4.4	6.9	1.2	-0.9	7.2	8.4	6.8	7.5	92	88	89	80	2'8	2'3	2'7	3'9	6'9					
31.	994.8	990.7	987.3	990.9	-3.4	0.5	5.1	6.4	4.0	6.9	-1.0	-5.7	6.0	8.0	8.9	7.6	95	91	93	93	0'3	2'7	2'1	2'8	4'0	6'9				
Mittel	1000.7	999.9	1000.4	1000.4	6.0	-0.5	2.6	0.9	1.0	3.6	-2.2	-4.8	4.9	5.4	5.2	80	72	79	77	13.2	0.5	0'1	1'8	3'8	7'7					
																												Summe		

24 stündiges Temperaturnachtsmittel: 0.8 Grad



# ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN  
MATHEMATISCHE-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

---

Jahrgang 1990

Nr. 2

---

## Sitzung vom 8. März 1990

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

DIE ENTWICKLUNG VON *GLYPTAPANTELES LIPARIDIS* (BOUCHÉ)  
(BRACONIDAE) IN ABHÄNGIGKEIT VON DER Cd- UND Cu-BELASTUNG DES  
WIRTES *LYMANTRIA DISPAR* (L.) (LYMANTRIIDAE)

Von H. NOPP, H. PRUSCHA, M. KÜNIG, W. VOGEL und A. SCHOPF

### Einleitung

Die anthropogenen Schadstoffimmissionen schädigen nicht nur die Vegetation, sie könnten auch die geänderte Populationsdynamik wirtschaftlich relevanter Schadinsekten (chronischer Kalamitätenverlauf, Arealerweiterung, geänderte Artendominanz ...) mitverursachen, wobei indirekte Schadstoffwirkungen (über die Resistenz bzw. Befallsdisposition der Futterpflanzen) und direkte Wirkungen auf Phytophage und ihre Gegenspieler diskutiert werden (FÜHRER 1983, 1985). Im Hinblick auf die letztgenannte Möglichkeit scheint es von besonderem Interesse, ob sich Phytophage und ihre Antagonisten (Räuber, Parasiten) in ihrer Empfindlichkeit gegenüber Schadstoffen unterscheiden; dahinter steht die allgemeinere Frage, wie die Antagonisten auf direkte Schadstoffeinwirkung reagieren und wie weit sie über ihre Nahrung (Beute/Wirt) mit Schadstoffen belastet werden.

Hinsichtlich der Schadstoffgruppe der Schwermetalle schien zunächst eine Nahrungskettenakkumulation (Biomagnifikation) nach Art der halogenierten Kohlenwasserstoffe vorzuliegen (PRICE et al. 1973 u. a.), heute kann jedoch mit Bestimmtheit gesagt werden, daß es keine generelle Akkumulation von den Produzenten zu den hohen Konsumenten gibt (STRAALEN und WENSEM 1986, ROTH-HOLZAPFEL und FUNKE 1989 u. a.), wohl aber eine beträchtliche Belastung einzelner Knoten der Nahrungsnetze (VOGEL, NOPP und FÜHRER 1988), je nach der individuellen Physiologie und Ökologie einzelner Gruppen (STRAALEN und WENSEM 1986). Gehörten nun Räuber oder Parasiten solchen hochbelasteten oder empfindlichen Gruppen an, so könnten sie durch-

aus zu den oben erwähnten Verschiebungen der Artendominanz und Dichtedynamik ihrer Beute/Wirte beitragen.

Auf diesem Hintergrund soll im Rahmen einer Studie ein Phytophager (*Lymantria dispar*) während der gesamten Larvenzeit mit Schwermetallen (in ökophysiologisch sinnvollen Konzentrationsbereichen) belastet und die Auswirkung dieser Belastung auf seine Vitalität und Fortpflanzungskapazität und auf die eines seiner wichtigsten, natürlichen Gegenspieler, des gregären Raupenparasiten *Glyptapanteles liparidis* untersucht werden. In der vorliegenden Mitteilung werden erste Ergebnisse über die Auswirkung der Belastung des Wirtes mit Cu und Cd auf die Dauer der Larvalentwicklung und den Schlüpferfolg des Parasitoiden vorgestellt\*.

#### Material und Methode:

**Zucht des Wirtes:** Die *Lymantria*-Eier stammten aus der Zucht des Instituts für Forstentomologie und Forstschutz der Universität für Bodenkultur (Vorstand E. Führer). Je vierzig Raupen pro Versuchsguppe wurden vom Schlüpfen aus dem Ei weg in Petrischalen auf Kunstfutter (nach BELL et al. 1981, modifiziert von A. SCHOPF; s. KÜNIG 1989) gezogen, wobei dem Kunstfutter entweder 2 ppm Cd oder 10 ppm Cu (bezogen auf Frischgewicht) beigemengt waren (Cd- bzw. Cu-Gruppe). Das Kunstfutter der Kontrollgruppe enthielt nur die geringe natürliche Schwermetallbelastung („Normalfutter“ NF); neben diesen drei Versuchsguppen wurde auch eine Erhaltungszucht auf NF und auf Eiche betrieben.

**Zucht des Parasitoiden:** Die zur Parasitierung verwendeten *Glyptapanteles liparidis*-♀♀ entstammten ebenfalls der Zucht des o. g. Instituts, z. T. waren sie aus Puppen geschlüpft, die im Freiland (St. Margarethen, Bgld.) gesammelt worden waren. Die *Glyptapanteles*-Imagines wurden in 1-l-Polystyrol-Dosen (mit Gaze-Fenster) bei L/D = 16/8 und einer Wechseltemperatur von 15°C (Lichtphase) und 7°C (Dunkelphase) gehalten; zur Nahrungsaufnahme wurden sie über Mittag auf 20–25°C gebracht (Nahrung: Honigar; Trinkwasser in Schälchen mit Zellstoff). Während dieser mittäglichen Warmphase erfolgte die

**Parasitierung der *Lymantria*-Larven:** Der Großteil der *Lymantria*-Raupen wurde am Ende des ersten Larvenstadiums in der Vorhäutungsphase von L<sub>1</sub> zu L<sub>2</sub> parasitiert, ein kleinerer Teil nach der Häutung als frühe L<sub>2</sub>. Die *Lymantria*-Raupen wurden den *Glyptapanteles*-♀♀ mittels Federpinzette einzeln händisch angeboten, wodurch eine nahezu 100%ige Parasitierung sichergestellt war. Das Verhältnis der *Glyptapanteles*-♀♀ zu den *Lymantria*-Raupen betrug 1:3 bis 1:5; die Parasitierung aller 120 *Lymantria*-Raupen (je 40 der Cd-, Cu- und NF-Gruppe) erfolgte am selben Tag innerhalb von ca. 2 Stunden. Die parasitierten *Lymantria*-Raupen wurden bei L/D = 12/12 und 20°C gehalten, zur Kontrolle bzw. zum Umfüttern wurden sie zweitägig für 1–2 Stunden in eine Temperatur von 23–26°C gebracht.

\* Dem Subventionsfonds der ÖAW sei für finanzielle Unterstützung gedankt.

*Erfasste Entwicklungsparameter:* Protokolliert wurde die Dauer des 2., 3., 4. und 5. Larvenstadiums des Wirtes; die Mortalität der Wirtslarven; Datum und Larvenstadium des Wirtes beim Ausbohren der Glyptapanteles-Larven; Datum, Anzahl und Geschlecht der frisch geschlüpften Glyptapanteles-Imagines; Anzahl der nicht eingesponnenen Glyptapanteles-Larven; Mortalität des Glyptapanteles-Larven vom Ausbohren aus dem Wirt bis zum Schlüpfen der Imagines.

Zur statistischen Absicherung wurde der t-Test verwendet.

### Ergebnisse und Diskussion:

Die Schwermetallbelastung im Futter des Wirtes (Cd 2 ppm FG, Cu 10 ppm FG) ist so gewählt, daß sie niedriger als die Werte hochbelasteter Arthropodengruppen im Freiland liegt (VOGEL 1988), und daß sie bei *Lymantria dispar* keine (Cd) oder keine dramatischen (Cu) Entwicklungsverzögerungen hervorruft (KÜNIG 1989). Damit ist vom experimentellen Ansatz her sichergestellt, daß die Ergebnisse auch ökologisch interpretierbar sind.

Die *Lymantria*-Raupen schlüpften am 8.—10. 4. 1989 aus den Eiern und wurden am 17. 4. parasitiert; zwischen 7. 5. und 31. 5. bohrten sich die Glyptapanteles-Larven aus den Wirtsraupen aus und formten ihre Kokons. Die Glyptapanteles-Imagines dürften ab dem 17./18. 5. geschlüpft sein, wegen eines Irrtums in der Prognose wurden sie aber erst ab dem 19. 5. regelmäßig protokolliert. Den Erfolg der Parasitierung gibt die Tabelle wieder: Von den je 40 angestochenen *Lymantria*-Raupen entließen rund drei Viertel Larven des Parasitoiden, die sich größtenteils (79%) aus dem 4. Stadium, der Rest aus dem 3. und 5. Stadium der Wirtslarve ausbohrten und verpuppten. Der Parasitie-

Tabelle: Entwicklungserfolg von *G. liparis* in Cu- und Cd-belasteten *Lymantria*-Raupen im Vergleich zur Kontrollgruppe (NF). LR = *Lymantria*-Raupen, GL = Glyptapanteles-Larven, GP = G.-Puppen, GI = G.-Imagines; \* = P < 5% (Cd-gegen Cu-Gruppe).

Gruppe	paras. LR N	erfolg- reich p. N	LR- Stadium b. Ausbohren N	aus- geb. GL N	GL/ LR	GP N	GP/ LR	GI N	GI/ LR	kein Ko- kon N	nicht ge- schlüpft N	%♀
NF	40	32	1 L <sub>3</sub> 26 L <sub>4</sub> 5 L <sub>5</sub>	335	10,47	304	9,50	280	8,75	31	24	6,07
Cd	40	29	2 L <sub>3</sub> 23 L <sub>4</sub> 4 L <sub>5</sub>	230	7,93 *	214	7,83 *	193	6,66 *	16	21	9,84
Cu	40	27	20 L <sub>4</sub> 7 L <sub>5</sub>	309	11,44	295	10,93	273	10,11	14	22	4,40
Ȑ	40	29,33 (73%)	23 L <sub>4</sub>	291	9,95	271	9,27	248,7	8,51	20	22	6,77

rungserfolg war mit 10 Glyptapanteles-Larven bzw. 8,5 Imagines nicht sehr hoch, doch hängt dies vom Zustand der parasitierenden G.-♀♀ ab und beeinträchtigt die Zielsetzung dieser Arbeit nicht, sofern alle drei Gruppen einigermaßen vergleichbar zur Parasitierung angeboten wurden.

Statistisch gesicherte Unterschiede des Parasitierungserfolgs ergeben sich nur wenige, die erkennbaren Trends müssen durch Ausweitung der Versuche erhärtet werden. Aufgrund der Tatsache, daß vom Beginn der Parasitierung bis zum Verlassen der Wirtsraupe eine Auseinandersetzung zwischen Wirt und Parasit stattfindet (Eischutzsekrete der G.-♀♀, Analsekrete der Larven ...; vgl. WILLERS 1980), ist bei der Deutung unterschiedlicher Parasitierungserfolge sowohl eine Schädigung der Abwehr des Wirtes wie auch eine Beeinträchtigung des Parasitoiden in Betracht zu ziehen.

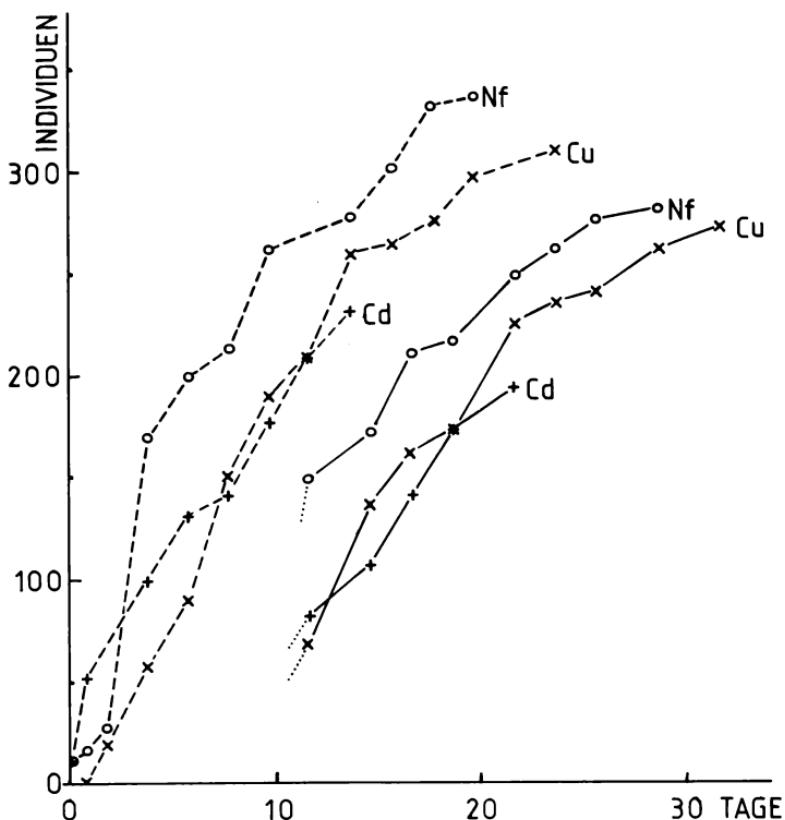


Abb.: Summenhäufigkeit des Ausbohrens (unterbrochene Linien) und des Schlüpfens der Imagines (durchgezogene Linien), von *G. liparidis*. ○ = NF-Gruppe, + = Cadmium-Gruppe, × = Cu-Gruppe, Ordinate: Summe der bis zum jeweiligen Datum ausgebohrten bzw. geschlüpften Individuen. Abszisse: Tage.

Ein deutlicher Streß des Parasitoiden wird sichtbar, wenn man den zeitlichen Verlauf des Ausbohrens der Larven bzw. des Schlüpfens der

Imagines von *G. liparidis* betrachtet (Abb.): Aus den Summenhäufigkeiten ist abzulesen, daß die Larvalentwicklung der Cu-Gruppe gegenüber der NF-Gruppe zunehmend verzögert ist. Während die Parasitoiden der Cu-Gruppe in den ersten Tagen des Ausbohrens nur 0,5 bis 1,5 Tage verzögert sind, beträgt die Entwicklungsverzögerung 6 Tage nach Beginn des Ausbohrens schon 3 Tage und ab dem 9. Tag ziemlich gleichmäßig 4—5 Tage. Fast 50% der *G.*-Larven der Cu-Gruppe benötigen für ihre Larvenentwicklung also um 4—5 Tage länger als die Kontrolltiere. Die Summenhäufigkeiten des Schlüpfens der Imagines (durchgezogene Linien der Abb.) zeigen eine ähnliche Verzögerung der Cu-Gruppe gegenüber der NF-Gruppe, woraus abzuleiten ist, daß die Dauer des Puppenstadiums nicht verändert und vom Metallstreß des Wirtes daher unbeeinflußt ist.

Weniger klar erscheinen die Ergebnisse der Cd-Gruppe: Das Schlüpfen der *G.*-Imagines stimmt mit der Cu-Gruppe überein, beim Ausbohren der Larven aus dem Wirt scheint die Cd-Gruppe zunächst die Kontrollgruppe zu überflügeln, gleicht sich dann aber der Cu-Gruppe an. Hier wird erst eine gründliche Nachuntersuchung klären können, ob Cd für Glyptapanteles in der verwendeten Konzentration hemmend wirkt oder ein unkontrollierter Parameter die Entwicklung beeinflußt hat (unterschiedliche Anreicherung je nach Metall, Art, Organ und Entwicklungsstadium ist mehrfach sicher belegt — DALLINGER und WIESER 1984, HÖRTH 1989, KÜNIG 1989).

Für Cu kann nach den dargestellten Ergebnissen jedenfalls als gesichert gelten, daß die Schwermetallbelastung der Nahrung des Wirtes die Larvalentwicklung des Parasitoiden empfindlich stört. Ähnliches wurde auch für andere Streßfaktoren festgestellt (*Bacillus thuringiensis*, EL MAGHRABY 1984; DIMILIN, HEYNEN 1983). Im Hinblick auf die hohe Cu-Belastung der Vegetation und des Bodens unter Hochspannungsleitungen und den Berichten über Massenvermehrungen von Schädlingen in solchen Zonen kommt diesem Ergebnis zweifellos erhöhte Bedeutung zu. Zunächst ist aber durch Ausweitung und Vertiefung dieser ersten Befunde zu klären, ob die Schwermetallbelastung des Wirtes an den Parasitoiden weitergegeben wird oder die verschlechterte trophische Situation im Wirt für die Erklärung der Entwicklungsverzögerung des Parasitoiden herangezogen werden muß.

#### Literatur

Bell, R. A., C. D. Owens, M. Shapiro und J. R. Tardif (1981): Mass rearing and virus production. In: Doane, C. C., and M. L. McManus (eds.): The gipsy moth: research toward integrated pest management. Forest Service, Science and Education Agency, Technical Bulletin 1584. U.S. Dptm. of Agriculture, Washington, D.C.

Dallinger, R., and W. Wieser (1984): Patterns of accumulation, distribution and liberation of Zn, Cu, Cd and Pb in different organs of the land snail *Helix pomatia* L. Comp. Biochem. Physiol. 79 C(1): 117—124.

El-Maghriby, M. M. A. (1984): Der Einfluß von *Bacillus thuringiensis* Berliner auf zwei Wirt-Parasit-Systeme, *Spodoptera littoralis* (Boisd.)-*Microplitis rufiventris* Kok.; *Pieris brassicae* L.-*Apantales glomeratus* L. Diss. Göttingen.

Führer, E. (1983): Das Immissionsproblem und der Forstschutz. Allgem. Forstzeitung 94 (7): 668—669.

Führer, E. (1985): Air pollution and the indices of forest insect problems. Z. angew. Entomol. 99 (4): 371—377.

Heynen, C. (1983): Untersuchungen zum Einfluß des Chitinsynthesehemmers Dimilin auf zwei Wirt-Parasit-Systeme. Diss. Göttingen.

Hörth, E. (1989): Untersuchungen zur Verteilung der Metalle Cadmium, Blei und Zink in den Organen der Schabe *Periplaneta americana*. Diplomarb. Wien.

Künig, M. (1989): Beeinflussung der Entwicklung und Fortpflanzung von *Lymantria dispar* L. (Lep.) durch Blei, Cadmium, Kupfer und Zink. Diplomarb. Wien.

Price, P. W., B. J. Rathcke, and D. A. Gentry (1973): Lead in terrestrial arthropods: evidence for biological concentration. Environ. Entomol. 3 (3): 370—372.

Roth-Holzapfel, M., und W. Funke (1989): Elementflüsse im Ökosystem „Fichtenforst“ unter besonderer Berücksichtigung wirbelloser Tiere. Kernforschungszentrum Karlsruhe — Projekt Europäisches Forschungszentrum für Maßnahmen zur Luftreinhaltung (PEF) 50, 5. Statuskolloquium des PEF, Bd. 1: 93—103.

Van Straalen, N. M., and J. Van Wensem (1986): Heavy metal content of forest litter arthropods as related to body-size and trophic level. Environ. Pollut. 42 A: 209—221.

Vogel, W. (1988): Die Belastung von Arthropoden mit Blei und Cadmium in unterschiedlich schadstoffexponierten Waldgebieten. Mitt. Schweiz. Entomol. Ges. 61: 205—216.

Vogel, W. R., H. Nopp und E. Führer (1988): Stoffwechsel, Entwicklung und Fortpflanzung von Insekten und Antagonisten unter Schwermetalleinfluß. Forschungsinitiative gegen das Waldsterben, Symposium 1988: 228—238. BMFWUf, Wien.

Willers, D. (1980): Untersuchungen über die physiologische Eignung einiger Schmetterlingsarten als Wirte der polyphagen Puppenparasiten *Pimpla turionellae* L. und *Itolectis conquisitor* Say. unter besonderer Berücksichtigung der Larvenmortalität der Parasiten. Diss. Göttingen.

Dr. H. Nopp, Dr. H. Pruscha, Mag. M. Künig, Inst. f. Zoologie, Althanstr. 14, 1090 Wien

Dr. W. Vogel, Umweltbundesamt, Spittelauer Lände 5, 1090 Wien

Dr. A. Schopf, Inst. f. Forstentomologie u. Forstschutz, Hasenauerstr. 37, 1180 Wien

Anzeiger der Österreichischen Akademie der Wissenschaften,  
math.-naturwiss. Klasse 127 (1990), 15—22

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

## REMARK ON AN INEQUALITY OF ERDÖS–TURÁN–KOKSMA

By Peter J. GRABNER and Robert F. TICHY

### Abstract

By a recent method of J. Vaaler an improvement of Erdös–Turán–Koksma's upper bound for the discrepancy of an  $s$ -dimensional point sequence is established. Similar results are due to Cochrane (Proc. Amer. Math. Soc. 103 (1988), 695—702). The constant in the higher-dimensional version of Le-Veque's inequality is improved.

### 1. Introduction

Let us recall the definition of the discrepancy  $D_N(\mathbf{x}_n)$  of a sequence  $\mathbf{x}_1, \dots, \mathbf{x}_N$  contained in the  $s$ -dimensional unit cube  $I_s$ , with respect to weighted means  $p_n$ :

$$D_N^P(\mathbf{x}_n) = \sup_J \left| \frac{1}{P(N)} \sum_{n=1}^N p_n \chi_J(\mathbf{x}_n) - \lambda(J) \right|,$$

where  $\lambda$  denotes the usual Lebesgue measure,  $\chi_J$  is the characteristic function of  $J$ ,  $P(N) = \sum_{n=1}^N p_n$  and the supremum is taken over all  $s$ -dimensional intervals  $J \subseteq I_s$  (for this generalized notion of discrepancy cf. [N-T], [Ti]). The theory of irregularities of distributions is concerned to lower bounds for the discrepancy, cf. [B-C]. In the theory of uniform distribution upper bounds for the discrepancy are investigated. Constructions of low discrepancy sequences are of special importance because of applications in numerical analysis, cf. [K-N], [H-W]. Most upper bounds for the discrepancy of special sequences are proved by an application of Erdös–Turán–Koksma's inequality which estimates the discrepancy in terms of exponential sums:

$$D_N(\mathbf{x}_n) \leq C_s \left( \frac{1}{M} + \sum_{0 < \|\mathbf{h}\| \leq M} \frac{1}{r(\mathbf{h})} \left| \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N e^{2\pi i \langle \mathbf{h}, \mathbf{x}_n \rangle} \right| \right)$$

for arbitrary positive integers  $M$ , where  $\langle \cdot, \cdot \rangle$  denotes the usual inner product,  $\|\mathbf{h}\| = \max_{1 \leq j \leq s} |h^j|$  and  $r(\mathbf{h}) = \prod_{j=1}^s \max(|h^j|, 1)$  for  $\mathbf{h} = (h^1, \dots, h^s)$ . The constant can be taken  $C_s = 2s^2 3^{s+1}$ , cf. [N-P], [K-N, page 116] ( $D_N$  denotes the discrepancy with respect to the arithmetic mean  $p_n = 1$ ).

The one dimensional version (with respect to the arithmetic mean) is due to ERDÖS and TURÁN [E-T] and the proof uses a Fejér-kernel

approximation. As an application of a new approximation kernel J. VAALER [Va] obtained the following result in the one-dimensional case with respect to the arithmetic mean

$$D_N(\mathbf{x}_n) \leq \frac{1}{M+1} + 2 \sum_{h=1}^M \left( \frac{1}{\pi h} + \frac{1}{M+1} \right) \left| \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N e^{2\pi i h x_n} \right|.$$

A lengthy proof of the higher dimensional version is due to KOKSMA [Ko]. A proof using a method of J. VAALER was given recently by T. COCHRANE [Co] and independently by P. GRABNER [Gr1] (Cochrane gives an inequality not explicitly for the discrepancy but for

$$\left| \frac{1}{N} \# \{1 \leq n \leq N : \mathbf{x}_n \in J\} - \lambda(J) \right|,$$

where the bound depends on  $J$ ).

We give an improved version of STEGBUCHNER's [St]  $s$ -dimensional analogue of LeVeque's inequality (cf. [LV]). Furthermore we announce an Erdős–Turán type inequality for the spherical cap discrepancy.

Our proofs essentially depend on the use of Vaaler's approximation kernel

$$j_M(x) = \sum_{h=-M}^M \hat{J}_{M+1}(h) e^{2\pi i h x},$$

where

$$\begin{aligned} & \hat{J}_{M+1}(h) = \\ &= \begin{cases} 1 & \text{for } h = 0 \\ \frac{\pi h}{M+1} \left( 1 - \frac{|h|}{M+1} \right) \cot \frac{\pi h}{M+1} + \frac{|h|}{M+1} & \text{for } 0 < |h| \leq M \\ 0 & \text{otherwise,} \end{cases} \end{aligned}$$

and Fejér's kernel

$$k_M(x) = \sum_{h=-M}^M \hat{K}_{M+1}(h) e^{2\pi i h x}$$

with

$$\hat{K}_{M+1}(h) = \begin{cases} 1 - \frac{|h|}{M+1} & \text{for } |h| \leq M \\ 0 & \text{otherwise.} \end{cases}$$

By VAALER [Va, Theorem 19] we have

$$|f(x) - f * j_M(x)| \leq \frac{1}{2M+2} (dV_f) * k_M(x), \quad (1)$$

where  $f$  is a function of bounded variation  $V_f$  and as usual  $*$  denotes the convolution.

## 2. Erdös–Turán Type Inequalities

By using this inequality we obtained the following result, which could also be derived from Cochrane's estimate, who used another version of Vaaler's result.

*Theorem 1.* Let  $\mathbf{x}_n, n = 1, \dots, N$  be a finite point sequence in  $I_s$ . Then for arbitrary  $M \in \mathbb{N}$

$$\begin{aligned} D_N^P(\mathbf{x}_n) &\leq \left(1 + \frac{1}{M+1}\right)^s - 1 + \\ &+ \sum_{0 < \|\mathbf{h}\| \leq M} \left( \frac{1}{(M+1)^{s-\alpha(\mathbf{h})}} \left(1 + \frac{1}{M+1}\right)^{\alpha(\mathbf{h})} + \frac{1}{r(\pi\mathbf{h})} \right) \times \\ &\times \left| \frac{1}{P(N)} \sum_{n=1}^N p_n e^{2\pi i \langle \mathbf{h}, \mathbf{x}_n \rangle} \right|, \end{aligned}$$

where  $\alpha(\mathbf{h})$  denotes the number of zero coordinates of  $\mathbf{h}$ .

*Proof:* By (1) we obtain

$$\begin{aligned} |\chi_E(x) - \chi_E * j_M(x)| &\leq \frac{1}{2M+2} (dV_{\chi_E} * k_M)(x) = \\ &= \frac{1}{M+1} \sum_{h=-M}^M \hat{K}_{M+1}(h) C_h e^{2\pi i h x} \end{aligned}$$

with  $C_h = \frac{1}{2} \int_0^1 e^{-2\pi i h x} dV_{\chi_E}(x)$ . Thus  $|C_h| \leq 1$ . Using the inequality

$$\left| \prod_{k=1}^s b_k - \prod_{k=1}^s a_k \right| \leq \sum_{\emptyset \neq J \subsetneq \{1, \dots, s\}} \prod_{j \in J^c} |a_j| \prod_{j \in J} |b_j - a_j|$$

we derive

$$\begin{aligned} \left| \prod_{k=1}^s \chi_{E_k}(x^k) - \prod_{k=1}^s f_k(x^k) \right| &\leq \sum_{\emptyset \neq J \subseteq \{1, \dots, s\}} \prod_{j \in J} |\chi_{E_j}(x^j) - f_j(x^j)| = \\ &= \prod_{k=1}^s (1 + |\chi_{E_k}(x^k) - f_k(x^k)|) - 1 \end{aligned}$$

$$\text{with } f_k(x^k) = \chi_{E_k} * j_M(x^k) = \sum_{h=-M}^M \hat{\chi}_{E_k}(h) \hat{J}_{M+1}(h) e^{2\pi i h x^k}.$$

Now we consider an  $s$ -dimensional interval  $E = \prod_{k=1}^s E_k \subseteq I_s$ . Then

$$\left| \chi_E(\mathbf{x}) - \prod_{k=1}^s f_k(x^k) \right| \leq \prod_{k=1}^s \left( 1 + \frac{1}{2M+2} (dV_{\chi_E} * k_M)(x^k) \right) - 1$$

with  $\mathbf{x} = (x^1, x^2, \dots, x^s)$ .

Thus we obtain for  $C_h^k = \frac{1}{2} \int_0^1 e^{-2\pi i h x} dV_{\chi_E}(x)$

$$\begin{aligned} \left| \sum_{n=1}^N p_n \chi_E(\mathbf{x}_n) - P(N) \lambda(E) \right| &\leq \left| \sum_{n=1}^N p_n \left( \prod_{k=1}^s f_k(x_n^k) - \lambda(E) \right) \right| + \\ &+ \sum_{n=1}^N p_n \left( \prod_{k=1}^s \left( 1 + \frac{1}{M+1} \sum_{h^k=-M}^M \hat{K}_{M+1}(h^k) C_{h^k}^k e^{2\pi i h^k x_n^k} \right) - 1 \right) = \\ &= \left| \sum_{n=1}^N p_n \left( \prod_{k=1}^s \left( \sum_{h^k=-M}^M \hat{\chi}_{E_k}(h^k) \hat{J}_{M+1}(h^k) e^{2\pi i h^k x_n^k} \right) - \lambda(E) \right) \right| + \\ &+ \sum_{n=1}^N p_n \left( \prod_{k=1}^s \left( 1 + \frac{1}{M+1} \sum_{h^k=-M}^M \hat{K}_{M+1}(h^k) C_{h^k}^k e^{2\pi i h^k x_n^k} \right) - 1 \right) = \\ &= \left| \sum_{0 < \|\mathbf{h}\| \leq M} \prod_{k=1}^s (\hat{\chi}_{E_k}(h^k) \hat{J}_{M+1}(h^k)) \sum_{n=1}^N p_n e^{2\pi i \langle \mathbf{h}, \mathbf{x}_n \rangle} \right| + \\ &+ \sum_{n=1}^N p_n \left( \prod_{k=1}^s \left( \frac{M+2}{M+1} + \frac{1}{M+1} \sum_{\substack{h^k=-M \\ h^k \neq 0}}^M \hat{K}_{M+1}(h^k) C_{h^k}^k e^{2\pi i h^k x_n^k} \right) - 1 \right). \end{aligned}$$

Applying  $|\hat{\chi}_E(h)| = \frac{|\sin h \pi \lambda(E)|}{|h| \pi} \leq \frac{1}{|h| \pi}$  for  $h \neq 0$ ,  $|\hat{K}_{M+1}(h)| \leq 1$ ,  $|\hat{J}_{M+1}(h)| \leq 1$  we derive

$$\begin{aligned} \left| \sum_{n=1}^N p_n \chi_E(\mathbf{x}_n) - P(N) \lambda(E) \right| &\leq \\ &\leq \sum_{0 < \|\mathbf{h}\| \leq M} \frac{1}{r(\pi \mathbf{h})} \left| \sum_{n=1}^N p_n e^{2\pi i \langle \mathbf{h}, \mathbf{x}_n \rangle} \right| + P(N) \left( \left( 1 + \frac{1}{M+1} \right)^s - 1 \right) + \\ &+ \sum_{0 < \|\mathbf{h}\| \leq M} \frac{1}{(M+1)^{\alpha(\mathbf{h})}} \left( 1 + \frac{1}{M+1} \right)^{\alpha(\mathbf{h})} \left| \sum_{n=1}^N p_n e^{2\pi i \langle \mathbf{h}, \mathbf{x}_n \rangle} \right|. \end{aligned}$$

Dividing by  $P(N)$  and taking the supremum over all intervals  $E$  yields the assertion of the theorem.

The following results are immediate consequence of this theorem.

*Corollary 1.* For arbitrary non-negative integers  $M$

$$D_N(\mathbf{x}_n) \leq \left( \frac{3}{2} \right)^s \left( \frac{2}{M+1} + \sum_{0 < \|\mathbf{h}\| \leq M} \frac{1}{r(\mathbf{h})} \left| \frac{1}{P(N)} \sum_{n=1}^N p_n e^{2\pi i \langle \mathbf{h}, \mathbf{x}_n \rangle} \right| \right).$$

*Corollary 2.* For arbitrary  $q > 1$  and all integer  $M \geq \frac{q}{q-1}$

$$D_N(\mathbf{x}_n) \leq \frac{q^s - 1}{q - 1} \left( \frac{1}{M+1} + \sum_{0 < \|\mathbf{h}\| \leq M} \frac{1}{r(\mathbf{h})} \left| \frac{1}{P(N)} \sum_{n=1}^N p_n e^{2\pi i \langle \mathbf{h}, \mathbf{x}_n \rangle} \right| \right).$$

The following generalized version of the 1-dimensional Erdös–Turán inequality can be proved by similar arguments (cf. [Gr1]).

*Theorem 2.* Let  $\mu$  be a probability measure on  $[0, 1]$  which is absolutely continuous with respect to Lebesgue-measure  $\lambda$  and  $\frac{d\mu}{d\lambda} \in L^\infty(\lambda)$ . Then the  $\mu$ -discrepancy

$$D_N^{\mu, P}(x_n) = \sup_J \left| \frac{1}{P(N)} \sum_{n=1}^N p_n \chi_J(x_n) - \mu(J) \right|$$

of a finite point sequence  $x_1, \dots, x_N$  satisfies the inequality

$$\begin{aligned} D_N^{\mu, P}(x_n) &\leq \\ &\leq \frac{2C_\mu}{M+1} + 2 \sum_{h=1}^M \left( \frac{1}{\pi h} + \frac{1}{M+1} \right) \left| \frac{1}{P(N)} \sum_{n=1}^N p_n e^{2\pi i h x_n} - \hat{\mu}(h) \right|, \end{aligned}$$

for arbitrary  $M \in \mathbf{N}$ , where  $\hat{\mu}(h) = \int_0^1 e^{2\pi i h x} d\mu(x)$  and  $C_\mu = \left\| \frac{d\mu}{d\lambda} \right\|_\infty$ .

*Remark 1.* The assumption  $\frac{d\mu}{d\lambda} \in L^\infty(\lambda)$  is equivalent to the fact, that the distribution function of  $\mu$  satisfies a Lipschitz-condition with constant  $C_\mu$  (cf. [N-P]).

A proof for a version of this inequality containing larger constants is given in [N-P]. Our proof uses Vaaler's approximation technique and is similar to Vaaler's proof of the Erdös–Turán inequality (cf. [Va, Theorem 20]).

### 3. LeVeque Type Inequalities

Next we establish an  $s$ -dimensional analogue of LeVeque's inequality.

*Theorem 3.* Let  $\mathbf{x}_1, \dots, \mathbf{x}_N$  be a point sequence in  $I_s$ . Then

$$D_N^P(\mathbf{x}_n) \leq 2 \left( \frac{45}{8} \right)^{\frac{s}{2}} F_N^{\frac{2}{s+2}},$$

where

$$F_N = \sqrt{\sum_{\substack{\mathbf{h} \in Z^* \\ \mathbf{h} \neq 0}} \frac{1}{r(\mathbf{h})^2} \left| \frac{1}{P(N)} \sum_{n=1}^N p_n e^{2\pi i \langle \mathbf{h}, \mathbf{x}_n \rangle} \right|^2}.$$

*Proof:* Applying Cauchy–Schwarz inequality we obtain

$$\sum_{0 < \|\mathbf{h}\| \leq M} \left( \frac{1}{r(\mathbf{h})} \left| \frac{1}{P(N)} \sum_{n=1}^N e^{2\pi i \langle \mathbf{h}, \mathbf{x}_n \rangle} \right| \right) \leq (2M+1)^{\frac{s}{2}} F_N.$$

Applying Corollary 1 with  $M = [F_N^{-\frac{2}{s+2}}] + 1$  we have

$$\begin{aligned} D_N^P &\leq \left( \frac{3}{2} \right)^s \left( \frac{2}{M+1} + (2M+1)^{\frac{s}{2}} F_N \right) \leq \\ &\leq \left( \frac{3}{2} \right)^s \left( 2 F_N^{\frac{2}{s+2}} + \left( 2 F_N^{-\frac{2}{s+2}} + 2 \right)^{\frac{s}{2}} F_N \right). \end{aligned}$$

Using

$$\sum_{\substack{\mathbf{h} \in Z^* \\ \mathbf{h} \neq 0}} \frac{1}{r(\mathbf{h})^2} = \left( 1 + \frac{\pi^2}{3} \right)^s - 1$$

we derive

$$D_N^P(\mathbf{x}_n) \leq F_N^{\frac{2}{s+2}} \left( \frac{3}{2} \right)^s \left( 2 + 2^{\frac{s}{2}} \left( 1 + \frac{1}{\left( \left( 1 + \frac{\pi^2}{3} \right)^s - 1 \right)^{\frac{2}{s+2}}} \right) \right).$$

Thus in the case  $s \geq 2$

$$\begin{aligned} D_N^P &\leq \left( \frac{3}{2} \right)^s F_N^{\frac{2}{s+2}} \left( 2 + 2^{\frac{s}{2}} \left( 2 + 2^{\frac{s}{2}} \left( \frac{5}{4} \right)^{\frac{s}{2}} \right) \right) \leq \\ &\leq 2 \left( \frac{45}{8} \right)^{\frac{s}{2}} F_N^{\frac{2}{s+2}}. \end{aligned}$$

Since this estimate is also true in the case  $s = 1$ , the proof is complete.

*Remark 2.* Similar results can be obtained for the  $C$ -discrepancy defined by

$$D_T(\omega) = \sup_J \left| \frac{1}{T} \int_0^T \chi_J(\omega(t)) dt - \lambda(J) \right|,$$

where the supremum is again taken over all  $s$ -dimensional intervals  $J \subseteq I_s$  and  $\omega: \mathbb{R} \mapsto I_s$  is a continuous function.

In a subsequent paper [Gr2] similar results are shown for the spherical cap discrepancy  $D_N^C(\mathbf{x}_n)$  of finite point sequences  $\mathbf{x}_1, \dots, \mathbf{x}_N$  on the  $s$ -dimensional sphere.  $D_N^C$  is defined as follows

$$D_N^C(\mathbf{x}_n) = \sup_C \left| \frac{1}{N} \# \{1 \leq n \leq N : \mathbf{x}_n \in C\} - \sigma(C) \right|,$$

where the supremum is taken over all spherical caps  $C$  and  $\sigma$  denotes the normalized surface measure on the sphere.

The result is of the type

$$D_N^C(\mathbf{x}_n) \leq C_s \left( \frac{1}{M+1} + \sum_{k=1}^M \frac{1}{k} \sum_{j=1}^{Z(s,k)} \left| \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N K_{k,j}(\mathbf{x}_n) \right| \right), \quad (3.1)$$

where  $C_s$  is a constant only depending on the dimension  $s$ ,  $M$  is an arbitrary non-negative integer and  $K_{k,j}$  for  $j = 1, \dots, Z(s, k)$  denotes the system of  $s$ -dimensional spherical harmonics of order  $k$ . This inequality is an improvement of the estimate given by Hlawka [H1].

*Acknowledgement.* We are indebted to Prof. H. NIEDERREITER for pointing out Cochrane's paper.

## References

- [B-C] Beck, J., and W. L. Chen: "Irregularities of Distribution", Cambridge University Press, Cambridge, 1987.
- [Co] Cochrane, T.: Trigonometric Approximation and Uniform Distribution Modulo One, Proc. Amer. Math. Soc. **103** (1988), 695–702.
- [E-T] Erdős, P., and P. Turán: On a Problem in the Theory of Uniform Distribution I, II, Indag. Math. **10** (1948), 370–378, 406–413.
- [Gr1] Grabner, P. J.: Harmonische Analyse, Gleichverteilung und Ziffernentwicklungen, Dissertation, Techn. Univ. Wien (1989).
- [Gr2] Grabner, P. J.: Erdős–Turán Type Discrepancy Bounds (to appear).
- [H1] Hlawka, E.: Gleichverteilung auf Produkten von Sphären, J. f. reine u. angew. Math. **390** (1982), 1–43.
- [H-W] Hua, L.-K., and Y. Wang, "Applications of Number Theory to Numerical Analysis," Springer, Science Press Beijing, Berlin–Heidelberg–New York, 1981.
- [Ko] Koksma, J. F.: Some Theorems on Diophantine Inequalities, Math. Centrum Amsterdam **5** (1950).
- [K-N] Kuipers, L., and H. Niederreiter. "Uniform Distribution of Sequences," J. Wiley & Sons, New York–London–Sydney–Toronto, 1974.
- [LV] LeVeque, W. J.: An Inequality Connected to Weyl's Criterion for Uniform Distribution, Proc. Symp. Pure Math. **8** (1965), 22–30. Am. Math. Soc., Providence R.I.
- [N-P] Niederreiter, H., and W. Philipp, Berry-Esseen-Bounds and a Theorem of Erdős–Turán on Uniform Distribution mod 1, Duke Math. J. **40** (1973), 633–649.

- [N-T] Niederreiter, H., and R. F. Tichy, Beiträge zur Diskrepanz bezüglich gewichteter Mittel, *Manuscripta Math.* **42** (1983), 85–99.
- [St] Stegbuchner, H.: Eine mehrdimensionale Version der Ungleichung von LeVeque, *Monatshefte Math.* **87** (1979), 167–169.
- [Ti] Tichy, R. F.: Zur Diskrepanz bezüglich gewichteter Mittel, *Manuscripta Math.* **37** (1982), 392–413.
- [Va] Vaaler, J. D.: Some Extremal Functions in Fourier Analysis, *Bull. Amer. Math. Soc.* **12** (1985), 183–216.

Institut für Analysis  
Technische Mathematik und  
Versicherungsmathematik,  
Technische Universität Wien,  
Wiedner Hauptstraße 8–10,  
1040 Wien, Austria

Institut für Mathematik  
Technische Universität Graz  
Steyrergasse 30  
8010 Graz, Austria

In die Sitzungsberichte, Abteilung I, wird aufgenommen:

“Dry matter production of common reed (*Phragmites australis*) in different zones of the reed belt in Lake Neusiedlersee (Austria)” von Helmut SIEGHART (vorgelegt von w. M. Karl BURIAN)

„Zur ökologischen Resistenz von Hochgebirgspflanzen des Zentral-Kaukasus in Abhängigkeit von der Höhenstufe“ von K. H. KREEB und k. M. G. NACHUZRISCHWILI unter Mitarbeit von R. WEINMANN-KREEB, H.-J. LÜHMANN, G. WIETSCHORKE und T. KURDADZE

In die Sitzungsberichte, Abteilung II, wird aufgenommen:

„Ziffernentwicklung bezüglich linearer Rekursionen“ von Peter J. GRABNER (vorgelegt von w. M. HLAWKA)

„Lineare Geradenkomplexe im Galileischen Raum  $G_3$ “ von Ivan KAMENAROVIC (vorgelegt von k. M. BRAUNER)

„Über den Grad eines räumlichen Trilaterationsproblems“ von Oswald GIERING (vorgelegt von k. M. STRUBECKER)

„Über die III-Hauptflächen eines Strahlensystems“ von k. M. N. K. STEPHANIDIS



# ANZEIGER

DER

## ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN MATHEMATISCHE-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

---

Jahrgang 1990

Nr. 3

---

### Sitzung vom 6. April 1990

Das korrespondierende Mitglied Peter GRUBER legt für die Aufnahme in den Anzeiger die folgende Arbeit vor:

#### ON THE CONVEX HULL OF UNIFORM RANDOM POINTS IN AN ARBITRARY *d*-POLYTOPE

By Imre BÁRÁNY and Christian BUCHTA

Denote by  $E_n(P)$  the expected number of extreme points of the convex hull of  $n$  random points chosen independently and uniformly from a  $d$ -dimensional polytope  $P$ . If  $P$  is simple and has  $r$  vertices, a result of the second author, obtained by elementary arguments and recently published in this journal [10], states that

$$\frac{1}{d^{d-1}} r \log^{d-1} n \leq E_n(P) \leq \frac{1}{(d-1)!} r \log^{d-1} n \quad (n \rightarrow \infty).$$

AFFENTRANGER and WIEACKER [2] succeeded in proving the much more difficult asymptotic formula

$$E_n(P) \sim \frac{d}{(d+1)^{d-1}} r \log^{d-1} n \quad (n \rightarrow \infty).$$

It turns out that such an asymptotic formula holds for arbitrary polytopes  $P$ : Let  $C(P)$  be the number of chains  $F_0 \subset F_1 \subset \dots \subset F_{d-2} \subset F_{d-1}$  where  $F_k$  is a  $k$ -dimensional face of  $P$ . Then

$$E_n(P) \sim \frac{C(P)}{(d+1)^{d-1}(d-1)!} \log^{d-1} n \quad (n \rightarrow \infty).$$

The proof is rather long. It is based on the observation that the extreme points of the convex hull are concentrated in small neighbourhoods of the vertices of  $P$  as  $n$  tends to infinity. More precisely, we associate the set of chains of faces with a set of disjoint small simplices such that the simplex associated with the chain  $F_0 \subset F_1 \subset \dots \subset F_{d-2} \subset F_{d-1}$  has a  $k$ -face which is contained in  $F_k$  ( $k = 0, \dots, d-1$ ). It turns out that the

extreme points of the convex hull not belonging to the union of the simplices may be neglected. The expected number of extreme points in a simplex proves to be — asymptotically — independent of the shape of  $P$  outside the simplex (and independent of the considered simplex). Therefore, the constant in our asymptotic formula is given essentially by the number of simplices and thus by the number of chains. Besides new tools, the proof uses the result of AFFENTRANGER and WIEACKER and auxiliary lemmata from a paper of LARMAN and the first author [4].

To state a consequence of the asymptotic formula, denote by  $V_n(C)$  the expected volume of the convex hull of  $n$  random points chosen independently and uniformly from a convex body  $C$  of volume one. It is an old problem to determine those convex bodies  $C$  for which  $V_n(C)$  attains its minimum and its maximum, respectively.

Extending earlier work of BLASCHKE [5], [6, p. 55] and himself [13], GROEMER [14] proved that the minimum is attained for the ellipsoids. The expected volume in this case was derived by AFFENTRANGER [1].

For plane convex bodies BLASCHKE [5], [6, p. 57] showed that the maximum is attained for the triangles in the particular case  $n = 3$ . This was extended to  $n = 4$  by the second author [7] (also cf. [9] and [11]) and to arbitrary  $n$  by DALLA and LARMAN [12]. The maximal expected area was determined by the second author [8]:

$$V_n(\text{triangle}) = 1 - \frac{2}{n+1} \sum_{k=1}^n \frac{1}{k}.$$

Very little is known about the maximum for  $d \geq 3$ . BLASCHKE's claim [5] (not repeated in [6]) that his method of proof can be extended without difficulty to arbitrary  $d$  and  $n = d + 1$  showing that the maximum is attained for the simplices seems to be erroneous. The claim is therefore considered a conjecture; cf., e.g., GROEMER [15]. DALLA and LARMAN [12] proved that  $V_n(C)$  attains its maximum among all  $d$ -polytopes with at most  $d + 2$  vertices if  $C$  is a simplex.

The asymptotic formula for  $E_n(P)$  and not very difficult additional considerations imply that  $V_n(C)$  attains its maximum among all  $d$ -dimensional convex bodies if  $C$  is a simplex, provided  $n$  is sufficiently large.

Proofs and details — including an estimate of the second term in the asymptotic formula for  $E_n(P)$  — will be published in a forthcoming paper.

## References

- [1] Affentranger, F.: The expected volume of a random polytope in a ball. *J. Microscopy* 151, 277—287 (1988).
- [2] Affentranger, F., and J. A. Wieacker: On the convex hull of uniform random points in a simple  $d$ -polytope. *Discrete Comput. Geom.*, to appear.

- [3] Bárány, I.: Intrinsic volumes and  $f$ -vectors of random polytopes. *Math. Ann.* **285**, 671–699 (1989).
- [4] Bárány, I., and D.G. Larman: Convex bodies, economic cap coverings, random polytopes. *Mathematika* **35**, 274–291 (1988).
- [5] Blaschke, W.: Lösung des „Vierpunktproblems“ von Sylvester aus der Theorie der geometrischen Wahrscheinlichkeiten. *Ber. Verh. Sächs. Akad. Wiss. Math.-Phys. Kl.* **69**, 436–453 (1917).
- [6] Blaschke, W.: Vorlesungen über Differentialgeometrie. II. Springer, Berlin, 1923.
- [7] Buchta, C.: Über die konvexe Hülle von Zufallspunkten in Eibereichen. *Elem. Math.* **38**, 153–156 (1983).
- [8] Buchta, C.: Zufallspolygone in konvexen Vielecken. *J. Reine Angew. Math.* **347**, 212–220 (1984).
- [9] Buchta, C.: On a conjecture of R.E. Miles about the convex hull of random points. *Monatsh. Math.* **102**, 91–102 (1986).
- [10] Buchta, C.: A remark on random approximation of simple polytopes. *Anz. Österr. Akad. Wiss. Math.-Natur. Kl.* 1989, 17–20.
- [11] Buchta, C.: Distribution-independent properties of the convex hull of random points. *J. Theoret. Probab.*, to appear.
- [12] Dalla, L., and D.G. Larman: Volumes of a random polytope in a convex set. Manuscript, 1990.
- [13] Groemer, H.: On some mean values associated with a randomly selected simplex in a convex set. *Pacific J. Math.* **45**, 525–533 (1973).
- [14] Groemer, H.: On the mean value of the volume of a random polytope in a convex set. *Arch. Math.* **25**, 86–90 (1974).
- [15] Groemer, H.: Math. Reviews 84g: 60019.

#### Authors' addresses

Imre Bárány, Cowles Foundation, Department of Economics, Yale University, P.O.Box 2125, Yale Station, New Haven, Connecticut 06520-2125, USA; Mathematical Institute of the Hungarian Academy of Sciences, P.O.Box 127, H-1364 Budapest, Hungary

Christian Buchta, Institut für Analysis, Technische Mathematik und Versicherungsmathematik, Technische Universität, Wiedner Hauptstraße 8–10, A-1040 Wien, Austria



In den Catalogus Faunae Austriae werden aufgenommen:

Teil XIXg: Fam. Phoridae, bearbeitet von w. M. Herbert FRANZ

Teil XIXu: Fam. Tachinidae, bearbeitet von w. M. Herbert FRANZ



Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hone Warte (20° / 3 m),  
16° 21' E-Länge v. Gr. 48° 14' N-Breite.

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

Tag	Luftdruck <sup>1</sup> hPa				Lufttemperatur, °C in 1.85 m über dem Boden						Aus- strahlung C <sub>4</sub>			Dampfdruck hPa			Relative Feuchtigkeit %			Veran- stimmung			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.	988.8	990.6	991.0	990.1	-4.0	4.2	5.6	5.1	6.8	3.6	-0.5	7.9	7.7	8.1	7.9	9.6	8.4	9.0	9.0	0.1	3.4	2.9	3.1	4.1	6.9		
2.	988.8	989.4	995.0	991.1	-3.0	3.0	7.0	7.2	5.7	2.7	1.3	7.1	7.3	7.9	7.4	9.4	7.4	7.8	8.2	0.3	4.4	3.6	3.3	4.3	6.9		
3.	1000.0	996.1	991.1	995.7	1.6	2.5	13.0	8.5	8.0	13.4	2.0	-3.9	6.4	7.7	9.2	7.8	87	51	83	74	1.8	4.7	3.9	3.7	4.5	6.9	
4.	1001.1	1005.7	1007.2	1004.7	10.7	9.9	11.1	9.2	12.0	3.6	2.0	5.1	5.3	4.9	5.1	42	40	51	44	1.2	5.4	4.6	4.1	4.7	6.9		
5.	1007.2	1006.0	1005.0	1006.1	12.1	-0.3	9.5	3.8	4.3	10.1	-0.6	-6.1	5.1	5.1	5.2	84	43	67	65	0.6	3.8	3.4	4.2	4.8	6.9		
6.	1002.6	998.6	999.5	997.1	999.4	5.5	-0.4	10.2	7.2	5.7	10.8	-0.8	-6.3	4.9	6.3	6.4	5.9	84	51	63	66	1.4	3.7	3.0	4.0	4.9	6.9
7.	1000.1	999.1	1000.1	999.9	6.0	1.2	8.1	5.0	4.8	8.9	0.5	-5.0	5.9	6.5	6.0	6.1	88	60	69	72	0.7	3.9	3.3	3.9	4.9	7.0	
8.	997.3	994.2	995.9	995.8	2.1	0.0	4.2	12.8	5.7	12.8	-0.5	-5.6	5.3	6.3	8.7	6.8	87	76	59	74	1.1	3.5	2.8	3.8	5.0	7.0	
9.	1001.5	1001.8	1002.0	1002.0	8.3	7.2	9.2	5.3	7.2	11.6	4.7	4.1	5.3	4.9	4.8	5.0	53	42	53	49	1.4	4.5	3.9	4.0	5.0	7.0	
10.	1002.3	998.0	992.4	997.6	4.0	1.0	8.5	4.2	4.6	9.6	0.8	-5.4	5.1	5.1	4.5	4.9	78	46	55	60	1.2	3.8	3.1	4.1	5.0	7.0	
11.	984.5	984.5	984.6	984.5	-9.1	3.1	3.5	2.4	3.0	5.6	1.7	-1.0	4.5	7.1	6.9	6.2	59	91	95	82	0.3	3.3	2.8	3.9	5.0	7.0	
12.	973.3	973.3	970.5	971.0	971.6	-21.9	1.2	2.9	4.0	2.7	4.2	0.2	-4.3	6.3	6.5	6.6	93	87	85	88	0.3	3.3	2.8	3.9	5.0	7.0	
13.	971.4	973.8	976.2	973.8	-19.7	2.8	3.4	2.7	3.0	7.9	1.3	-1.5	4.8	6.7	4.9	5.5	64	86	67	72	0.6	3.7	3.1	3.9	5.0	7.0	
14.	961.6	964.0	968.0	964.0	964.5	-28.8	0.7	6.6	6.0	4.4	7.7	0.7	-4.3	6.1	6.4	6.7	64	71	77	66	0.6	2.7	2.4	3.7	4.9	7.0	
15.	967.2	959.0	973.3	966.5	-26.7	2.7	1.6	4.3	2.9	5.4	0.8	1.4	6.7	6.5	5.5	6.2	90	95	67	84	0.6	2.7	2.4	3.7	5.0	7.0	
16.	982.0	982.9	986.8	983.9	-9.2	2.8	7.2	2.3	4.1	7.7	2.2	0.1	6.0	5.1	5.2	4.0	4.8	74	41	72	62	0.7	3.1	2.6	3.5	4.7	7.1
17.	993.4	995.6	996.2	995.1	2.0	1.8	6.7	1.4	3.3	8.2	0.1	-2.3	9.1	4.2	9.1	-0.1	-3.1	4.9	5.6	79	70	0.4	3.6	3.0	3.5	4.8	7.1
18.	995.2	994.7	994.4	994.8	1.9	0.4	8.3	4.0	4.2	9.1	-0.1	-3.1	4.9	5.6	6.4	5.6	79	52	79	70	0.4	3.6	3.0	3.5	4.8	7.1	
19.	996.3	998.1	1001.2	998.5	5.7	0.9	11.0	6.4	11.6	0.5	-3.3	5.9	7.9	8.0	7.3	90	60	84	78	0.3	4.2	3.6	3.7	4.8	7.0		
20.	1004.5	1005.4	1006.5	1005.5	12.8	3.0	12.7	7.0	7.6	14.0	2.7	-0.2	7.1	8.7	8.5	8.1	94	59	85	79	0.5	5.1	4.6	4.0	4.8	7.0	
21.	1006.0	1005.4	1008.4	1006.6	14.2	3.8	13.3	4.8	7.3	13.7	3.2	-1.3	7.5	9.7	7.7	8.3	92	64	90	82	0.4	5.8	5.1	4.5	5.1	7.0	
22.	1014.7	1015.7	1016.0	1015.5	23.2	10.2	14.0	8.8	11.0	14.5	2.8	-0.6	9.3	8.3	6.4	8.0	76	52	57	62	1.2	6.8	5.9	4.8	5.3	7.0	
23.	1014.0	1011.6	1009.9	1011.8	19.7	1.4	11.8	6.1	6.4	13.1	0.7	-4.1	6.1	6.3	6.3	6.2	90	45	66	67	0.8	3.2	1.6	5.3	5.5	7.0	
24.	1007.3	1004.1	1001.6	1004.3	12.3	1.6	14.6	8.2	8.1	16.6	1.4	-2.6	6.0	7.1	7.7	6.9	88	42	71	67	0.7	6.3	5.2	5.3	5.7	7.0	
25.	997.2	993.8	989.3	993.4	1.7	2.4	15.8	8.8	9.0	17.8	2.4	-2.4	6.5	7.9	7.6	7.3	90	44	67	67	0.9	7.0	6.1	5.5	5.8	7.0	
26.	984.8	976.8	971.2	977.6	-13.9	14.0	18.9	13.0	15.3	19.1	4.0	0.0	7.5	6.8	8.8	7.7	46	31	59	45	2.4	8.0	7.0	5.8	6.0	7.1	
27.	974.5	958.6	969.1	967.4	-23.9	4.8	11.2	3.3	6.4	12.4	2.3	2.6	7.1	8.0	5.5	6.9	83	60	71	71	1.0	6.5	6.1	6.2	6.3	7.1	
28.	974.9	978.4	974.9	976.1	-14.8	4.1	6.8	6.3	5.7	7.7	3.6	0.3	5.6	5.1	7.2	6.0	69	51	76	65	0.8	5.5	5.1	5.8	6.3	7.1	
Mittel	992.6	991.2	992.0	991.9	-1.1	3.2	9.2	5.9	6.1	10.7	1.7	-1.9	6.1	6.6	6.7	6.5	80	59	71	70	23.3	4.6	3.9	4.2	5.1	7.0	

24ständiges Temperaturmitteln: 5° Grad



# ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN  
MATHEMATISCHE-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

---

Jahrgang 1990

Nr. 4

---

## Sitzung vom 27. April 1990

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

ÜBER GEWICHTETE GEOMETRISCHE UND ARITHMETISCHE MITTELWERTE  
Von Horst ALZER, Pretoria

Für die berühmte Ungleichung zwischen dem gewichteten geometrischen und arithmetischen Mittel von  $n$  positiven reellen Zahlen  $x_1, \dots, x_n$ :

$$G_n = \prod_{i=1}^n x_i^{p_i/P_n} \leq \frac{1}{P_n} \sum_{i=1}^n p_i x_i = A_n \quad (1)$$

mit  $P_n = \sum_{i=1}^n p_i$  und positiven Gewichten  $p_1, \dots, p_n$ , sind sowohl zahlreiche Beweise als auch diverse Verallgemeinerungen und Verschärfungen veröffentlicht worden. Eine sehr ausführliche Darstellung dieser Thematik findet man in dem kürzlich erschienenen Buch „Means and Their Inequalities“ von P. S. BULLEN, D. S. MITRINOVĆ und P. M. VASIĆ [3]. Schreibt man (1) in der Form

$$0 \leq A_n - G_n,$$

dann liegt es nahe, nach schärferen unteren Schranken für die Differenz  $A_n - G_n$  zu fragen. Eine bemerkenswerte Antwort auf diese Frage hat R. RADO [4, p. 61] gegeben, der für den Spezialfall  $p_1 = \dots = p_n$  folgende Ungleichung bewiesen hat:

$$P_{n-1}(A_{n-1} - G_{n-1}) \leq P_n(A_n - G_n). \quad (2)$$

Wiederholte Anwendung dieses Resultats führt zu der Ungleichungskette

$$0 \leq P_2(A_2 - G_2) \leq \dots \leq P_{n-1}(A_{n-1} - G_{n-1}) \leq P_n(A_n - G_n).$$

Rados Ungleichung hat seit ihrer Veröffentlichung im Jahre 1934 die Aufmerksamkeit vieler Mathematiker gefunden, so daß man heute in der Literatur eine Reihe von Beweisen und Verallgemeinerungen für (2) finden kann; siehe [3].

Bezeichnen wir mit  $G'_n$  und  $A'_n$  das gewichtete geometrische und arithmetische Mittel von  $1 - x_1, \dots, 1 - x_n$ , i.e.

$$G'_n = \prod_{i=1}^n (1 - x_i)^{p_i/P_n} \quad \text{und} \quad A'_n = \frac{1}{P_n} \prod_{i=1}^n p_i (1 - x_i),$$

dann gilt für alle reellen Zahlen  $x_i \in (0, 1/2]$ ,  $i = 1, \dots, n$ , folgende Variante der Ungleichung (1):

$$G_n/G'_n \leq A_n/A'_n, \quad (3)$$

in der das Gleichheitszeichen nur im Falle  $x_1 = \dots = x_n$  steht. Diese Ungleichung, die im Jahre 1961 von Ky Fan für ungewichtete Mittelwerte entdeckt wurde, ist seither in vielen Artikeln ausführlich behandelt worden; siehe [1–3] und die dort angegebene Literatur. Eine bemerkenswerte Verallgemeinerung von (3) stammt von C.-L. Wang [6], der folgende Rado-Typ-Ungleichung bewiesen hat:

$$P_{n-1}(G'_{n-1}A_{n-1} - G_{n-1}A'_{n-1}) \leq P_n(G'_nA_n - G_nA'_n).$$

In den nachfolgenden Zeilen wollen wir für die Mittelwerte  $G_n$ ,  $G'_n$ ,  $A_n$  und  $A'_n$  eine neue Ungleichung beweisen. Anschließend werden wir eine Verallgemeinerung der Rado-Ungleichung herleiten, die uns aus der Literatur nicht bekannt ist. Wir bezeichnen mit  $a_n$  und  $g_n$  die Quotienten

$$a_n = (A_n)^{a^2}/(A'_n)^{b^2} \quad \text{und} \quad g_n = (G_n)^{a^2}/(G'_n)^{b^2}.$$

*Satz.* Für alle reellen Zahlen  $x_i \in (0, a(a+b)]$ ,  $i = 1, \dots, n$ ,  $a > 0$ ,  $b > 0$ , und für alle natürlichen Zahlen  $m$  und  $n$  mit  $n > m$  gilt:

$$P_n \frac{(G_n)^{a^2}}{(G'_n)^{b^2}} - P_m \frac{(G_m)^{a^2}}{(G'_m)^{b^2}} \leq (P_n - P_m)^{1+b^2-a^2} \frac{(P_n A_n - P_m A_m)^{a^2}}{(P_n A'_n - P_m A'_m)^{b^2}}, \quad (4)$$

wobei das Gleichheitszeichen genau dann gilt, wenn

$$x_{m+1} = \dots = x_n \quad \text{und} \quad (x_n)^{a^2}/(1 - x_n)^{b^2} = (G_m)^{a^2}/(G'_m)^{b^2}.$$

*Beweis.* Die Funktion

$$f: (0, a/(a+b)] \rightarrow \mathbb{R},$$

$$f(t) = b^2 \ln(1-t) - a^2 \ln(t)$$

ist auf Grund von

$$f''(t) = (a+b)[a/(a+b) - t][a(1-t) + bt][t(1-t)]^{-2} > 0, \quad 0 < t < a/(a+b),$$

streng konvex. Wenn wir in der Jensenschen Ungleichung

$$f\left(\frac{pu+qv}{p+q}\right) \leq \frac{pf(u)+qf(v)}{p+q}, \quad p,q > 0, \quad u,v \in (0, a/(a+b)]$$

die Werte  $p = P_{n-1}$ ,  $q = p_n$ ,  $u = A_{n-1}$  und  $v = x_n$  einsetzen, dann erhalten wir die Abschätzung

$$(a_{n-1}/g_{n-1})^{P_{n-1}} \leq (a_n/g_n)^{P_n}, \quad (5)$$

aus der sich induktiv die Ungleichung

$$g_n \leq a_n \quad (6)$$

ergibt. Da  $f$  streng konvex ist, steht in (5) das Gleichheitszeichen genau dann, wenn  $x_n = A_{n-1}$ ; hieraus folgt unmittelbar, daß  $g_n = a_n$  nur im Fall  $x_1 = \dots = x_n$  gilt.

Schreiben wir abkürzend

$$x = (P_n - P_m)^{b^2 - a^2} \frac{(P_n A_n - P_m A_m)^{a^2}}{(P_n A'_n - P_m A'_m)^{b^2}}, \quad y = \frac{(G_m)^{a^2}}{(G'_m)^{b^2}},$$

$$\alpha = (P_n - P_m)/P_n \quad \text{und} \quad \beta = P_m/P_n,$$

dann gilt nach (6):

$$x^\alpha y^\beta \geq (G_n)^{a^2}/(G'_n)^{b^2}; \quad (7)$$

und nach der Ungleichung zwischen dem geometrischen und dem arithmetischen Mittel in der Gestalt

$$\alpha x + \beta y \geq x^\alpha y^\beta, \quad x, y, \alpha, \beta > 0, \quad \alpha + \beta = 1 \quad (8)$$

erhalten wir

$$\alpha x + \beta y \geq x^\alpha y^\beta \geq (G_n)^{a^2}/(G'_n)^{b^2}$$

und somit

$$\alpha x \geq (G_n)^{a^2}/(G'_n)^{b^2} - \beta y. \quad (9)$$

Multiplizieren wir (9) mit  $P_n$ , dann folgt (4).

Das Gleichheitszeichen gilt in (4) genau dann, wenn es sowohl in (7) als auch in (8) gilt und dies ist dann und nur dann der Fall, wenn

$$x_{m+1} = \dots = x_n \quad \text{und} \quad x = y,$$

das heißt, wenn

$$x_{m+1} = \dots = x_n \text{ und } (x_n)^{a^2}/(1 - x_n)^{b^2} = (G_m)^{a^2}/(G'_m)^{b^2}. \quad \square$$

*Bemerkung.* Die Ungleichung (4) ist auch für  $m = 0$  gültig. In diesem Fall erhalten wir die verallgemeinerte Fan-Ungleichung (6).

Eine einfache Anwendung des Satzes führt zur folgenden Verallgemeinerung der Rado-Ungleichung (2).

*Korollar.* Für alle positiven reellen Zahlen  $x_1, \dots, x_n$  und  $s$  sowie für alle natürlichen Zahlen  $m$  und  $n$  mit  $n > m$  gilt:

$$P_n(G_n)^s - P_m(G_m)^s \leq (P_n - P_m)^{1-s} (P_n A_n - P_m A_m)^s. \quad (10)$$

*Beweis.* Wir wählen  $c > 0$ , so daß  $x_i/c \in (0, a/(a+b)]$ ,  $i = 1, \dots, n$ ,  $a > 0$ ,  $b > 0$ . Dann ersetzen wir in (4) die Werte  $x_i$  durch  $x_i/c$ ,  $i = 1, \dots, n$ , und multiplizieren anschließend beide Seiten der Ungleichung mit  $c^{a^2}$ . Wenn wir  $c$  gegen  $\infty$  streben lassen, dann erhalten wir (10) mit  $s = a^2$ .  $\square$

*Bemerkung.* Ein einfacher Beweis und eine interessante Anwendung der Ungleichung (10) (mit  $s = 1$  und  $p_1 = \dots = p_n = 1$ ) ist vor kurzem von R. REDHEFFER und A. VOIGT [5] angegeben worden.

#### Literatur

- [1] Alzer, H.: Verschärfung einer Ungleichung von Ky Fan. *Aequat. Math.* 36 (1988), 246–250.
- [2] Alzer, H.: On an inequality of Ky Fan. *J. Math. Anal. Appl.* 137 (1989), 168–172.
- [3] Bullen, P.S., D.S. Mitrinović and P.M. Vasić: Means and Their Inequalities. Reidel Publ. Co., Dordrecht 1988.
- [4] Hardy, G.H., J.E. Littlewood and G. Pólya: Inequalities. Cambridge Univ. Press, Cambridge 1952.
- [5] Redheffer, R., and A. Voigt: An elementary inequality for which equality holds in an infinite-dimensional set. *SIAM J. Math. Anal.* 18 (1987), 486–489.
- [6] Wang, C.-L.: On a Ky Fan inequality of the complementary A-G type and its variants. *J. Math. Anal. Appl.* 73 (1980), 501–505.

Horst Alzer, Dep. of Math. University of South Africa, P.O. Box 392/Pretoria SA.

Anzeiger der Österreichischen Akademie der Wissenschaften,  
math.-naturwiss. Klasse 127 (1990), 37—40

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

**EINE DOPPELUNGLEICHUNG FÜR INTEGRALE**  
**Von Horst ALZER, Pretoria**

Die bekannte Jensensche Ungleichung für Integrale besagt:

Es seien  $g: [a, b] \rightarrow [\alpha, \beta]$  und  $p: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}^+$  stetige Funktionen mit  $\int_a^b p(x) dx = 1$ . Wenn  $F: [\alpha, \beta] \rightarrow \mathbb{R}$  eine konvexe Funktion ist, dann gilt

$$F\left(\int_a^b g(x) p(x) dx\right) \leq \int_a^b F(g(x)) p(x) dx. \quad (1)$$

Wenn  $F$  konkav ist, dann muß in (1) das Zeichen „ $\leq$ “ durch „ $\geq$ “ ersetzt werden. Falls  $F$  zweimal differenzierbar ist mit  $F''(t) > 0$  oder  $F''(t) < 0$  für alle  $t \in [\alpha, \beta]$ , dann gilt in (1) das Gleichheitszeichen genau dann, wenn  $g$  konstant ist.

Einen Beweis für diesen Satz findet man zum Beispiel in [1, pp. 150–152].

Im Mittelpunkt dieser Note steht der Quotient

$$\frac{f\left(\int_a^b g(x) p(x) dx\right) - \int_a^b f(g(x)) p(x) dx}{h\left(\int_a^b g(x) p(x) dx\right) - \int_a^b h(g(x)) p(x) dx}. \quad (2)$$

Setzen wir voraus, daß  $g$  nicht konstant ist sowie  $f$  und  $h$  zweimal differenzierbare Funktionen mit  $f'' \geq 0$  und  $h'' > 0$  (oder  $f'' \leq 0$  und  $h'' < 0$ ) sind, dann folgt nach Jensens Satz, daß (2) nicht negativ ist. Unser Ziel ist es, sowohl eine bessere untere Schranke als auch eine obere Schranke für den Quotienten (2) zu bestimmen.

Angeregt wurde diese Arbeit durch die im Kollegenkreis erörterte Frage:

Wenn  $g: [0, 1] \rightarrow [\alpha, \beta] \subset (0, \infty)$  eine nicht-konstante stetige Funktion ist, läßt sich dann für den positiven Quotienten

$$\frac{\left(\int_0^1 g(x) dx\right)^{-1} - \int_0^1 (g(x))^{-1} dx}{\left(\int_0^1 g(x) dx\right)^2 - \int_0^1 (g(x))^2 dx}$$

eine obere Schranke angeben?

Dies ist tatsächlich möglich! Unter anderem werden wir zeigen, daß für alle nicht-konstanten stetigen Funktionen  $g: [0, 1] \rightarrow [\alpha, \beta]$  mit  $0 \notin [\alpha, \beta]$  die Doppelungleichung

$$\frac{1}{\beta^3} \leq \frac{\left(\int_0^1 g(x) dx\right)^{-1} - \int_0^1 (g(x))^{-1} dx}{\left(\int_0^1 g(x) dx\right)^2 - \int_0^1 (g(x))^2 dx} \leq \frac{1}{\alpha^3} \quad (3)$$

gültig ist. Wir hoffen, dieses Beispiel reicht aus, um die Neugier des Lesers zu wecken.

Der folgende Satz liefert Schranken für (2), die nur von oberen und unteren Schranken der zweiten Ableitung von  $f$  und  $h$  abhängen.

*Satz.* Sei

- (i)  $p: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}^+$  eine stetige Funktion mit  $\int_a^b p(x) dx = 1$ ,
- (ii)  $g: [a, b] \rightarrow [\alpha, \beta]$  eine nicht-konstante stetige Funktion, und seien
- (iii)  $f: [\alpha, \beta] \rightarrow \mathbb{R}$  und  $h: [\alpha, \beta] \rightarrow \mathbb{R}$  zweimal differenzierbare Funktionen mit

$0 \leq m \leq f''(x) \leq M$  und  $0 < k \leq h''(x) \leq K$  für alle  $x \in [\alpha, \beta]$ .

Dann gilt

$$\frac{m}{K} \leq \frac{f\left(\int_a^b g(x) p(x) dx\right) - \int_a^b f(g(x)) p(x) dx}{h\left(\int_a^b g(x) p(x) dx\right) - \int_a^b h(g(x)) p(x) dx} \leq \frac{M}{k}. \quad (5)$$

Ersetzt man die Bedingung (4) durch

$m \leq f''(x) \leq M \leq 0$  und  $k \leq h''(x) \leq K < 0$  für alle  $x \in [\alpha, \beta]$ ,

dann gilt die Doppelungleichung (5) mit „ $\geq$ “ statt „ $\leq$ “.

*Beweis.* Offensichtlich genügt es, die Ungleichung (5) unter der Voraussetzung

$$0 \leq m \leq f''(x) \leq M \text{ und } 0 < k \leq h''(x) \leq K$$

zu beweisen. Wir beginnen mit dem Beweis der zweiten Ungleichung. Dazu definieren wir:

$$F: [\alpha, \beta] \rightarrow \mathbb{R},$$

$$F(x) = M h(x) - k f(x).$$

Dann folgt:

$$F''(x) = M h''(x) - k f''(x) \geq 0 \quad (6)$$

und nach der Ungleichung (1) erhalten wir die Abschätzung

$$\begin{aligned} M & \left[ h \left( \int_a^b g(x) p(x) dx \right) - \int_a^b h(g(x)) p(x) dx \right] \\ & \leq k \left[ f \left( \int_a^b g(x) p(x) dx \right) - \int_a^b f(g(x)) p(x) dx \right]. \end{aligned} \quad (7)$$

Da  $h'' > 0$  und da  $g$  nicht konstant ist, folgt, daß der in eckigen Klammern stehende Ausdruck auf der linken Seite von (7) negativ ist. Somit gilt

$$\frac{f \left( \int_a^b g(x) p(x) dx \right) - \int_a^b f(g(x)) p(x) dx}{h \left( \int_a^b g(x) p(x) dx \right) - \int_a^b h(g(x)) p(x) dx} \leq \frac{M}{k}.$$

Zum Beweis der ersten Ungleichung von (5) definieren wir:

$$\begin{aligned} \tilde{F} & : [\alpha, \beta] \rightarrow \mathbb{R}, \\ \tilde{F}(x) & = Kf(x) - m h(x). \end{aligned}$$

Dann folgt

$$\tilde{F}''(x) = Kf''(x) - mh''(x) \geq 0 \quad (8)$$

und nach Ungleichung (1) erhalten wir

$$\frac{m}{K} \leq \frac{f \left( \int_a^b g(x) p(x) dx \right) - \int_a^b f(g(x)) p(x) dx}{h \left( \int_a^b g(x) p(x) dx \right) - \int_a^b h(g(x)) p(x) dx},$$

womit der Satz bereits bewiesen ist.  $\square$

*Bemerkung.* Wenn wir  $h(x) = x^2$  setzen, dann gilt:

$$h''(x) = k = K = 2.$$

Hieraus folgt, daß die Ungleichungen (6) und (8) auch dann gelten, wenn die Werte  $m$  und  $M$  verschiedene Vorzeichen haben. Somit erhalten wir:

Wenn die Voraussetzungen (i) und (ii) des Satzes erfüllt sind und wenn  $f: [\alpha, \beta] \rightarrow \mathbb{R}$  eine zweimal differenzierbare Funktion ist mit

$$m \leq f''(x) \leq M \quad \text{für alle } x \in [\alpha, \beta],$$

dann gilt

$$\frac{m}{2} \leq \frac{f \left( \int_a^b g(x) p(x) dx \right) - \int_a^b f(g(x)) p(x) dx}{\left( \int_a^b g(x) p(x) dx \right)^2 - \int_a^b (g(x))^2 dx} \leq \frac{M}{2}.$$

Bei geeigneter Wahl der Funktionen  $f$  und  $h$  liefert der Satz viele bemerkenswerte Ungleichungen. Die folgende Anwendung des Satzes führt zu besonders interessanten Abschätzungen.

*Korollar.* Es sei  $g: [0, 1] \rightarrow [\alpha, \beta] \subset (0, \infty)$  eine nichtkonstante stetige Funktion und es seien  $c$  und  $d$  reelle Zahlen.

Wenn  $c \in [2, \infty)$  und  $d \in (-\infty, 0) \cup (1, 2]$ , dann

$$\frac{c(c-1)}{d(d-1)} \alpha^{c-d} \leq \frac{\left(\int_0^1 g(x) dx\right)^c - \int_0^1 (g(x))^c dx}{\left(\int_0^1 g(x) dx\right)^d - \int_0^1 (g(x))^d dx} \leq \frac{c(c-1)}{d(d-1)} \beta^{c-d}. \quad (9)$$

Falls  $c \in (-\infty, 0) \cup (1, 2]$  und  $d \in [2, \infty)$ , dann muß in (9) „ $\leq$ “ durch „ $\geq$ “ ersetzt werden.

Wenn  $c, d \in (-\infty, 0) \cup (1, 2]$  oder  $c, d \in (0, 1)$ , dann

$$\frac{c(c-1)}{d(d-1)} \beta^{c-2} \leq \frac{\left(\int_0^1 g(x) dx\right)^c - \int_0^1 (g(x))^c dx}{\left(\int_0^1 g(x) dx\right)^d - \int_0^1 (g(x))^d dx} \leq \frac{c(c-1)}{d(d-1)} \alpha^{c-2}. \quad (10)$$

Falls  $c, d \in [2, \infty)$ , dann gilt (10) mit „ $\geq$ “ statt „ $\leq$ “.

*Beweis.* Der Beweis dieser Aussagen folgt unmittelbar nach obigem Satz, wenn wir

$$a = 0, b = 1, p(x) \equiv 1, f(x) = x^c \text{ und } h(x) = x^d$$

setzen. Eine Reihe von elementaren Rechnungen führt zur Bestimmung der angegebenen Werte für  $m/K$  und  $M/k$ .  $\square$

*Bemerkung.* Für den Sonderfall  $c = -1$  und  $d = 2$  liefert (10) die zu Beginn erwähnte Doppelungleichung (3) für positive Funktionen  $g$ . Berücksichtigen wir die im Anschluß an obigen Satz formulierte Bemerkung, dann ergibt eine kleine Rechnung, daß die Ungleichungen (3) auch für Funktionen  $g: [0, 1] \rightarrow [\alpha, \beta]$  mit  $\beta < 0$  gültig sind.

### Literatur

[1] Hardy, G. H., J. E. Littlewood and G. Pólya: Inequalities, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1952.

Horst Alzer, Dep. of Math. University of South Africa, P.O. Box 392/Pretoria SA.

Im Zeitraum vom 1.1.—31.3.1990 wurden folgende Arbeiten in die „Monatshefte für Chemie“ aufgenommen:

- ALTURAL, B., und G. KOLLENZ: Reactions of cyclic oxaryl compounds, Part 30. Some reactions with N-amino-pyrimidine derivatives
- ANGLADA, C., J. CLARET, J. CRUSATS, J.-A. FARRERA, J.-M. RIBO and F. R. TRULL: Reactivity of pyrrole pigments, Part 13. Identification of the reaction product generated from bile pigments by superoxide anion
- AVENDAÑO, C., C. DE DIEGO and J. ELGUERO: Reduction of tri(hetero)arylcarkinols to tri(hetero)arylmethanes
- BADEWEY, E.-S. A. M., A. M. M. HASSAN and F. S. G. SOLIMAN: Oxadiazole condensed ring systems, 1. Synthesis of 1,3,4-oxadiazolo[3,2-a]pyrimidin-5-ones as possible antimicrobial agents
- BEYER, A., and P. SCHUSTER: Internal dynamics of flexible molecules: Cyclohexane
- BUCHBAUER, G., H. SPREITZER und M. KNEIDINGER: Zur Synthese von fungizid wirksamen Isocamphanderivaten. Synthesen in der Isocamphanreihe, 34. Mitt.
- CZAKIS-SULIKOWSKA, D. M., B. KUZNICK and A. MALINOWSKA: Solvent extraction of lanthanide ions with 1-phenyl-3-methyl-4-benzoylpyrazolone-5 (HPMBP), II. Extraction of erbium(III), ytterbium(III), and lutetium(III) by HPMBP from aqueous-methanol solutions
- DEWAN, R. K., and S. K. MEHTA: Correlation between topological features and surface tension of binary liquid mixtures
- EPSZTAIJN, J., A. JOZWIAK, K. CZECH and A. K. SZCZESNIAK: Application of organolithium and related reagents in synthesis, VI. A general study of the lithiation of secondary picolin- and isonicotin-amides
- FALK, H., und H. WÖSS: Beiträge zur Chemie der Pyrrolpigmente, 86. Mitt.: Darstellung, Struktur und Eigenschaften bichromophorer 10-Arylbilin-1,19-dione
- FERENC, W.: Preparation and properties of yttrium, lanthanum, and lanthanide 3,4-dinitrobenzoates
- FRANEK, W., und P. K. CLAUS: Alkyl- and Arylsulfensäureanilide durch Cycloeliminierung von Alkenen aus Sulfimiden, 2. Mitt.: Thermolyse von 3-Alkylthiopropannitril- bzw. Alkylthiopropansäuremethylester-S-(N-aryl)-imiden
- FRANEK, W., und P. CLAUS: Alkyl- und Arylsulfensäureamide durch Cycloeliminierung von Alkenen aus Sulfimiden, 3. Mitt.: Bildung primärer und sekundärer aliphatischer Sulfenamide des Typs  $\text{RSNH}_2$  bzw.  $\text{RSNHR}'$
- FUJI, Z., S. J. CYVIN and B. N. CYVIN: „Crowns“, and aromatic sextets in primitive coronoid hydrocarbons
- GALDECKI, Z., B. LUCIAK, A. S. REDLINSKI, K. KACZMAREK und M. T. LEPLAWY: Synthese, Kristallstruktur und Konformation von N-Acetyl-di-n-butylglycin

- GUSTAV, K., und M. STORCH: Vibronisches Spektralverhalten von Molekülen, 14. Mitt.: Zum Einfluß der vibronischen Kopplung auf die S<sub>0</sub>-S<sub>1</sub>-Absorption und Fluoreszenz von ausgewählten 1,3-Diketonato-Bor-Komplexen im Rahmen der Herzberg-Teller-Näherung
- GUSTAV, K., und M. STORCH: Nicht-radiative Desaktivierung von Molekülen, III. Theoretische Bestimmung der inneren Konversion von ausgewählten 1,3-Diketonato-Borkomplexen unter Berücksichtigung des Akzeptor- und Promotorverhaltens
- HASSLER, K.: Synthese einiger 1-Naphthylsilane und -disilane
- HASSLER, K., und M. PÖSCHL: Schwingungsspektren und Synthese einiger Phenyl- und p-Tolyldisilane
- HENGGE, E., D. SCHIEFER und A. BAUMEGGER: Über neue Siliciumschichtverbindungen aus Calciumdisilicid
- IDRISS, K. A., M. S. SALEH, M. M. SELEIM, F. S. HASSAN and S. K. IDRISS: A new spectrophotometric method for the determination of trace amounts of palladium
- KABAN, S., and Z. FIDANER: Synthesis of Schiff bases by condensation of hetarylcarboxaldehydes with p-phenetidine
- KASSEM, M. G., S. A. S. ÉL-DINE, F. S. G. SOLIMAN and M. N. S. SAUDI: Reactions with pyrrolidine-2,4-diones, II. New approaches to the synthesis of substituted 5,6-dihydropyrrolo[3,4-d]1,2,3-triazol-4(2H,4H)-ones
- KOPPELHUBER-BITSCHNAU, B., F. A. MAUTNER and K. YVON: Low-temperature structural phase transition in SrMo<sub>6</sub>S<sub>8</sub> studied by X-ray diffraction
- KRAJNIK, P., K. SCHLÖGL and M. WIDHALM: Ferrocene derivatives, Part 68. Preparative separation of isomeric trisubstituted ferrocenes
- KÜNNE, L. D., H.-G. FRITSCHE und Z. ALMASRI: SW-X $\alpha$ -Untersuchungen zur Bindung eines interstitiellen Fe-Atoms in einem Zr-Oktader
- LÉVAI, A., G. TOTH, A. SZÖLLÖSY and T. TIMAR: Synthesis of benzopyran derivatives, XV. Preparation of arylsulfonyloxy-2,2-dimethyl-2H-chromenes
- MAJDAN, M.: Correlation in the lanthanide series
- MALESEV, D., Z. RADOVIC and M. JELIKIC-STANKOV: Investigation of the uranyl(II)-3-hydroxyflavone complex
- MEHROTRA, K. N., M. CHAUHAN and R. K. SHUKLA: Studies on ultrasonic velocity and electrical conductivity of samarium soaps in non-aqueous medium
- MEHROTRA, K. N., and K. TANDON: Ultrasonic measurements and other allied parameters of yttrium soaps in mixed organic solvents
- MIKHAILOV, O. V., and V. K. POLOVNYAK: Complexing processes on the immobilized matrices of hexacyanoferrate(II) nickel(II) and nitrogen-sulfur ligands in thin gelatine layer
- MOHAMED, H. A., M. M. OMAR and Y. M. ISSA: Chelation behaviour of lanthanones with o-aronodibenzoyl-methanephenoxyhydrazone

- NEUBACHER, M., und H. MÜLLER-BUSCHBAUM: Ein neues Oxoruthenat(IV):  $\text{Ba}_4\text{RU}_{1.1}\text{Mn}_{1.9}\text{O}_{10}$  mit statistischer Besetzung der  $\text{M}^{4+}$ -Metallpositionen
- NITZSCHE, R., und G. RÖBISCH: Zur Kinetik der Reaktion von Aluminium(III) mit Ferron (7-Jod-chinolin-8-ol-5-sulfonsäure) in wäßrigem Chloressigsäure-Medium
- OPITZ, C., H. MÜLLER und A. KODLAA: Quantenchemische Untersuchungen der Elementarprozesse beim Plasmaätzen im System Fluor/Silizium
- PINTARIC, M., S. MILICEV und B. VOLAVSEK: Untersuchungen der Hydroxylammonium-Aluminate
- ROSSMANITH, K., und P. UNFRIED: Verbesserte Craig-Verteilung mit einer vollautomatischen, erweiterten Apparatur. Craig-Verteilung von Seltenerdelementen im System Tributylphosphat-Salpetersäure, 13. Mitt.
- SALEH, M. S., K. A. IDRISI, H. SEDAIRA and S. K. IDRISI: Complex equilibria and spectrophotometric determination of mercury(II) with Lawsone
- SCHENZEL, K., A. KOLBE und P. REICH: Zum Schwingungsverhalten pentakoordinierter Zinn(IV)-organischer Verbindungen. IR- und Raman-Untersuchungen an 2,8,9-Tricarbostannanen
- SCHNEIDER, E., P. KRENMAYR and K. VARMUZA: A routine method for the analysis of mononitro-PAH in immission and emission samples
- SCHOBER, B. D., and T. KAPPE: Pyridazines with heteroatom substituents in position 3 and 5, Part VII. Halogenation of 2-aryl-5-hydroxy-pyridazin-3(2H)-ones in position 4
- SCHUBERT-ZSILAVECZ, M., D. GUSTERHUBER und F. BELAJ: 1,2-Oxazoline durch Addition von Trimethylbenzonitriloxid an 2-Hydroxyethylamino-1,4-bezochinone und deren Chinolderivate
- SILBERNAGEL, E., H. SPREITZER und G. BUCHBAUER: Neue, nichtflüchtige Inhaltsstoffe von Artemisia afra
- SILWANIS, B. A., and A. MOUSSA: The reaction of aroylacetaldehydes with arylhydrazines
- SPURNY, J., und H. H. KOHLER: Phasenumwandlung in mikellaren Lösungen von ionogenen Tensiden und Metallionen
- TAUBER, C., M. KLADE, H. STERK und H. JUNEK: Ein Beitrag zur Chemie des 2,3-Dihydro-3-oxo-benzo[b]-thiophen-1,1-dioxids. Synthesen mit Nitrilen, 86. Mitt.
- TOTH, G., T. TISCHER, Z. BENDE, G. SZEJTLI und L. TÖKE: 1,3-Dipolare Cycloadditionen von 3,4-Dihydro-6,7-dimethoxy-isochinolinium-N-methoxycarbonylmethylid mit N-substituierten Maleinimiden
- VALDÉS-MARTINEZ, J., R. A. TOSCANO, R. SALCEDO, R. CEA-OLIVARES and A. MELÉNDEZ: Semicarbazones and thiosemicarbazones, XIII. Crystal, molecular and electronic structure of salicylaldehyde semicarbazone

- VELTSISTAS, P. T., S. P. PERLEPES, M. I. KRAYANNIS and J. M. TSANGARIS: Use of ethyl oxamate for syntheses of oxamato(-1) and novel -oxamato(-2) complexes
- VOGL, O., J. BARTUS and J. R. MURDOCH: Solid-state, optical-rotation measurements on macromolecules using powder-suspensions
- ZAFIROPOULOS, T. F., and S. P. PERLEPES: Synthesis and characterisation of the complexes of lanthanide(III) chlorides and nitrates with the tetradeятate Schiff base diethyl(ethylenebis- $\beta$ -aminocrotonate)
- ZAKRZEWSKI, J.: A reaction of nitroxides with ethyl mercaptane. A mild method for the conversion of nitroxides into their corresponding amines

16° 21' E-Länge v. Gr.

im Monat März 1990

48° 14' N-Breite.

Tag	Luftdruck <sup>1</sup> hPa				Lufttemperatur <sup>2</sup> , °C in 1.85 m über den Boden				Aus- strahlung °C <sup>4</sup>				Dampfdruck hPa				Relative Feuchtigkeit %				Tagesmittel der Bohrentemperatur °C in der Tiefe von ... m				
	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h	21h	Mit.	0.02	0.1	0.5	1.0	2.0
1.	966.3	977.4	983.0	975.6	-15.1	9.5	9.3	3.8	7.5	11.4	3.5	1.5	6.8	4.4	5.3	5.5	57	37	66	53	1.8	6.3	5.7	6.4	7.2
2.	988.3	992.4	999.8	993.5	3.2	2.6	7.2	2.1	4.0	8.1	1.9	-0.6	4.7	4.7	5.1	4.8	64	46	71	60	1.1	5.3	4.8	5.7	6.3
3.	1008.1	1009.7	1013.5	1010.4	20.3	1.0	3.8	2.8	2.5	5.7	0.9	-1.6	3.5	4.0	5.3	4.3	53	50	72	58	0.8	5.1	4.2	5.4	6.2
4.	1014.4	1011.3	1010.9	1012.2	22.3	2.8	8.0	6.5	5.8	9.4	2.4	-0.1	5.5	4.7	5.0	7.3	43	48	55	1.5	5.1	4.7	5.3	6.3	
5.	1009.5	1005.3	1000.2	1005.0	15.3	5.2	11.2	6.8	7.7	12.0	5.1	3.2	5.6	5.5	5.6	64	42	56	54	1.5	6.2	5.5	5.3	6.2	
6.	996.8	992.6	990.3	993.2	3.6	6.9	14.3	12.4	11.2	14.6	6.6	-0.2	4.7	4.8	4.5	4.7	47	29	32	36	3.3	6.7	5.9	5.6	6.2
7.	994.4	998.0	999.6	997.3	7.8	9.6	13.2	8.6	10.5	14.7	6.6	6.6	6.3	6.8	6.5	64	53	45	59	1.4	7.7	7.0	5.9	6.3	
8.	998.3	996.9	996.3	997.2	7.9	2.2	15.0	14.3	10.5	18.4	2.0	-2.9	6.3	7.5	6.0	6.6	87	44	37	56	1.2	7.8	7.1	6.3	6.5
9.	995.7	992.8	998.7	995.7	6.5	8.1	17.0	16.7	17.5	5.7	0.9	6.9	7.6	6.3	6.9	64	39	63	55	2.2	8.2	7.7	6.7	7.4	
10.	1002.4	1003.3	1002.8	1002.8	13.6	7.4	7.0	5.5	6.6	8.0	4.9	4.9	3.9	7.9	8.7	68	38	79	96	0.9	7.2	6.8	6.9	7.5	
11.	1001.6	1000.4	999.3	1000.4	11.3	12.1	17.5	15.3	15.0	18.3	8.0	4.3	9.2	9.2	9.3	9.2	66	46	54	55	1.9	9.7	8.6	6.9	7.5
12.	996.7	994.6	996.7	996.0	6.9	12.8	19.2	13.8	15.3	19.9	9.7	4.2	8.7	8.5	10.0	9.1	59	39	64	54	2.1	10.1	9.3	7.5	7.2
13.	1002.0	1002.2	1003.0	1002.4	13.3	6.8	13.2	7.0	9.0	13.5	5.5	4.0	6.0	6.0	5.3	58	61	40	54	1.4	9.6	8.9	7.9	7.6	
14.	1003.8	1004.6	1007.5	1005.3	16.4	3.2	13.1	8.9	8.4	13.6	2.5	-1.9	5.5	6.5	6.8	63	71	43	59	1.0	8.5	8.1	7.8	7.6	
15.	1010.6	1011.6	1013.3	1011.8	22.9	8.1	12.7	7.5	9.4	13.2	4.8	3.9	6.9	8.1	7.6	75	64	56	73	0.8	9.1	8.5	7.9	7.7	
16.	1015.2	1014.1	1014.5	1014.6	25.7	3.0	14.5	10.5	9.3	14.5	2.6	-1.9	6.8	6.7	6.1	6.5	90	40	48	59	1.6	8.7	8.1	7.9	7.7
17.	1014.7	1014.4	1014.0	1014.4	25.5	3.5	15.0	10.1	9.5	15.0	3.0	-2.6	5.5	5.2	4.0	4.9	52	36	43	43	2.2	8.4	8.0	7.9	7.8
18.	1013.3	1014.9	1011.8	1012.3	23.5	3.4	17.6	11.5	10.8	18.4	2.0	-2.4	5.5	5.6	4.9	52	65	28	38	44	2.1	9.1	8.4	7.8	8.0
19.	1010.9	1008.4	1007.2	1008.8	20.0	4.0	20.4	10.8	11.7	20.8	2.4	-2.4	5.5	6.3	4.8	55	67	26	38	44	2.1	9.1	8.4	7.8	8.0
20.	1004.7	1001.6	1001.5	1002.6	13.8	4.2	20.7	13.7	12.9	21.1	3.3	-2.1	5.6	7.3	6.5	68	30	42	47	2.1	9.5	9.0	8.1	8.0	
21.	1001.4	997.4	995.3	998.0	9.2	12.2	19.9	13.9	15.3	22.5	11.5	6.0	9.2	8.5	9.5	9.1	65	37	60	54	1.6	11.2	10.4	8.5	8.1
22.	997.0	993.7	991.7	994.1	5.3	15.5	17.8	15.5	17.8	24.3	12.3	5.8	9.5	9.2	9.3	9.3	60	31	53	48	2.4	12.3	11.4	9.1	8.4
23.	996.3	998.4	999.0	997.9	9.1	17.6	11.5	10.8	10.8	9.3	10.3	18.0	7.9	6.1	11.2	10.1	8.8	86	78	80	8.1	11.1	10.8	9.7	8.2
24.	999.0	994.8	991.2	995.0	6.2	5.6	17.5	11.1	11.4	18.2	4.5	-1.6	8.0	7.6	8.4	89	38	73	67	1.2	10.7	10.3	9.5	8.9	
25.	990.2	991.2	994.1	991.8	3.0	10.9	9.5	5.2	8.5	12.7	5.0	1.5	8.1	8.5	7.7	72	62	72	69	1.2	10.2	9.8	9.5	8.3	
26.	994.2	993.7	994.5	994.1	5.3	4.3	9.0	6.2	6.5	9.9	3.3	-1.3	5.6	5.7	4.9	5.4	68	49	52	56	1.1	9.2	8.9	8.2	8.4
27.	995.0	993.6	992.3	993.6	4.8	5.0	10.9	7.2	7.7	11.4	4.8	1.8	5.5	6.1	7.6	6.4	63	47	75	62	1.1	9.7	9.1	8.9	8.4
28.	988.9	991.3	993.1	991.1	2.3	5.6	10.6	8.8	8.3	12.5	4.9	3.9	8.0	9.9	9.5	9.1	89	77	84	83	0.4	9.6	9.1	8.9	8.5
29.	995.0	997.9	1000.7	997.9	9.2	7.6	6.1	6.6	6.8	8.0	6.0	5.4	9.6	8.1	8.3	8.7	92	86	85	88	0.6	9.1	8.8	8.9	8.5
30.	1003.4	1005.0	1006.6	1005.0	16.3	8.1	11.1	8.9	9.4	11.9	7.1	5.0	9.3	9.7	9.2	9.4	86	74	80	80	0.8	9.6	9.0	8.8	8.6
31.	1007.7	1006.3	1007.5	1007.2	18.5	8.4	17.0	11.5	12.3	17.4	6.3	0.4	7.6	10.0	8.5	8.7	69	52	63	61	1.2	10.3	9.6	8.8	8.7
Mittel	1000.5	1000.2	1001.0	1000.6	11.4	6.7	13.4	9.1	9.8	14.7	5.1	1.6	6.8	7.1	6.9	68	48	60	59	45.5	8.7	8.1	7.6	7.8	
																									Summe

Sommerzeit (+ 1 Stunde, ab 25.3. 02 Uhr MEZ), nicht berücksichtigt!

24stündiges Temperaturnamensmittel: 9.6 Grad

Tag	Bewölbung (Menge 0-10, Dicke 0-2 <sup>h</sup> )			Windrichtung und -stärke (0-12 Beaufort-Grade)			Windgeschwin- digkeit, m/sec			Niederschlag in mm Wasserhöhe und Form			Schneehöhe <sup>a</sup>	Bemerkungen zum Wetterverlauf		
	7h	14h	21h	Mit. <sup>b</sup>	7h	14h	21h	Mit. <sup>c</sup>	Maximum <sup>d</sup>	7h	14h	21h	Summ. <sup>e</sup>			
1.	91	62	31	6.0	7.4	W	5	W	5 WSW 4	7.3	W	29.2	10.0	0.0	0.0	
2.	2.1	81	6 <sup>0</sup>	5.0	7.0	W	5	W	4 W 5	7.3	W	18.9	0.0	1.7*	1.7*	
3.	2.1	10 <sup>1</sup> *	31	5.0	6.0	W	4	W	5 WNW 4	6.8	W	18.1	0.0*	0.0*	0.4*	
4.	5.1	61	71	4.7	5.7	W	4	W	4 WSW 4	6.6	W	17.8	0.0*	0.4*	0.4*	
5.	9.1	81	0	5.7	4.1	WSW	3	WSW	2	4.4	W	12.8	.	.	.	
6.	8.1	70	90	8.0	6.2	W	4	W	5 W	4	7.8	W	23.6	.	0.0	
7.	7.51	10 <sup>1</sup>	0	5.0	5.5	W	4	W	4 W 2	5.4	WNW	17.2	0	.	.	
8.	8.20	3 <sup>0</sup>	10 <sup>0</sup>	5.0	8.7	N	1	E	1 W 5	1.8	WSW	10.6	.	.	.	
9.	9.10	99	10 <sup>1</sup>	9.7	0.9	SW	2	W	5 NW 1	4.7	W	22.2	.	0.8	0.8	
10.	10 <sup>1</sup>	10 <sup>0</sup> *	*	10.0	0.0	W	2	WNW	1 S	4.1	WNW	19.7	0	0.2	15.8	
11.	7.71	20	0	3.0	7.8	W	4	W	5 W 3	7.3	W	22.8	4.0	.	.	
12.	9.91	90	61	8.0	3.2	W	3	W	4 W 3	3.9	W	11.9	.	.	.	
13.	10	11	1 <sup>0</sup>	1.0	1.0	10.2	NW	3	N	2	NW	1	3.2	W	11.7	
14.	20	50	80	5.0	7.4	SE	2	SE	2 NNE 1	1.8	ESE	7.8	.	0.0	.	
15.	91	71	0	5.3	2.0	SE	1	N	2 NNE 1	1.8	NWW	7.2	0	.	.	
16.	0	0	0	0.0	8.6	SW	1	ESE	3 S	2	SE	9.4	.	.	.	
17.	0	0	0	0.0	10.6	ENE	1	ESE	3 S	2	SSE	12.8	.	.	.	
18.	0	0	0	0.0	10.7	S	1	ESE	3 SSE	1	SE	10.6	.	.	.	
19.	10	0	0	0.3	10 <sup>7</sup>	C	0	SE	0 SE	1	15 S	7.2	.	.	.	
20.	0	1 <sup>0</sup>	40	1.7	8.8	W	1	W	4 W 2	3.1	W	14.4	.	.	.	
21.	51	81	2 <sup>0</sup>	5.0	3.8	W	2	SSE	2 WSW 2	2.7	W	11.7	.	.	.	
22.	91	3 <sup>0</sup>	0	4.0	7.5	W	2	W	4 WSW 2	3.5	W	14.4	.	.	1.5	
23.	10 <sup>2</sup>	10 <sup>1</sup>	0	6.7	0.5	NW	3	W	3 W 2	3.3	NWW	16.7	1.5	0.3	0.3	
24.	10	0	0	0.3	10 <sup>5</sup>	WSW	1	E	2 N 1	1.9	E	6.9	.	.	.	
25.	10 <sup>1</sup>	10 <sup>0</sup> *	*	10.0	0.0	10 <sup>5</sup>	WSW	1	NW	4 W	4.9	W	16.7	0.1	2.8	2.9
26.	91	81	10 <sup>0</sup>	9.0	3.2	WNW	2	NNW	2 NW 2	3.1	W	11.1	.	.	.	
27.	10 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup> *	10.0	0.4	WNW	2	NE	3 NNE 3	3.1	NNE	8.9	.	0.0	3.6	
28.	10 <sup>2</sup>	10 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup>	10.0	0.9	NNE	2	SE	1 NNE 2	2.3	NE	9.2	3.6	.	4.6	
29.	10 <sup>2</sup>	10 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup>	10.0	0.0	WNW	3	W	4 W	4.3	W	12.2	3.3	1.8	1.8	
30.	10 <sup>1</sup>	10 <sup>2</sup>	0	6.7	0.1	WNW	2	WNW	3 WNW 4	4.7	WNW	13.9	.	0.0	0.0	
31.	0	2 <sup>0</sup>	0	0.7	8.1	WNW	3	W	3 NNW 3	3.7	WNW	13.1	.	0.0	.	
Summe	-	-	-	-	166.5	-	-	-	-	22.4	37	17.3	33.4	-	Tage mit:	
Mittel	5.5	5.9	4.2	5.2	5.4	2.5	3.1	2.5	4'0	14.2	-	-	-	-	10 0 0 0 0 0 0	

<sup>a</sup> Tagesmittel ( $7h + 14h + 21h$ ); <sup>b</sup> 1 Mit Schwerpunkt und mit Instrumentenkorrektur.  $G_C = +0.25$  hPa,  $B_C = 0.00$  hPa.  $\Delta$  = Abweichung vom langjährigen Mittel. <sup>c</sup> Aus der Registrierung von 0-24 Uhr. <sup>d</sup> Temperatur

Wiederholung der Regenzeit, so dass die Böden wieder aufgeweicht sind, kann die Pflanzen wieder ansetzen. Die Wurzeln können dann wieder in die Erde eindringen und das Wasser aus dem Boden aufnehmen. Dieser Prozess wird als "Wurzelatmung" bezeichnet. Durch die Wurzelatmung wird Wasser aus dem Boden in die Pflanze aufgenommen. Das Wasser wird dann durch den Stiel und die Blätter nach oben transportiert. Am Ende des Stiels befindet sich ein Blatt, das als Blüte oder Frucht endet. Diese Pflanzen sind also von Natur aus sehr anpassungsfähig und können sich auf verschiedene Umweltbedingungen einstellen.

Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (200 m),  
im Monat April 1990  
16° 21' E-Länge v. Gr.

48° 14' N-Breite.

Tag	Luftdruck <sup>1</sup> hPa						Lufttemperatur, °C in 1.85 m über dem Boden						Aus- strahlung °C <sup>2</sup>						Dampfdruck hPa						Relative Feuchtigkeit %						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.	0.02	0.1	0.5	1.0	2.0								
1. 1007.1	1002.5	997.0	1002.2	13.5	6.3	17.7	13.7	12.6	18.7	4.7	-0.4	8.7	9.6	8.4	8.9	9.0	47	53	63	1.4	11.1	10.2	9.2	9.0	8.7	2.4	12.2	11.2	9.6	9.2	8.8					
2. 990.9	985.0	981.5	985.8	-2.9	8.5	21.3	16.7	15.5	22.6	6.8	2.0	9.2	9.7	7.3	8.7	8.3	39	54	50	2.3	12.5	11.6	10.1	9.4	8.8	2.3	12.5	11.6	10.1	9.4	8.8					
3. 980.8	977.7	977.3	978.6	-10.1	8.4	20.3	15.5	14.7	22.1	6.4	1.4	7.7	8.1	8.8	8.2	70	34	50	51	1.0	11.8	11.4	10.5	9.7	8.9	1.0	11.8	11.4	10.5	9.7	8.9					
4. 987.5	990.3	992.8	990.2	1.5	7.6	9.6	6.7	8.0	15.1	6.3	5.5	7.9	7.1	6.4	7.1	76	59	66	67	1.0	11.8	11.4	10.5	9.7	8.9	1.0	11.8	11.4	10.5	9.7	8.9					
5. 994.1	993.4	991.8	993.1	4.4	6.2	8.7	7.3	7.4	10.0	5.2	1.1	7.2	6.7	7.1	7.0	76	59	66	68	0.8	10.7	10.3	10.3	9.8	8.9	0.8	10.7	10.3	10.3	9.8	8.9					
6. 988.9	987.2	987.0	987.7	-1.0	6.2	8.8	6.8	7.3	8.8	4.3	-1.1	7.6	9.1	8.5	8.4	80	80	87	82	0.3	10.2	9.7	10.0	9.9	8.9	0.2	10.2	9.7	9.9	9.8	9.0					
7. 982.0	980.5	981.2	981.1	-7.5	5.9	6.9	4.4	5.7	6.9	2.1	4.8	8.9	9.3	7.7	8.6	96	93	94	90	0.2	9.3	9.0	9.7	9.8	9.0	0.1	9.3	9.0	9.7	9.8	9.0					
8. 984.4	989.3	994.0	989.2	0.5	3.8	6.2	4.3	4.8	6.4	2.0	6.4	4.4	6.0	6.0	6.0	68	53	70	1.0	0.1	8.1	8.0	9.2	9.7	9.7	9.1	1.0	8.1	8.0	9.2	9.7	9.7				
9. 993.0	989.5	986.9	989.8	1.1	1.4	9.1	4.4	5.0	5.0	-0.2	-4.9	4.1	5.7	5.3	5.0	60	50	64	58	1.2	8.3	7.8	8.6	9.6	9.1	1.0	8.3	7.8	8.6	9.6	9.1					
10. 984.2	982.6	982.5	983.1	-5.6	3.1	10.2	7.2	6.8	11.1	1.9	-2.3	5.3	6.8	5.1	5.7	69	55	49	58	1.1	9.0	8.4	8.6	9.3	9.2	1.0	9.0	8.4	8.6	9.3	9.2					
11. 979.7	979.9	983.0	980.9	-7.8	6.8	9.2	6.1	7.4	9.8	3.2	-2.9	5.1	6.9	7.5	6.5	51	60	80	64	0.9	8.5	8.1	8.6	9.3	9.2	0.8	8.5	8.1	8.6	9.3	9.2					
12. 987.8	989.7	989.3	989.9	1.2	5.8	10.8	8.3	8.3	12.4	4.7	0.4	6.9	7.1	7.3	7.1	75	55	67	66	0.9	9.1	8.5	8.6	9.3	9.2	0.8	9.1	8.5	8.6	9.3	9.2					
13. 993.1	991.0	991.2	991.8	3.1	6.7	14.6	7.0	9.4	15.3	5.2	0.4	6.8	6.1	6.1	6.3	70	37	61	56	1.2	9.9	9.3	8.8	9.3	9.2	1.0	9.9	9.3	8.8	9.3	9.2					
14. 990.5	987.0	986.4	988.0	-0.7	5.0	18.1	12.6	11.9	18.7	2.1	-3.0	6.7	7.5	6.1	6.8	76	36	42	51	2.1	10.5	9.7	9.1	9.3	9.3	1.0	10.5	9.7	9.1	9.3	9.3					
15. 986.2	981.1	985.7	984.3	-4.4	7.8	15.6	10.0	11.1	17.0	6.8	2.0	6.8	8.8	9.3	8.3	65	50	76	64	1.3	11.7	10.8	9.5	9.4	9.3	1.0	11.7	10.8	9.5	9.4	9.3					
16. 992.4	992.0	993.0	992.5	3.8	8.2	13.3	9.5	10.3	13.6	6.8	2.2	7.1	6.1	6.7	6.6	65	40	56	54	1.5	11.4	10.8	10.0	9.7	9.4	1.0	11.4	10.8	10.0	9.7	9.4					
17. 993.9	992.5	992.9	993.1	4.4	7.6	14.0	8.5	10.0	15.6	6.0	0.7	6.8	6.1	6.1	6.3	66	39	55	53	1.2	11.2	10.7	10.1	9.8	9.4	1.0	11.2	10.7	10.1	9.8	9.4					
18. 992.4	989.9	989.7	990.7	2.0	6.5	14.7	10.0	10.4	16.1	3.0	-2.6	7.2	6.0	9.1	7.4	75	36	74	62	1.1	11.3	10.7	10.2	10.0	9.4	1.0	11.3	10.7	10.2	10.0	9.4					
19. 986.8	985.0	985.8	985.9	-2.8	8.4	8.9	7.7	8.3	10.5	7.3	6.3	10.1	10.7	9.6	10.1	92	91	92	92	0.2	11.2	10.6	10.3	10.1	9.4	0.2	11.2	10.6	10.3	10.1	9.4					
20. 985.9	985.6	985.1	985.5	-3.3	7.5	13.2	10.0	10.2	15.4	6.9	4.1	9.3	11.2	10.3	10.3	89	74	83	82	0.6	11.8	11.0	10.4	10.2	9.4	0.6	11.8	11.0	10.4	10.2	9.4					
21. 985.4	984.2	983.1	984.2	-4.6	9.8	12.2	8.5	10.2	13.4	7.1	1.5	10.0	8.5	10.3	9.6	82	60	92	78	0.4	11.6	11.1	10.5	10.3	9.5	0.4	11.6	11.1	10.5	10.3	9.5					
22. 983.7	986.9	986.5	985.7	-3.1	9.2	11.5	10.8	10.5	12.6	7.4	6.4	10.8	10.8	10.5	10.7	93	80	82	85	0.4	11.6	11.1	10.6	10.5	9.6	0.4	11.6	11.1	10.6	10.5	9.6					
23. 983.5	981.9	979.5	981.6	-7.2	8.5	9.3	9.6	9.1	9.9	7.9	5.7	10.5	11.3	11.5	11.1	95	96	96	96	0.2	11.3	10.9	10.6	10.4	9.6	0.2	11.3	10.9	10.6	10.4	9.6					
24. 983.3	984.6	986.6	984.8	-4.0	8.6	14.2	10.7	11.2	15.2	7.6	5.0	9.6	9.5	9.5	9.5	86	59	74	73	0.9	11.6	11.0	10.5	10.5	9.6	0.9	11.6	11.0	10.5	10.5	9.6					
25. 987.4	988.2	988.7	988.4	-0.4	10.4	14.9	9.4	11.6	15.2	7.7	1.6	9.7	10.1	9.8	77	58	85	73	1.1	12.1	11.3	10.7	10.5	9.7	1.1	12.1	11.3	10.7	10.5	9.7						
26. 991.1	990.9	991.9	991.3	2.5	9.1	14.0	9.0	10.7	14.4	8.8	7.0	10.3	10.8	10.1	10.4	89	67	89	82	1.0	12.4	11.7	10.8	10.6	9.7	1.0	12.4	11.7	10.8	10.6	9.7					
27. 992.2	990.9	993.4	992.2	3.4	11.0	17.2	10.3	12.8	17.8	8.0	5.0	9.3	9.6	9.7	9.5	71	49	78	66	1.7	12.9	12.0	11.0	10.7	9.7	1.7	12.9	12.0	11.0	10.7	9.7					
28. 998.0	997.3	999.4	998.2	9.4	7.4	13.2	8.3	9.6	13.4	5.6	3.1	5.3	5.2	4.8	5.1	52	34	44	43	2.8	12.9	12.1	11.2	10.8	9.8	2.8	12.9	12.1	11.2	10.8	9.8					
29. 1002.1	1002.0	1002.5	1002.2	13.4	7.8	14.0	9.6	10.5	15.4	6.0	2.8	6.0	6.3	7.3	6.5	57	39	61	52	1.4	12.6	11.9	11.2	10.9	9.9	1.4	12.6	11.9	11.2	10.9	9.9					
30. 1002.5	1001.2	1001.9	1001.9	13.1	9.2	17.1	13.2	13.2	17.3	4.8	0.7	7.7	9.9	11.2	9.6	67	50	74	64	1.4	13.7	12.7	11.3	11.0	9.9	1.4	13.7	12.7	11.3	11.0	9.9					
Mittel	989.7	988.7	989.1	989.1	0.4	7.3	13.0	9.2	9.8	14.0	5.4	1.8	7.9	8.2	8.1	7.6	57	69	67	34.0	11.1	10.5	10.0	9.9	9.3	34.0	11.1	10.5	10.0	9.9	9.3	Summe				

Sommerzeit (+1 Stunde) nicht berücksichtigt!

24-stündiges Temperaturnachtsmittel: 9.5 Grad

Tag	Bewölkung (Menge 0-10, Dichte 0-2)			Windrichtung und -stärke (0-12 Beaufort-Grade)			Windgeschwindigkeit, m/sec			Niederschlag in mm Wasserhöhe und Form			Schneehöhe <sup>9</sup>	Bemerkungen zum Wetterverlauf							
	7h	14h	21h	Mit-	7h	14h	21h	Mit. <sup>6</sup>	Maximum <sup>7</sup>	7h	14h	21h	Sum. 8								
1.	0	0	0	0.0	10.7	W	1	E	3	SE	10.0:	-	-	-							
2.	0	0	0	0.0	10.4	ESE	1	SSE	3	SSE	13.1:	-	-	-							
3.	10	20	90	8.3	NE	2	S	S	2.5	S	14.2:	-	-	-							
4.	10 <sup>•</sup>	10 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup>	10 <sup>0</sup>	10 <sup>0</sup>	W	3	W	4.2	WNW	14.4:	0.5	0.0	0.5							
5.	10 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup>	10 <sup>0</sup>	0.3	ENE	1	ENE	1	W	7.2:	0.0	0.0	0.0							
6.	10 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup>	10 <sup>0</sup>	10 <sup>0</sup>	ENNE	2	N	2.2	NNE	6.7:	0.0	0.0	3.5							
7.	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>0</sup>	10 <sup>0</sup>	NNE	1	NWW	2	2.4	WNW	11.1:	3.4	12.4	27.5						
8.	30 <sup>•</sup>	30 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup>	8.0	8.0	NNW	4	NNW	3	6.1	N	17.2:	12.0	0.0	0.3						
9.	30 <sup>1</sup>	20 <sup>1</sup>	9.0	3.3	9.4	N	2	E	3	NNE	2	2.6	N	-	-						
10.	91	31	67	3.4	WNNW	1	W	3	WNW	2	2.6	NW	10.7:	-	-						
11.	30	91	71	6.3	2.5	W	4	W	4	WNW	4	5.5	W	15.3:	1.1						
12.	81	21	71	5.7	7.0	NW	3	NW	3	4.6	WNW	12.8:	0.0	0.0	0.0						
13.	1	0	1.7	9.1	W	2	W	2	WSW	2	2.7	WNW	10.6:	0	-						
14.	30	20	2.7	11.8	C	0	ESE	3	SSE	2	2.4	ESE	10.3:	-	-						
15.	81	41	91	7.0	4.6	WSW	1	ESE	4	W	4.7	W	19.4:	-	-						
16.	60	91	71	7.3	5.1	W	3	W	3	4.0	W	11.1:	0.0	0.0	0.0						
17.	71	92	6.3	9.1	2.1	WNW	2	NNE	2	1.7	W	9.2:	0.0	0.0	0.0						
18.	60	101	10 <sup>1</sup>	8.7	6.8	E	1	E	2	N	1	8.1:	-	4.9	14.6						
19.	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	9.7	9.7	NNW	2	W	2	NE	1	1.5	N	7.2:	9.4						
20.	10 <sup>1</sup>	92	81	9.0	1.6	SE	2	E	1	E	1	1.5	SSE	8.1:	-						
21.	21	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	7.3	7.3	W	2	W	3	W	3	4.0	W	11.1:	0.0						
22.	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>1</sup>	10 <sup>0</sup>	10 <sup>0</sup>	1.2	WNW	2	NE	1	ESE	2	1.6	ESE	6.1:						
23.	10 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup>	0.0	ESE	3	E	3	W	11.9:	0.7	9.0:	13.5						
24.	91	81	41	7.0	2.8	WSW	3	W	5	WSW	2	4.2	W	15.0:	0.6						
25.	10 <sup>1</sup>	71	51	7.3	4.7	WSW	3	W	3	4.8	W	16.9:	0.1	0.1	0.0						
26.	10 <sup>1</sup>	41	71	7.0	3.2	W	2	W	3	4.6	W	13.1:	0.4	7.6:	10.6:▲						
27.	41	91	10 <sup>1</sup>	0	0.7	13.5	WNNW	5	WNNW	4	6.8	WNW	17.2:	0.0	0.2	1.2					
28.	21	81	0	3.0	7.6	WNNW	3	NNW	2	NNE	1	4.0	WNW	12.2:	0.0	0.0	0.0				
29.	21	91	10 <sup>1</sup>	9.3	4.2	WNNW	2	N	3	NNW	2	2.5	N	8.9:	-	0.0	0.0				
30.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Summe			- 7h+14h+21h			- 144.1			- 11.8			- 24.4			- 36.6						
Mittel	6'4	-	7'0	6'2	6'5	4'8	2'2	2'8	2'2	3'4	-	-	-	Tage mit:	15	0	3	6	0	1	0

**ANZEIGER**  
DER  
**ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN**  
MATHEMATISCHE-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1990

Nr. 5

**Sitzung vom 22. Juni 1990**

Das wirkliche Mitglied Hermann HAUPT legt für die Aufnahme in den Anzeiger die folgende Arbeit vor:

**VERLAUF DER GESAMTHELLIGKEIT DES MONDES  
WÄHREND DER TOTALEN FINSTERNIS VOM 9. FEBRUAR 1990**

Von A. HANSLMEIER und H. HAUPT

(Inst. für Astronomie, Karl-Franzens Universität Graz)

**Abstract**

We observed a magnitude decrease of 10<sup>mag</sup> for the totally eclipsed moon during the total eclipse of Feb. 9, 1990.

Die totale Mondfinsternis vom 9. Februar 1990 wurde unabhängig von zwei Beobachtern mit Hilfe von Silberkugelphotometern am Obser-

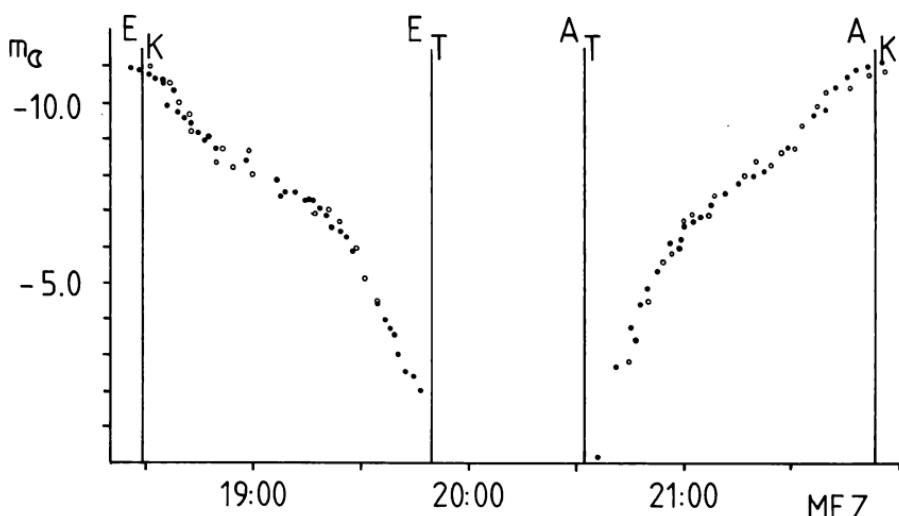


Abb. 1: Verlauf der Helligkeit des Mondes bei der totalen Finsternis am 9. Februar 1990.  $E_K$  = Eintritt in den Kernschatten,  $E_T$  = Eintritt in die Totalität,  $A_T$  = Ende der Totalität,  $A_K$  = Kernschattenaustritt. Beobachtungen von Hanslmeier (Punkte) und Haupt (Ringe).

vatorium Lustühel Graz registriert. Die zum Saros 133 gehörige Finsternis war vollständig sichtbar. Die Messungen waren infolge geringer Höhe über dem Horizont zu Finsternisbeginn (etwa  $10^\circ$ ) und wegen auftretender Wolkenschleier nach Wiederaustritt aus dem Kernschatten leicht verfälscht, was sich durch eine gewisse Streuung der Meßpunkte zeigte. Helligkeitsmessungen während der totalen Phase konnten nicht durchgeführt werden. Die abgeleitete Amplitude der Verfinsterung betrug  $10''$ . Die Extinktionsbeiträge für die Vergleichssterne und den Mond sind aus den Tabellen für Potsdam von G. MÜLLER [1] entnommen. Die Datenreduktion erfolgte analog den früheren Beobachtungen von H. HAUPT [2]. Die verwendeten Silberkugeln hatten Radien von 30,5 und 25 mm. Die Abb. 1 zeigt den Helligkeitsverlauf der Finsternis zwischen Eintritt in den Kernschatten ( $E_K$ ) und Austritt aus dem Kernschatten ( $A_K$ ), wobei die Meßergebnisse der beiden Beobachter (Hansmeier = durchgezogene Punkte, Haupt = Kreise) in guter Übereinstimmung waren. Die Schattenvergrößerung nach Danjon betrug 1.075. Man konnte den Mond während der totalen Phase noch schwach rötlich erkennen.

Folgende Vergleichssterne mit ihren RHP Helligkeiten und MK-Spektraltypen wurden verwendet:

Stern	Helligkeit	Spektrum
$\alpha$ Aur	0,21	G5 III
$\alpha$ CMa	-1,47	A1 V
$\beta$ CMa	1,98	B1 II
$\alpha$ CMi	0,34	F5 IV
$\alpha$ Lyr	0,14	A0 V
$\gamma$ Ori	1,64	B2 III
$\beta$ Ori	0,08	B8 Ia
$\alpha$ UMa	1,79	K0 II-III
$\beta$ UMa	2,36	A1 V
$\zeta$ UMa	2,40	A2 V
$\beta$ UMi	2,08	K4 III
$\gamma$ UMi	3,07	A3 II-III
Jupiter	-2,52	

Wir danken den Studenten Steinegger, Muglach, Greimel und Ramsauer für Unterstützung bei den Messungen.

#### Literatur

[1] Müller, G.: Mittlere Extinktionstabellen, Handbuch der Astrophysik II/1, 264, Springer, Berlin 1929.

[2] Haupt, H.: Die Gesamthelligkeit des Mondes während der totalen Mondfinsternis vom 16. September 1978, Anz. d. math.-nat. Klasse der Österr. Akad. d. Wiss., Wien, 116, 154 (1979) = Mitt. Univ. Sternwarte Graz Nr. 57.

Anzeiger der Österreichischen Akademie der Wissenschaften,  
math.-naturwiss. Klasse 127 (1990), 51—52

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

### DER STRUKTURTYP DES $\text{Al}_2(\text{OH})_2\text{GeO}_4$

Von Vladimir KUPCÍK † (Mineralogisch-kristallographisches Institut der Universität Göttingen) und Josef ZEMANN (Institut für Mineralogie und Kristallographie der Universität Wien)

$\text{Al}_2(\text{OH})_2\text{GeO}_4$  wurde von JULLIOT et al. (1987) hydrothermal als Pulver synthetisiert, dessen Korngröße eine Strukturbestimmung mit den üblichen Einkristallmethoden nicht erlaubt. Deshalb wurden Intensitäten mit Synchrotronstrahlung gesammelt. Daraus konnte der Strukturtyp abgeleitet werden (Tabelle 1). Für 140 unabhängige Reflexe, isotrope Temperaturfaktoren und Einheitswichtung wurde  $R = 0,13$  erhalten. Das ist zwar etwas hoch; es ist jedoch zu berücksichtigen, daß selbst das günstigste Kriställchen von schlechter Qualität und verzuwilligt war. Da in der Verbindung Ge das Element mit der höchsten Ordnungszahl ist und die Verfeinerung mit der Methode der kleinsten Quadrate zu üblichen interatomaren Abständen führte, scheint an der prinzipiellen Richtigkeit kein Zweifel möglich.

$\text{Al}_2(\text{OH})_2\text{GeO}_4$  repräsentiert nach unserem Wissen einen neuen Strukturtyp. Die Atomanordnung kann als verzerrte kubische Dichtestpackung von O,OH angesehen werden, in der ein Drittel der Oktaederlücken durch Al und ein Zwölftel der Tetraederlücken durch Ge besetzt sind. Jedes O,OH-Octaeder hat mit Nachbaroktaedern drei Kanten gemeinsam. Davon ergibt sich für eine OH,OH-Kante  $2,34 \text{ \AA}$ ; das ist zwar etwas kurz, man findet aber in der Literatur in analogen Fällen ähnliche Angaben (JOHANSSON, 1962; GIUSEPPETTI & TADINI, 1983). Alle anderen interatomaren Abstände entsprechen voll der allgemeinen Erfahrung. Wasserstoffbrücken zeichnen sich stereochemisch nicht ab.

Die Intensitätsmessungen konnten von V. KUPCÍK am Deutschen Elektronen-Synchotron „DESY“ vorgenommen werden. Herrn Dr. J.-L. ROBERT, Orléans, danken wir für die Überlassung des Untersuchungsmaterials.

Tabelle 1. Struktur des  $\text{Al}_2(\text{OH})_2\text{GeO}_4$

Raumgruppe:  $C2/c - C_{2h}^6$  (No. 15)

Gitterkonstanten:  $a = 5,418 \text{ \AA}$

$b = 8,247 \text{ \AA}$   $\beta = 111,00^\circ$

$c = 9,303 \text{ \AA}$

Zellinhalt:  $4 \times \text{Al}_2(\text{OH})_2\text{GeO}_4$

Punktlagenbesetzung und Atomkoordinaten:

8 Al	auf 8(f)	$x, y, z$ etc.	$x = .092, y = .615, z = .414$
8 Ge	auf 4(e)	$0, y, 1/4$ etc.	$y = .976$
8 O(H)	auf 8(f)	$x, y, z$ etc.	$x = .106, y = .391, z = .466$
8 O(1)	auf 8(f)	$x, y, z$ etc.	$x = .406, y = .349, z = .089$
8 O(2)	auf 8(f)	$x, y, z$ etc.	$x = .263, y = .096, z = .243$

### Literatur

- Giuseppetti, G., and C. Tadini, 1983: Structural analysis and refinement of Bolivian creedite,  $\text{Ca}_3\text{Al}_2\text{F}_8(\text{OH})_2(\text{SO}_4)\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . Neues Jahrb. Mineral., Monatsh. Jg. 1983, 69–78.
- Johansson, G., 1962: The crystal structure of  $[\text{Al}_2(\text{OH})_2(\text{H}_2\text{O})_8]\text{(SO}_4)_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$  and  $[\text{Al}_2(\text{OH})_2(\text{H}_2\text{O})_8](\text{SeO}_4)_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . Acta Chem. Scand. 16, 403–420.
- Julliot, J.-Y., Wolfinger, M. and J.-L. Robert, 1987: Experimental study of carboirite and related phases in the system  $\text{GeO}_2\text{-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-FeO-H}_2\text{O}$  at  $P$  up to 2 kbar. Mineralogy and Petrology 26, 51–69.

In die Sitzungsberichte, Abteilung II, werden aufgenommen:  
„C-Diskrepanz von Flächen im Raum“ von Peter GRANDITS (vor-  
gelegt von w. M. Hlawka)



Tag	Luftdruck $\text{hPa}$			Lufttemperatur, °C in 1.85 m über dem Boden			Ausstrahlung °C*			Dampfdruck hPa			Relative Feuchtigkeit %			Veränderung, mm	Tagesmittel der Bodentemperatur, °C in der Tiefe von ... m				
	7h	14h	21h	Mit.	14h	21h	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h					
1.	1002.0	1002.9	1004.7	1003.2	14.4	13.5	18.2	15.1	15.6	19.5	11.6	11.2	12.3	11.7	75	54	.72	1.5 14.8 13.7 11.7 11.1 9.9			
2.	1006.0	1004.8	1007.1	1006.0	17.2	15.6	23.0	14.6	17.7	23.1	12.9	8.1	12.1	10.7	81.0	38	.49	2.6 16.6 15.3 12.3 11.3 10.0			
3.	1007.9	1004.9	1003.0	1005.3	16.4	11.9	19.4	15.9	15.7	19.9	10.3	4.9	7.2	7.5	8.5	7.7	.51	.33	.44	2.6 16.5 15.5 12.8 11.6 10.0	
4.	999.6	998.9	998.0	998.8	9.9	14.6	22.2	18.0	18.3	23.4	12.9	8.4	10.1	12.1	10.9	11.0	.61	.45	.53	2.0 17.5 16.3 13.3 11.9 10.1	
5.	998.0	996.3	995.1	996.5	7.6	13.9	24.5	17.9	18.8	25.1	10.2	5.6	11.9	10.5	9.3	10.6	.74	.34	.45	1.1 18.7 17.1 13.8 12.1 10.2	
6.	994.8	992.9	993.0	993.6	4.7	15.0	23.9	14.8	17.9	24.5	11.0	6.0	11.9	10.4	12.3	11.5	.70	.35	.33	5.9 1.6 19.1 17.8 14.4 12.5 10.3	
7.	993.2	991.1	991.5	991.9	3.0	13.3	20.8	14.1	16.1	23.2	10.0	4.6	11.5	12.0	11.9	11.8	.75	.49	.74	6.6 1.4 18.1 17.3 14.8 12.9 10.4	
8.	992.7	991.7	992.0	992.1	3.2	16.8	24.6	16.0	19.1	25.2	9.4	5.0	11.6	11.9	12.1	11.9	.61	.39	.67	5.6 1.6 18.8 17.5 14.9 13.2 10.5	
9.	992.6	991.1	992.6	992.1	3.0	15.0	24.1	15.9	18.3	25.4	11.1	6.6	12.7	12.0	15.6	13.4	.74	.40	.86	6.7 1.4 19.2 18.0 15.2 13.3 10.5	
10.	993.2	990.2	988.5	990.6	1.5	16.1	24.0	17.3	19.1	25.3	13.6	9.8	13.2	12.0	13.6	12.9	.72	.40	.69	6.0 1.5 20.4 18.9 15.7 13.6 10.7	
11.	988.9	987.5	986.2	987.5	-1.6	18.4	23.6	18.2	20.1	24.5	12.3	7.9	12.3	12.4	10.7	11.8	.58	.43	.51	2.0 20.2 19.1 16.1 13.9 10.8	
12.	988.1	987.5	988.8	988.1	-1.0	15.4	18.7	14.0	16.0	20.2	11.9	11.0	13.3	14.5	14.8	14.2	.76	.68	.93	7.9 0.7 18.8 18.2 16.4 14.3 10.9	
13.	990.1	989.6	989.1	989.6	0.4	13.9	21.9	17.4	17.7	22.8	10.3	6.2	13.7	13.3	12.9	13.3	.86	.51	.65	6.7 1.1 20.0 18.6 16.3 14.5 11.1	
14.	990.2	990.0	991.8	990.7	1.5	16.3	23.3	14.4	18.0	24.3	11.7	7.5	14.0	13.3	15.3	14.2	.75	.47	.94	7.2 1.1 20.1 18.8 16.5 14.6 11.2	
15.	993.4	994.1	994.3	993.9	4.7	15.7	22.0	16.2	18.0	23.4	12.4	8.9	15.2	14.5	14.1	14.6	.85	.55	.77	7.2 1.2 20.0 18.8 16.7 14.8 11.3	
16.	995.5	994.3	994.2	994.2	5.0	16.8	22.6	16.8	18.7	24.6	11.6	8.0	14.8	15.2	16.5	15.5	.77	.56	.87	7.3 1.0 20.0 19.0 16.9 15.0 11.4	
17.	992.1	989.4	991.2	990.9	1.6	18.1	23.6	16.9	19.5	26.0	10.0	13.5	15.0	15.9	12.0	18.0	15.3	.76	.41	.93	7.0 1.2 21.2 19.7 15.2 11.6
18.	992.9	991.9	995.2	993.3	4.0	20.1	20.1	15.7	17.0	20.4	12.9	9.5	11.3	11.6	8.1	10.3	.66	.49	.46	5.4 1.7 20.9 19.8 17.3 15.2 11.6	
19.	998.7	998.5	999.2	998.8	9.5	12.5	17.3	12.5	14.1	18.3	9.8	4.6	8.3	7.6	7.5	7.8	.57	.38	.51	4.9 1.9 20.1 19.2 17.4 15.6 11.8	
20.	999.8	997.0	994.4	997.1	7.6	11.4	17.2	15.5	14.7	18.7	9.6	5.0	8.4	8.7	9.3	8.8	.63	.44	.53	2.5 19.3 18.5 17.3 15.7 11.9	
21.	992.0	990.5	990.1	990.9	1.4	13.6	20.6	17.0	17.1	21.1	12.0	7.4	8.5	10.9	10.3	9.9	.55	.45	.53	5.1 1.7 19.7 18.7 17.1 15.7 12.1	
22.	990.5	990.6	991.3	990.8	1.3	15.4	21.0	15.1	17.2	22.1	13.2	8.4	11.9	14.8	16.7	14.5	.68	.60	.97	7.5 0.8 19.4 18.6 17.2 15.8 12.2	
23.	992.8	992.2	991.4	992.1	2.6	15.0	23.0	20.2	19.4	23.5	11.5	7.4	15.9	15.7	15.9	15.8	.93	.56	.67	7.2 1.1 21.1 19.6 17.2 15.9 12.3	
24.	989.5	987.3	983.3	986.7	-2.9	17.1	24.6	23.2	21.6	25.9	14.8	9.7	16.1	15.6	16.5	16.1	.83	.51	.58	6.4 1.8 21.8 20.4 17.7 16.0 12.4	
25.	985.4	987.9	994.1	989.1	-0.5	17.5	13.2	10.3	13.7	17.8	9.7	13.8	15.7	12.5	10.8	13.0	.79	.83	.86	8.3 0.8 19.0 18.6 18.0 16.1 12.5	
26.	998.0	998.5	998.3	998.7	8.7	16.3	20.6	10.8	12.9	16.9	8.8	4.0	8.3	7.5	7.5	7.8	.61	.40	.58	5.3 1.9 17.5 17.1 17.4 16.2 12.6	
27.	998.3	997.5	997.2	997.7	8.0	13.0	18.4	13.1	14.8	19.1	9.8	5.5	7.3	7.1	7.9	7.4	.49	.34	.52	4.5 2.0 18.0 17.4 16.9 16.2 12.7	
28.	997.8	996.9	998.5	997.7	8.0	13.5	16.7	8.7	13.0	18.1	7.6	3.8	8.5	9.1	10.4	9.3	.55	.47	.93	6.5 1.4 17.7 17.0 16.7 16.0 12.8	
29.	1000.2	998.5	999.1	998.7	9.4	9.8	16.2	11.0	12.3	17.2	6.2	1.7	7.6	6.8	7.5	7.3	.63	.37	.57	5.2 1.9 17.1 16.6 16.5 15.9 12.9	
30.	998.2	996.3	996.5	997.0	7.1	11.1	16.1	11.8	13.0	18.2	7.5	2.1	8.1	7.1	7.5	7.6	.61	.38	.54	5.1 1.6 17.0 16.5 16.3 15.8 12.9	
31.	997.0	996.5	996.9	996.8	6.9	12.6	14.0	14.0	19.5	27	9.5	9.7	9.1	9.4	6.5	.51	.61	.59	5.1 1.4 17.2 16.6 16.2 15.8 13.0		
Mittel	995.1	994.1	994.4	994.5	5.2	14.5	20.6	15.2	16.8	21.8	10.9	6.9	11.6	11.3	11.7	11.5	.69	.46	.67	6.1 49.1 18.9 17.9 15.9 14.4 11.4	

Sommerzeit (+1 Stunde) nicht berücksichtigt!

24stündiges Temperaturmitteln: 16.2 Grad

Summe



# ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCHE-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

---

Jahrgang 1990

Nr. 6

---

## Sitzung vom 11. Oktober 1990

Das korrespondierende Mitglied Peter STEINHAUSER legt für die Aufnahme in den Anzeiger die folgende Arbeit vor:

### METHODISCHE BEMERKUNGEN ZUR SCHWINGGESCHWINDIGKEITS- ERMITTlung BEI SPRENGERSCHÜTTERUNGEN

Von PETER STEINHAUSER

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien

#### Inhalt

Die bei der Schwinggeschwindigkeitsermittlung und -bewertung in den Normen verschiedener mitteleuropäischer Staaten bestehenden unterschiedlichen Meß- und Auswertevorschriften (Resultierende, Vertikalkomponente, Maximalkomponente, Bruttowert) werden am Beispiel von 158 Seismogrammen praktisch untersucht. Die statistische Analyse der Abweichungen ergibt eine breite Streuung, so daß die resultierende Schwinggeschwindigkeit – die einzige physikalisch begründete Größe – als geeigneter Beurteilungsparameter anzusehen ist. Ebenso unterschiedlich verlaufen in diesen Normen die Frequenzbewertungen der Schwinggeschwindigkeit, denen in der Praxis allerdings nicht soviel Bedeutung zukommen dürfte, wie häufig vermutet wird, da Sprengspektren i. a. doch relativ ähnliche Frequenzmaxima besitzen. Die Berücksichtigung der Geologie bei der Richtwertbestimmung sollte daher besser über die Ausbreitungsgeschwindigkeit der seismischen Wellen erfolgen.

#### 1. Einleitung

Um die Gefährdung von Bauwerken durch Sprengerschüttungen beurteilen zu können, werden im allgemeinen Schwinggeschwindigkeitsrichtwerte herangezogen. Dabei gibt es aber über den Grad der bei Messung und Auswertung zulässigen Vereinfachung bemerkenswert unterschiedliche Ansichten, so daß beispielsweise die Normen [1, 4, 5, 7] im deutschsprachigen Raum nur mehr schwer miteinander verglichen

werden können. Diese Unterschiede können wohl darauf zurückgeführt werden, daß die Schwinggeschwindigkeit eine vektorielle Größe im Raum darstellt, weshalb zu ihrer Bestimmung Messungen in drei zueinander senkrecht stehenden Richtungen erforderlich sind, was einen gewissen Aufwand ergibt und zumindest Grundkenntnisse der Meßtechnik voraussetzt. Neben Vorschlägen zur Einzelkomponentenbewertung ist hier noch die Ersatz- oder Bruttoresultierenden-Auswertung als Vereinfachungsmaßnahme zu nennen.

Andererseits wird in diesen Normen in unterschiedlichem Ausmaß eine Frequenzbewertung der Schwinggeschwindigkeit gefordert, weil man bestrebt ist, diesbezügliche Unterschiede bei der Richtwertfestsetzung zu berücksichtigen. Um einen Überblick über die Auswirkung dieser verschiedenen meß- und auswertetechnischen Verfahren zu erhalten, wurde ein einheitlicher Datensatz nach den verschiedenen Methoden analysiert. Dies ermöglicht es, in einfacher Weise die in der Praxis auftretenden Unterschiede herauszuarbeiten.

## 2. Datenmaterial

Für diesen Methodenvergleich wurden Seismogramme von Erschütterungen der verschiedenartigsten in der Realität auftretenden Sprengverfahren herangezogen. Insgesamt wurden 158 Erschütterungsregistrierungen verwendet, wie sie im Fundamentbereich der verschiedenen Bauwerke aufgezeichnet worden sind. Es handelt sich dabei durchwegs um 3-Komponenten-Schwinggeschwindigkeitsregistrierungen, die mit Ausnahme von wenigen, älteren Seismogrammen digital ausgewertet worden sind.

Neben Gewinnungssprengungen von Tagbauen, bei denen Kopfloch-Reihensprengungen vorherrschen, aber auch Fächer- und Kammersprengungen vertreten waren, wurden auch Vortriebssprengungen des Stollen- und Tunnelbaues und Baustellensprengungen aller Art verwendet. Ausgeschieden wurden hingegen die ausschließlich dem Ziel der Erschütterungserzeugung dienenden seismischen Sprengungen, da derartige Sprengungen dank der Vibroseistechnologie und anderer Verfahren in Siedlungsnähe heute nicht mehr durchgeführt werden müssen (obwohl auch bei diesen Technologien Erschütterungsprobleme auftreten).

Bei den Seismogrammen streuen sowohl die Entferungen zur Sprengung (9—2500 m) als auch die maximale Lademenge je Zündstufe (0,15—1520 kg) in weiten Bereichen. Auch hinsichtlich der regionalen Verteilung und der Geologie weisen die Sprengstellen die anzustrebende breite Streuung auf, wie dies aus Abb. 1 ersichtlich ist. Insgesamt sind somit die Voraussetzungen gegeben, daß mit diesem Datenmaterial die Übereinstimmung der nach den verschiedenen Methoden gewonnenen Schwinggeschwindigkeitswerte mit der erforderlichen Aussagekraft ermittelt werden kann.

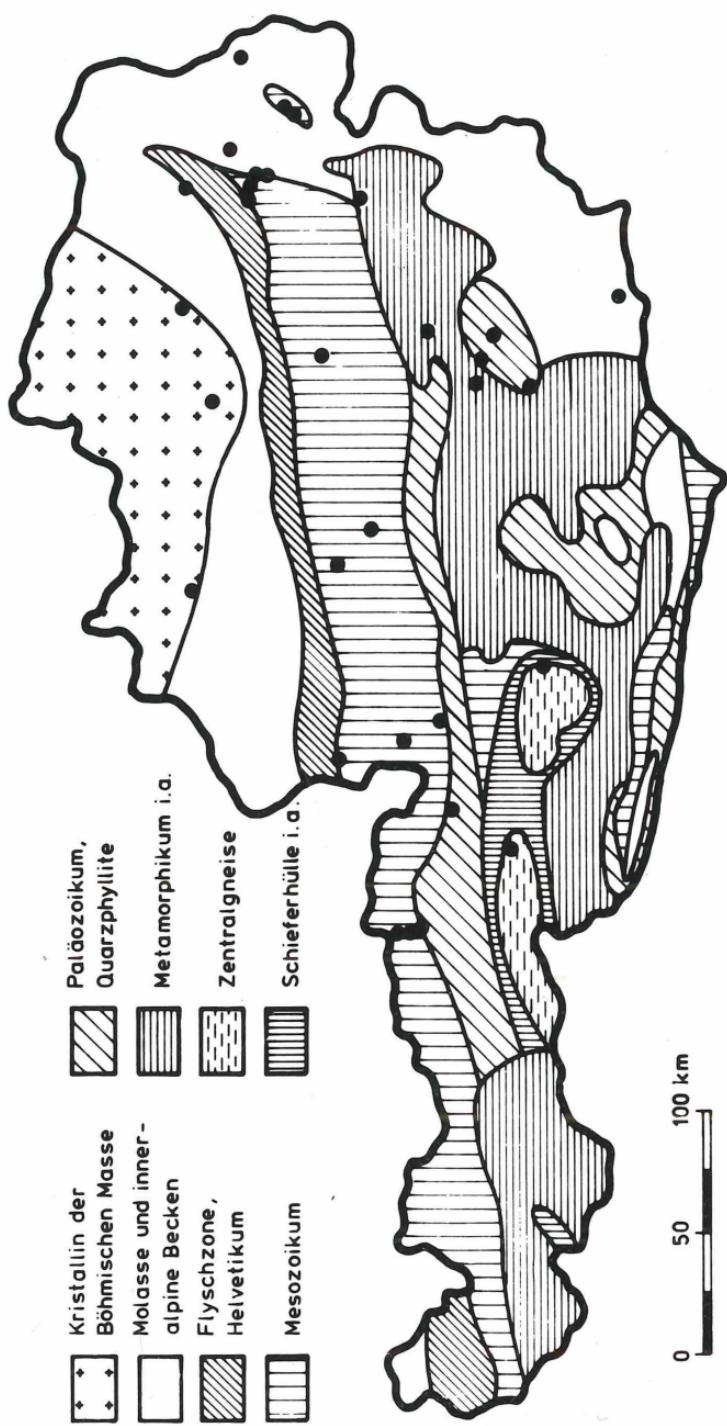


Abb. 1: Regional-geologische Verteilung der Sprengerschüttungsmessungen

### 3. Einzelkomponentenauswertung

Der weitestreichende Vorschlag zur meßtechnischen Vereinfachung, der bereits wiederholt gemacht worden ist, fordert, sich auf die Messung einer einzigen Komponente zu beschränken. Dies wäre unter der Voraussetzung akzeptabel, daß die maximale Schwinggeschwindigkeit einer Einzelkomponente einen weitgehend einheitlichen Bruchteil des Maximums der Resultierenden ausmacht, d. h. daß der Fehler konstant und damit kalkulierbar wird.

Diese Forderung nach Vereinfachung wurde in der ostdeutschen Richtlinie KDT 046/72 vollständig realisiert, indem die Messung auf die Vertikalkomponente beschränkt wird. Dies bedeutet die Verminderung des Bedarfs an Meßgeräten auf ein Drittel, d. h. ein Geophon samt Verstärker und Aufzeichnungskanal. Wie Abb. 2 belegt, kann aber die Häufigkeitsverteilung der prozentuellen Abweichung des  $V_z$ -Maximums  $V_{z,\max}$  die vorhin genannte Forderung der Fehlerkonstanz in keiner Weise erfüllen. Vielmehr zeigen die Einzelwerte eine unregelmäßige, mehrgipflige Häufigkeitsverteilung, wobei im Extremfall die Abweichungen zwischen 0 und 81% von der resultierenden Schwinggeschwindigkeit  $V_{R,\max}$  schwanken.

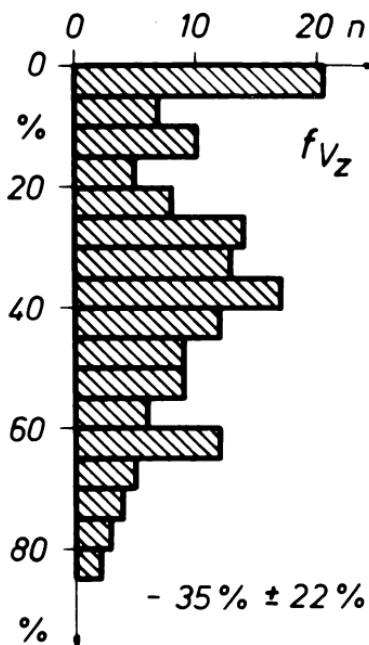


Abb. 2: Häufigkeitsverteilung der prozentuellen Abweichung des Maximums der Vertikalkomponente  $f_{V_z}$  von der resultierenden Schwinggeschwindigkeit.

Ein anderer Vorschlag findet sich in der Ausgabe 1986 der DIN 4150, Teil 3 mit der Auswertevorschrift, der Beurteilung den Maximalwert  $V_{i,\max}$  aus den drei Einzelkomponenten X, Y, Z zugrunde zu legen.

Mit dieser Vorschrift geht allerdings der meßtechnische Vorteil, nur eine Einkomponentenregistrierung durchführen zu müssen, verloren, und es bleibt lediglich die auswertetechnische Vereinfachung, keine Berechnung der maximalen resultierenden Schwinggeschwindigkeit durchführen zu müssen. Aus Abb. 3 ist ersichtlich, welchen Fehler die Verwendung der maximalen Einzelkomponente gegenüber der resultierenden Schwinggeschwindigkeit bewirkt. Im Vergleich zur ausschließlichen Berücksichtigung der Vertikalkomponente (Abb. 2), nimmt die Streubreite zwar deutlich ab, bleibt aber mit einer Bandbreite der Abweichungen von 36% des Betrages von  $V_{R,\max}$  weiterhin so groß, daß eine Systematik nicht erkennbar ist.

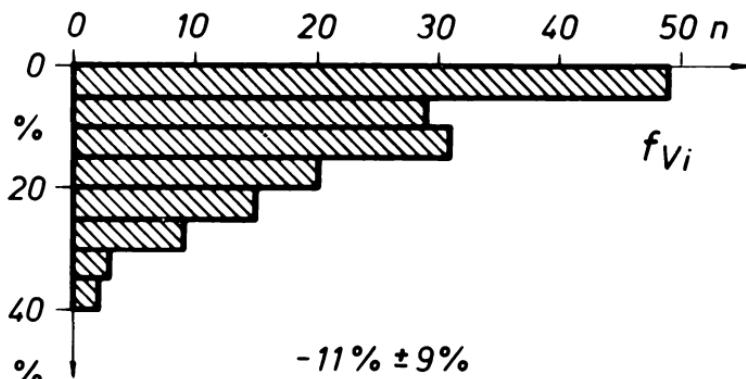


Abb. 3: Häufigkeitsverteilung der prozentuellen Abweichung des Maximums der stärksten Komponente  $f_{Vi}$  von der resultierenden Schwinggeschwindigkeit.

#### 4. Resultierenden-Auswertung

Auch hinsichtlich der Ermittlung des Betrages der resultierenden Schwinggeschwindigkeit existieren verschiedene Varianten mit durchaus unterschiedlichen Auswirkungen. In dem bereits überholten Entwurf 1971 der DIN 4150, 3. Blatt [2] war als auswertetechnische Vereinfachungsmaßnahme die Berechnung des Bruttowertes (auch Ersatzresultierende genannt)  $V_{Brutto}$  aus den Maximalwerten der drei Einzelkomponenten an Stelle des Maximums der zeitgleichen resultierenden Schwinggeschwindigkeit vorgesehen, was selbstverständlich eine scheinbare Überhöhung des Meßwertes bedeutet, aber die Suche nach dem Zeitpunkt des Maximums der Resultierenden erspart. Abb. 4 belegt, daß auch in diesem Fall eine breite, unsystematische Streuung der Abweichungen vom Betrag der resultierenden Schwinggeschwindigkeit besteht, wobei die Bandbreite dieser Abweichungen 58 Prozent des Betrages von  $V_{R,\max}$  erreicht.

Im Gegensatz zu diesen Vereinfachungsversuchen bleibt die Schweizer Norm SN 640 312 bei der Berechnung der resultierenden Schwinggeschwindigkeit und vermeidet dadurch alle vorhin gezeigten Verzerrungen.

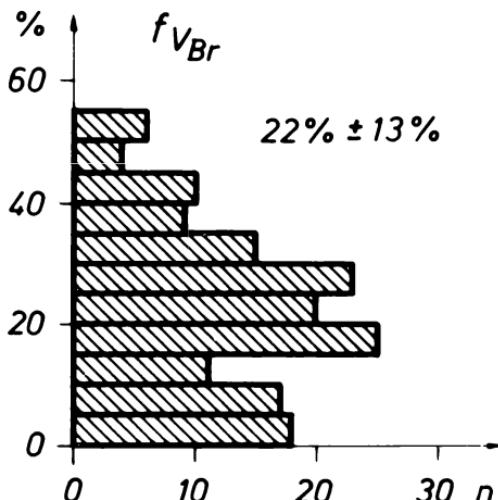


Abb. 4: Häufigkeitsverteilung der prozentuellen Abweichung der Ersatzresultierenden  $f_{V_{Br}}$  vom Maximum der resultierenden Schwinggeschwindigkeit.

Da aber vielfach die Suche nach der Eintrittszeit des Maximums der Resultierenden einen gewissen Arbeitsaufwand erfordert und dadurch die Vereinfachungsversuche ausgelöst hat, soll hier eine in der ÖNORM S 9020 angegebene, in der Praxis vielfach eingesetzte einfache Auswertevorschrift untersucht werden, obwohl die digitale Meß- und Auswertetechnik alle diese auf die manuelle Auswertung bezogenen Überlegungen in absehbarer Zeit gegenstandslos machen wird.

Diese normierte Auswertevorschrift lautet:

1. Bestimmung der Scheitelwerte der drei Einzelkomponenten.
2. Ermittlung der zeitgleich zu einem Scheitelwert in den beiden jeweiligen anderen Komponenten auftretenden Schwinggeschwindigkeiten.
3. Berechnung der zeitgleichen resultierenden Schwinggeschwindigkeiten für diese drei Zeitpunkte und Verwendung des größten dieser drei Werte als normierte maximale resultierende Schwinggeschwindigkeit  $V_{R,norm}$ .

Dieses Schema reduziert die Auswertearbeit auf dreimal je drei Schwinggeschwindigkeitsbestimmungen zu den klar definierten und einfach ablesbaren Zeitpunkten des Maximums einer Komponente. Dies bringt kaum Abweichungen vom tatsächlichen maximalen resultierenden Schwinggeschwindigkeitswert, wie er durch eine Digitalauswertung am Computer ermittelt wird, mit sich. Soweit Abweichungen nach dieser vereinfachten Methode überhaupt vorhanden sind bzw. mit den eingesetzten Auswertungsmethoden überhaupt auflösbar sind, erreichen sie bei den digital ausgewerteten Daten in keinem Fall den Betrag von 3 Promille und sind somit um etwa eine Größenordnung kleiner als der ohnehin unvermeidliche Meß- und Auswertefehler: die

Darstellung dieser Abweichungen im selben Maßstab wie vorhin würde zu einem Strich zusammenschmelzen.

### 5. Richtwerterstellung unter Berücksichtigung der Geologie

Ähnlich wie bei der Frage der Schwinggeschwindigkeitsermittlung gibt es auch bei der Berücksichtigung der Untergrundverhältnisse verschiedene Konzepte.

Ein aus Schweden stammendes Konzept geht von der Ausbreitungsgeschwindigkeit seismischer Wellen im Untergrund aus, wie es in Tab. 1 wiedergegeben ist, das von der ÖNORM S 9020 aufgegriffen wird.

Tab. 1: Schadensrisiko für Wohnhäuser unter Berücksichtigung der Untergrundverhältnisse [3].

Beschaffenheit des Untergrundes	Sand, Kies, Lehm im Grundwasser	Moräne, Schiefer, weicher Kalkstein	Harter Kalkstein, quarzitischer Sandstein, Gneis, Granit, Diabas	Schadensrisiko für normale Wohngebäude
Ausbreitungsgeschwindigkeit C der Erschütterungs-wellen (m/s)	1000—1500	2000—3000	5000—6000	
Schwinggeschwindigkeit (mm/s)	18	35	70	Keine merkbare Rißbildung
	30	55	100	Feinrisse und Abfallen von Putz
	40	80	150	Rißbildung
	60	115	225	schwere Rißbildung

Modellmäßig kann dies durch die mit der schnelleren Ausbreitung anwachsenden Wellenlänge und der damit abnehmenden Scher- oder Kompressionsbeanspruchung des Materials erklärt werden, wie dies am Schema der Scherwirkung in Abb. 5 verdeutlicht wird. Das andere Konzept geht von den Erschütterungsfrequenzen aus, die umso höher sind, je schallhärter das durchlaufende Material ist, wozu noch eine ausgeprägte Entfernungsabhängigkeit kommt. Höhere Frequenzen bewirken ein Herauswandern aus dem Bereich der Grundfrequenz von Bauwerken, welche für niedrige Wohngebäude vorwiegend im Frequenzband 5—15 Hz liegt. Dieser bautechnisch sehr einleuchtende Zusammenhang dürfte der Grund dafür sein, daß zahlreiche Normen, darunter die der Bundesrepublik Deutschland, der DDR und der Schweiz eine Frequenzbewertung der Erschütterungen vorsehen. Wie

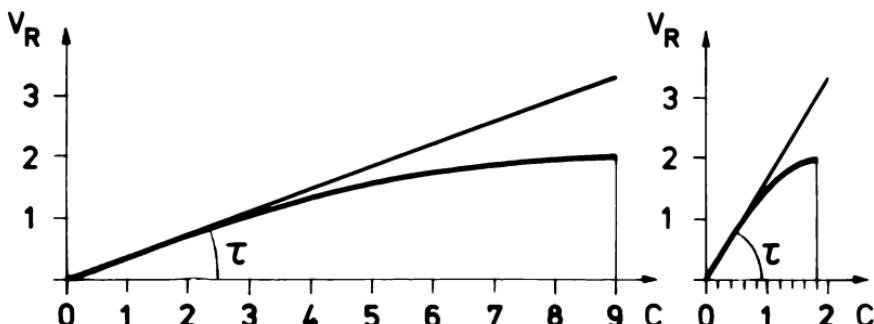


Abb. 5: Schematische Darstellung der Scherwirkung einer Erschütterungswelle in Abhängigkeit von der Ausbreitungsgeschwindigkeit. Bei sonst gleichen Bedingungen nimmt die durch den Scherwinkel  $\tau$  charakterisierte Scherwirkung einer Erschütterungswelle mit wachsender Ausbreitungsgeschwindigkeit  $C$  ab.

aber der Vergleich von Abb. 6 zeigt, kommen hiebei sehr unterschiedliche Bewertungsverläufe zur Anwendung, die zu vielfachen Überschneidungen der Richtwertkurven führen. Während die DIN 4150, Teil 3 bereits ab 10 Hz ein langsames Ansteigen der Richtwerte vorsieht, lässt die KDT 046/72 dieses Anwachsen erst ab 30 Hz in progressiver Form erfolgen. Noch vorsichtiger ist die schweizerische SN 640 312, die erst ab 60 Hz eine Steigerung des Richtwertbetrages vorsieht.

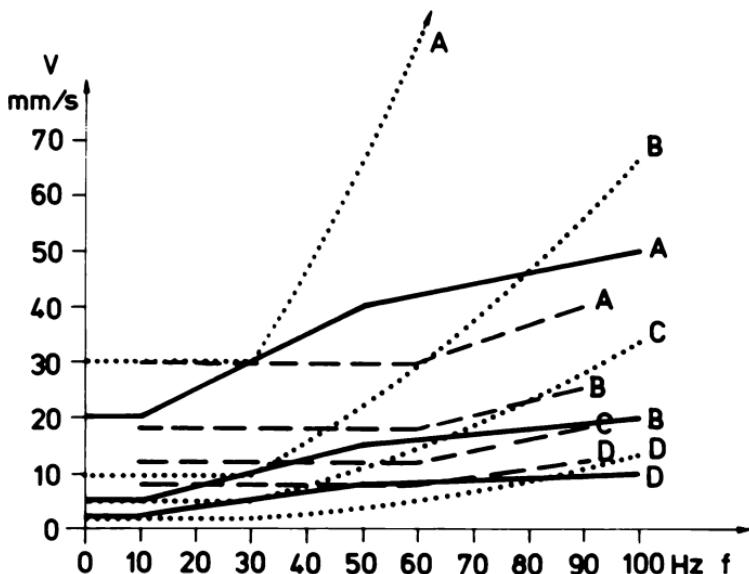


Abb. 6: Vergleich der Frequenzbewertung der Schwinggeschwindigkeitsrichtwerte nach DIN 4150, 3. Teil, SN 640 312 und KDT 046/72.

—	DIN	A	Industriebauten
- - -	SN	B	Wohnbauten
.....	KDT	C	Gebäude geringerer Rahmensteifigkeit
....		D	Denkmalgeschützte Bauwerke

Insgesamt bestehen demnach bereits in diesen drei Normen bei der praktischen Anwendung der Frequenzbewertung auf die Richtwerte noch beträchtliche Unterschiede. Die technische Klärung der Wirkung der Frequenzbewertung dürfte demnach noch nicht in vollem Umfang gelungen sein.

Dazu kommt noch das auswertetechnische Problem, daß Erschütterungen auf alle Fälle ein sehr breites Frequenzspektrum enthalten. Elektronische Frequenzbewertungsfilter müssen methodisch bedingt jeden Frequenzanteil mit dem dieser Frequenz zukommenden Gewichtsfaktor bewerten, was auch für die EDV-gestützte Digitalauswertung gilt. Wie die Durchsicht von Frequenzspektren rasch zeigt, entfällt aber bei Sprengerschüttungen auf die dominierende Frequenz höchstens ein Anteil von 25%, während sich der Rest unter Umständen auf mehrere Frequenzoktaven verteilt [2]. Bei der manuellen Auswertung eines Seismogrammes kann bestenfalls die vorherrschende Frequenz ermittelt werden und dementsprechend nur der dieser Einzelfrequenz zugehörende Richtwert herangezogen werden. Dies ergibt methodisch bedingte Bewertungsunterschiede. Die Frequenzbestimmung nach dem optischen Eindruck ist aber insgesamt nicht ganz unproblematisch. Das Beispiel von Abb. 7 zeigt, daß eine gewisse Erfahrung notwendig ist, um hier Irrtümer zu vermeiden: die in Wirklichkeit

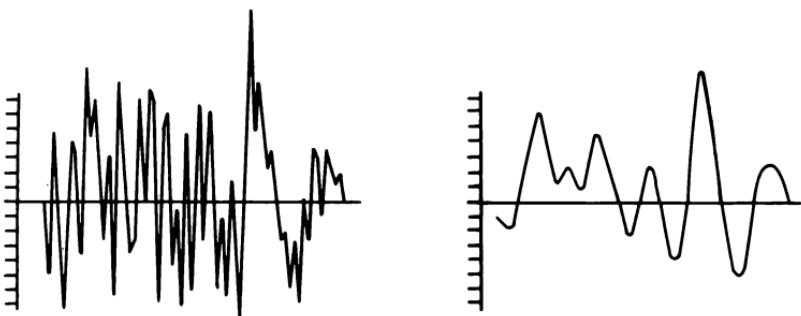


Abb. 7: Beispiel einer Erschütterungsregistrierung (links), die dem optischen Eindruck nach als hochfrequent fehlinterpretiert werden könnte. Eine Filterung zeigt (rechts), daß in Wirklichkeit niederfrequente Anteile dominieren.

dominant niederfrequente Schwingung könnte dem ersten Augenschein nach leicht als hochfrequent eingestuft werden. In gewisser Weise bedeutet daher die in der DIN-Norm oder der KDT-Richtlinie vorgesehene Frequenzbewertung ein Bruch der diesen Normen zugrunde liegenden Generallinie, denn einerseits wird die Schwinggeschwindigkeitsauswertung vereinfacht, um Schwierigkeiten zu vermeiden und andererseits wird gleichzeitig die vom Prinzip her komplizierte Frequenzanalyse in die Auswertung einbezogen. Daß die Frequenzanalyse überdies in vielen Fällen kaum einen Bewertungseffekt bringt, zeigt die nach Oktaven gegliederte Häufigkeitsverteilung der vorherrschenden Frequenzbänder im hier analysierten Datenmaterial (Abb. 8). Wenn man

die durchwegs sehr hochfrequenten Untertagesprengungen ausklammert, bei denen ohnehin nur verhältnismäßig geringe Erschütterungsintensitäten auftreten, dann ergibt die Bewertung nach den drei Normvorschriften folgendes Ergebnis, wobei der Einfachheit halber jeweils die Frequenz der Oktavmitte für den Bewertungsvergleich herangezogen wird. Nach der Schweizer SN-Bewertungsvorschrift wäre in

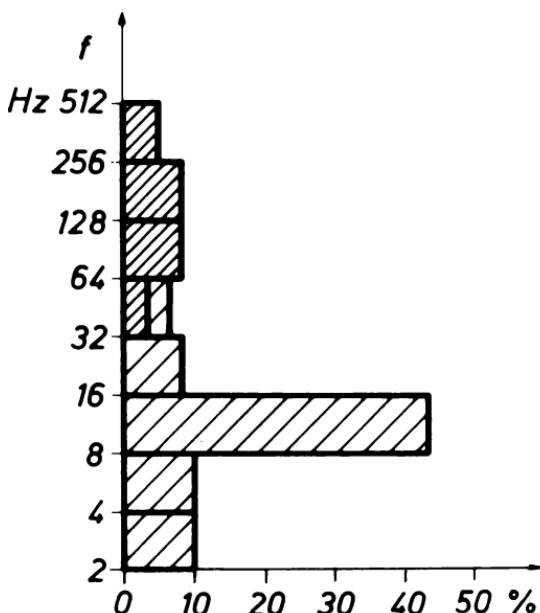


Abb. 8: Prozentuelle Häufigkeitsverteilung der in den Erschütterungen vorherrschenden Frequenzbänder.

- breit schraffiert: Obertagssprengungen  
(Tagbau, Baugruben, Abbruch)
- Untertagssprengungen  
(Stollen- und Tunnelbau)

keinem Fall eine frequenzbedingte Richtwerterhöhung möglich, während nach der KDT-Bewertungsvorschrift in 4% der Fälle eine Richtwerterhöhung eintreten würde. Hingegen würde nach der DIN-Bewertungsvorschrift in 58% der Fälle eine geringfügige und in 15% eine kräftige Richtwerterhöhung erforderlich sein. Dabei ist darauf hinzuweisen, daß die DIN 4150 nur drei Gebäudegüteklassen (Industriebauten, Wohnhäuser, Ruinen u. ä.) vorsieht, während SN- und KDT-Richtlinien je vier Gebäudegüteklassen berücksichtigen, wobei die Wohnhäuser in Bauwerke höherer und niederer Rahmensteifigkeit getrennt werden, deren Unterscheidung aufgrund der in den Richtlinien angegebenen Charakteristika nach dem Augenschein möglich ist. Der obige Bewertungsvergleich scheint darauf hinzudeuten, daß zwischen dem Umfang der Frequenzbewertung und dem Auflösungsvermögen der Gebäudeklassifizierung ein Zusammenhang bestehen könnte.

## 6. Schlußfolgerungen

Zusammenfassend bewirken die verschiedenen Meß- und Auswertevorschriften die in Tab. 2 wiedergegebenen Fehler gegenüber der exakten Berechnung der resultierenden Schwinggeschwindigkeit. Die Ursache für die daraus ersichtliche Bandbreite (letzte Spalte) dürfte in den verschiedenartigen geologischen Bedingungen, aber vor allem in der großen Variationsbreite von unterschiedlichen Sprengverfahren zu suchen sein.

Tab. 2: Prozentueller mittlerer Fehler und Standardabweichung vereinfacht bestimmter Schwinggeschwindigkeitswerte gegenüber der resultierenden Schwinggeschwindigkeit  $V_{R, \max}$

Berechnungsgröße	mittlerer Fehler	Standardabweichung	Streubreite
$V_{z, \max}$	- 35%	± 22%	81%
$V_{i, \max}$	- 11%	± 9%	36%
$V_{\text{Brutto}}$	+ 22%	± 13%	58%

Insbesondere die Größe der Standardabweichung und die damit zusammenhängende Streubreite zeigen, daß alle drei Berechnungsgrößen in unkontrollierbarer Weise von der maximalen resultierenden Schwinggeschwindigkeit abweichen. Daraus wird geschlossen, daß die maximale resultierende Schwinggeschwindigkeit selbst als Beurteilungskenngröße für die Schädlichkeit von Sprengerschüttungen am besten geeignet ist. Dabei ist bei Registrierungen die normierte Auswertevorschrift, die die Seismogrammauswertung auf dreimal drei Ableitungen vereinfacht, ohne weiteres anwendbar, da die dadurch in Einzelfällen hervorgerufenen Auswertefehler wesentlich kleiner als die unvermeidlichen Meßtoleranzen sind.

Schwierigkeiten bereitet auch die Berücksichtigung der Geologie des Untergrundes bei der Richtwertermittlung, wozu vielfach eine Frequenzbewertung verwendet wird, um auch das dynamische Bauwerkerverhalten miteinzubeziehen. Problematisch sind hiebei folgende Punkte:

- Bereits im mitteleuropäischen Raum existieren beträchtliche Auffassungsunterschiede, welcher Frequenzbereich eine Richtwerterhöhung zuläßt (die unteren Grenzfrequenzen schwanken zwischen 10 und 60 Hz) und welches Ausmaß hiebei möglich ist.
- Die manuelle Frequenzermittlung (ohne systematische Frequenzanalyse) ist nicht ganz unproblematisch, da es einer gewissen Erfahrung bedarf, um hoch- und niederfrequente Frequanzanteile zu identifizieren (vgl. Abb. 7).
- Zwischen einer manuellen Frequenzbewertung und einer Filterbewertung bestehen systematische Unterschiede, da Bewertungsfilter jeden Frequenzanteil mit seinem spezifischen Gewichtsfaktor erfassen, während manuell die Gewichtung ausschließlich nach der vorherrschenden Frequenz erfolgt, wobei Sprengerschüttungen charakteristischerweise ein breitbandiges Frequenzspektrum besitzen.

Dies läßt den Schluß zu, daß die Frequenzbewertung noch nicht ausreichend technisch geklärt ist. Zur Berücksichtigung der geologisch bedingten Unterschiede in der Auswirkung von Sprengerschüttungen scheint deshalb die Ausbreitungsgeschwindigkeit der seismischen Wellen das besser geeignete Bewertungskriterium zu sein.

### Literatur

- [1] DIN 4150, Teil 3: Erschütterungen im Bauwesen: Einwirkung auf bauliche Anlagen. 1986.
- [2] DIN-Entwurf 4150, Blatt 3: Erschütterungen im Bauwesen: Einwirkungen auf Bauwerke und Bauwerksteile. 1971.
- [3] Gustafsson, R.: Blasting Technique. DNW, Wien 1981.
- [4] KDT-Richtlinien 046/72: Wirkung von Sprengerschüttungen auf Gebäude. 1972.
- [5] SN 640 312: Erschütterungseinwirkungen auf Bauwerke. 1979.
- [6] Steinhäuser, P.: Quantitative Bewertung der Erschütterungseinwirkung auf den Menschen. Beiträge-Forschungsberichte des BMGU, Heft 1, 1981.
- [7] ÖNORM S 9020: Bauwerkerschüttungen: Sprengerschüttungen und vergleichbare impulsförmige Immissionen. 1986.

In die Sitzungsberichte, Abteilung I, wird aufgenommen:

„Die Plasmolytisch-Volumetrische Methode Höfler's. Eine kritische Beurteilung“ von Gabriele SCHEBERLE (vorgelegt von w. M. Karl BURIAN)

In die Sitzungsberichte, Abteilung II, werden aufgenommen:

„Some Inequatities for hypercomplex numbers“ von Robert F. TICHY (vorgelegt von w. M. Edmund HLAWKA)

„Application of Primitive Polynomial Remainder Sequences to a Problem of Quantum Optics“ von M. KALKBRENNER, W. HERFORT, J. SEKE und w. M. O. HITTMAIR

„Nicht-Markoffsche Bewegungsgleichung für die Besetzungszahl-inversion und ihre Lösung im Falle eines Zwei-Niveau-Atoms. I: Anwendung der Rotating-Wave-Approximation“ von J. SEKE, W. HERFORT, G. ADAM und w. M. O. HITTMAIR

In den Catalogus Fossilium Austriae:

„Pteropoda (Thecosomata, Gastropoda)“ von Irene ZORN (vorgelegt von w. M. Helmuth ZAPFE)



Im Zeitraum vom 1.4.—31.6.1990 wurden folgende Arbeiten in die „Monatshefte für Chemie“ aufgenommen:

- ABDEL-MEGIED, A. E.-S., E. B. PEDERSEN and C. M. NIELSEN:** Synthesis of 2',3'-dideoxynucleosides from 5-alkoxymethyluracils
- ABOUTABL, M. A., H. M. FAHMY and H. A. RAHMAN:** The electroreduction of some pyrazolone derivatives in aqueous buffered media at the DME
- AUGUSTIN, M., und E. GÜNTHER:** Umsetzungen von Meldrumsäure mit Isocyanaten und Isothiocyanaten
- AWAD, I. M. A.:** Studies in the Vilsmeier-Haak reaction. Synthesis and reaction of 3-methyl-1-phenyl-4-acetyl-hydrazone-2-pyrazoline-5-one(-5-thione)
- BRUNNER, H., und K. WUTZ:** Asymmetrische Synthesen, 58. Mitt.: Enantioselektive S-H- und C-H-Insertionen mit optisch aktiven Rh(II)- und Cu(II)-Katalysatoren
- DJUDJIC, R., and M. TRKOVNIK:** Syntheses of angular condensed ring systems combining a benzodiazepinic or benzothiazepinic with a coumarinic moiety
- DONNELLY J. A., and C. L. HIGGINBOTHAM:** O-Heterocycles by the cyclization of side-chain bromomethoxylated 2'-acetoxychalcones
- FALK, H., H. MARKO, N. MÜLLER and W. SCHMITZBERGER:** On the chemistry of pyrrole pigments, LXXXVII. The apomyoglobin heme pocket as a reaction vessel in bile pigment chemistry
- FALK, H., H. MARKO, N. MÜLLER, W. SCHMITZBERGER and H. STUMPE:** Reconstitution of apomyoglobin with bile pigments
- GIESTER, G.:** Crystal structure of synthetic  $\text{Cu}_3\text{SeO}_4(\text{OH})_4$
- GLAUM, H., and R. HOPPE:** Ein neuer Typ quaternärer Oxometallat:  $\text{K}_3\text{Na}_2[\text{InO}_4]$
- HEINISCH, G., and W. HOLZER:** On the application of homonuclear NOE difference spectroscopy as a convenient tool for configurational assignment of compounds with a C=N bond
- HENGGE, E., and W. KALCHAUER:** Neue Wege zu Polysilanen
- HIEBL, J., and E. ZBIRAL:** Improved synthesis of 6-deoxy-1,2-O-isopropylidene- $\beta$ -L-talofuranose and 6-deoxy-1,2-O-isopropylidene- $\beta$ -L-idofuranose
- HIEBL, J., und E. ZBIRAL:** Transformationen von  $\beta$ -Glycofuranosylisocyaniden in Tetrahydrofuranderivate
- HIMMELREICH, U., R. HÄSSNER, P. THOMAS, F. TSCHWATSCHAL und R. BORSDORF:** NMR-spektroskopische Untersuchungen zur E/Z-Isomerie von substituierten Dithiocarbazinsäurederivaten
- KACZMAREK, L., and P. NANTKA-NAMIRSKI:** Synthesis of N-monosubstituted [2,2'-bipyridine]-3,3'-diamines
- KADUM, S. A., N. A. BAKER and T. E. AL-EDANEE:** Applications of the virtual charge model on the electronic structures and spectra of benzaldehyde and acetophenone molecules
- KELLNER, K., und L. RODEWALD:** Zur Reaktion von Chlorsilanen mit Dialkylphosphonaten

- KORDTS, B., A. M. RICHTER and E. FANGHÄNEL: Additive compounds of nucleophiles and 3-ethylthio-6-oxo-6H-1,2-dithiolo[4,3-c]-1,2-dithiolium tetrafluoroborate. Synthesis of 3H,6H-1,2-dithiolo[4,3-c]-1,2-dithiole-3-one-6-thione
- KRAJNIK, P., C. KRATKY, K. SCHLÖGL and M. WIDHALM: Ferrocene derivatives, Part 70. Syntheses and stereochemistry of chiral 1,1'-biferrocenyls. (Stereochemistry of metallocenes, Part 55)
- LAKKIS, M., Z. LAKKIS, G. J. GOETZ-GRANDMONT and J.-P. BRUNETTE: Extraction of cobalt(II) with mixtures of 4-acyl-pyrazol-5-ols and aliquat 336 in toluene: Effect of the pyrazol substituents
- LINERT, W., B. POURESMAEIL, V. GUTMANN, K. MAFUNE, Y. FUKUDA and K. SONE: Spectroscopic and electrochemical studies on dinuclear mixed Ni(II) chelates
- MAUTNER, F. A., und H. KRISCHNER: Die Kristallstruktur von  $\text{Cs}_5\text{Eu}(\text{N}_3)_8$
- RAJCA, A., and M. TIŠLER: Some transformations of 1-(1,2,3,4-tetrahydronaphthylidene)-malononitrile or cyanoacetate
- REISCH, J., R. A. HUSSAIN, B. KREBS and M. DARTMANN: Natural product chemistry, Part 100. The structure of carissone,  $\text{C}_{15}\text{H}_{24}\text{O}_2$
- REISCH, J., and A. WICKRAMASINGHE: Natural product chemistry, Part 137. Oxydation of acridone alkaloids: Synthesis of 5-methoxyacronycine
- REISCH, J., A. WICKRAMASINGHE and W. PROBST: Natural product chemistry, part 136. A convenient synthesis of rutacridone and isorutacridone
- SCHUBERT-ZSILAVECZ, M.: Zur Umsetzung von 3,4-Dihydro-8a-methoxy-2H-1,4-benzoxazin-6(8aH)-onen mit Diazoalkanen, 1. Mitt.
- SCHUMANN, H., J. SUN und A. DIETRICH: Synthese und Röntgenstrukturanalyse von Cyclooctatetraenyl-(methylcyclopentadienyl)(tetrahydrofuran)yttrium(III)
- SOLL, M., und H. MÜLLER-BUSCHBAUM: Das erste gemischte Erdalkalimetall-Oxomercurat:  $\text{Ba}_{0.75}\text{Sr}_{0.25}\text{HgO}_2$
- SPREITZER, H.: Zur Synthese von 9,9-Dimethyl-2-oxa-bicyclo-[3.3.1]nonan
- SPREITZER, H., P. MÜLLER und G. BUCHBAUER: Derivate der 5,6-Dihydro-2H-pyran-3-carbonsäure
- SPREITZER, H., E. RODINGER, A. PICHLER und G. BUCHBAUER: Biologisch aktive 3,3-dimethylbicyclo[2.2.2]octane. Synthesen in der Isocamphanreihe, 35. Mitt.
- STANETTY, P., H. KOLLER und G. PÜRSTINGER: 2,3-Dihydro-7-benzofurancarbonsäuren
- STEINWENDER, E., and W. MIKENDA: O-H . . O (S) Hydrogen bonds in 2-hydroxy(thio)benzamides. Survey of spectroscopic and structural data

VLAOVIC D., G. CETKOVIC, I. JURANIC, J. BALAZ, S. LAJSIC and D. DJOKOVIC: The application of levulinic acid and 5-nitro-2-furylmethylene diacetate in the total synthesis of some novel biologically active (5-nitro-2-furyl)azomethines

WANNAGAT, U., G. BOGEDAIN, H. HAJIBEGLI und H. H. MORETTO: Beiträge zur Chemie der Silicium-Stickstoff-Verbindungen, 166. Mitt.: Organylaminosubstitution an Hexachlordisilazan

WILHELM, P., and I. PILZ: Small-angle X-ray scattering studies of the open and closed conformations of aspartate aminotransferase

WOJCIECHOWSKA, A., and L. LOMOZIK: A study of polyamine complex formation with  $\text{H}^+$ , Cu(II), Zn(II), Pb(II), and Mg(II) in aqueous solution



Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (2075 m),  
16° 21' E-Länge v. Gr. 48° 14' 9" N-Breite.

im Monat Juni 1990

Tag	Luftdruck <sup>1</sup> hPa						Lufttemperatur, °C in 1.85 m über dem Boden						Aus- strahlung %C <sup>4</sup>						Dampfdruck hPa			Feuchtigkeit %			Verdun- stung 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.	996.9	994.1	995.3	5.4	13°0	19.8	14.8	15.9	20.8	9.9	5.6	10.9	10.8	11.5	11.1	73	47	68	63	1.1	17.8	17.1	16.3	15.7	13.1					
2.	990.2	985.2	984.7	3.3	13°6	23.8	18.2	17.1	24.2	8.9	4.8	10.5	11.5	13.6	11.9	67	40	86	64	2.2	19.2	19.7	16.4	15.7	13.1					
3.	985.6	986.0	985.4	-4.6	14.0	16.2	13.2	14.5	19.0	12.2	10.8	13.1	10.1	11.1	11.1	81	55	67	68	1.4	18.8	18.0	16.7	15.8	13.2					
4.	984.4	983.2	984.2	983.9	-6.1	13.5	21.0	16.9	17.1	22.0	9.9	4.2	10.8	13.5	13.9	12.7	70	54	72	65	1.4	18.6	17.8	16.8	15.9	13.2				
5.	988.1	987.4	986.4	987.3	-2.8	15.3	21.6	16.5	17.8	22.7	13.8	11.5	11.3	10.3	12.3	11.3	65	40	66	57	1.7	19.1	18.4	16.9	16.0	13.2				
6.	987.5	987.9	989.6	988.3	-1.8	14.2	18.3	12.3	14.9	18.5	11.8	9.5	12.5	13.5	13.9	13.3	78	64	97	80	0.7	18.5	17.9	17.1	16.1	13.3				
7.	989.2	987.7	985.8	987.6	-2.5	15.4	21.4	18.5	18.4	22.6	11.8	10.6	14.0	14.0	14.1	14.1	80	56	66	67	1.2	19.2	18.6	17.1	16.2	13.4				
8.	983.0	979.5	980.8	981.1	-9.2	16.6	19.2	12.5	16.1	20.2	12.5	10.9	15.6	15.5	12.0	14.4	83	70	83	79	1.1	18.8	18.3	17.3	16.3	13.4				
9.	983.8	984.5	985.1	984.5	-5.8	13.4	18.4	16.3	16.0	20.9	12.6	10.5	11.5	10.5	9.7	10.6	75	50	53	59	1.6	18.3	17.9	17.1	16.4	13.4				
10.	985.8	985.4	986.2	985.8	-4.5	9.9	14.8	10.9	11.9	15.9	9.8	8.9	11.2	11.5	11.3	11.3	92	68	87	82	0.9	17.0	16.7	17.0	16.4	13.5				
11.	986.9	989.6	991.2	989.2	-1.2	11.4	17.7	13.9	14.3	18.9	10.0	7.7	12.0	14.4	12.1	12.8	89	71	76	79	1.0	17.0	16.5	16.6	16.3	13.5				
12.	991.7	988.4	987.5	989.2	-1.2	15.7	22.1	15.3	17.7	23.1	11.6	7.5	12.8	13.7	16.7	14.3	72	50	96	73	1.3	20.0	18.6	17.2	16.2	13.6				
13.	988.8	989.5	991.3	989.9	-0.5	13.7	18.5	15.4	15.9	20.0	13.5	12.1	15.2	14.7	13.6	14.5	97	69	77	81	0.8	19.1	18.5	17.2	16.2	13.6				
14.	991.9	990.9	991.2	991.3	0.9	16.6	21.9	16.3	18.3	22.5	13.6	11.0	14.1	13.9	14.0	14.0	75	53	75	68	1.3	20.6	19.4	17.4	16.4	13.7				
15.	990.9	990.4	992.1	991.1	0.6	15.4	20.0	14.5	16.6	21.3	13.7	11.1	14.4	14.4	15.2	14.7	82	62	92	79	1.0	20.6	19.4	17.7	16.6	13.7				
16.	993.1	992.6	991.2	992.3	1.8	15.1	14.8	15.8	15.2	18.7	12.9	10.5	13.1	13.3	12.7	13.0	76	79	70	75	1.4	19.5	19.1	17.9	16.7	13.7				
17.	992.0	990.7	990.0	990.9	0.4	16.2	22.5	18.0	18.9	23.0	12.8	9.1	12.4	10.7	12.8	12.0	67	39	62	56	1.8	21.3	20.1	17.9	16.8	13.8				
18.	990.0	989.5	990.0	989.8	-0.7	16.0	25.8	19.7	20.5	26.4	11.2	7.7	14.5	11.3	14.4	13.4	80	34	63	59	2.0	22.1	20.8	18.3	16.9	13.8				
19.	993.3	992.2	992.0	992.5	2.0	21.3	26.8	23.0	23.7	27.3	16.3	11.8	15.1	15.6	15.5	15.7	59	44	54	54	2.1	23.1	21.8	18.8	17.2	13.9				
20.	991.3	988.4	985.2	988.3	-2.4	19.0	27.6	23.3	23.3	28.0	15.9	11.2	17.5	18.1	18.5	18.0	80	49	65	65	2.6	24.2	22.7	19.3	17.5	14.0				
21.	987.5	989.2	989.3	988.7	-2.0	18.8	18.8	15.0	17.5	20.9	13.1	16.0	15.2	16.7	14.8	15.6	70	77	87	78	0.7	21.5	21.3	19.8	17.7	14.0				
22.	987.8	984.4	987.4	986.5	-4.2	15.4	25.4	16.2	19.0	27.1	11.4	8.2	15.1	17.7	17.2	16.7	86	55	93	78	2.0	21.8	21.0	19.5	17.9	14.1				
23.	992.7	994.6	995.4	994.2	3.5	15.0	14.8	13.6	14.5	16.2	12.6	12.5	12.9	14.0	12.7	13.2	76	83	81	80	0.8	19.7	19.6	19.4	18.0	14.2				
24.	997.5	997.2	998.4	997.7	7.0	16.6	21.7	18.0	18.8	23.1	12.8	9.1	11.7	12.5	12.3	12.2	62	49	60	57	1.9	20.4	19.5	18.8	18.0	14.3				
25.	1000.2	998.6	998.5	999.1	8.4	18.7	23.5	20.3	20.8	24.3	14.1	8.6	12.7	12.4	13.7	12.9	59	43	58	53	2.0	21.7	20.5	18.8	17.9	14.4				
26.	998.6	997.1	996.3	997.3	6.6	18.7	25.2	19.9	21.3	26.7	16.5	11.8	17.3	15.5	16.0	16.3	80	48	69	66	1.7	23.0	21.9	19.2	17.9	14.5				
27.	995.1	992.4	990.4	992.6	1.9	19.9	27.3	23.5	23.6	27.9	14.9	10.6	16.0	16.8	17.2	16.7	69	46	59	58	3.4	23.7	22.5	19.7	18.1	14.6				
28.	991.3	991.6	993.9	992.3	1.6	22.2	29.3	19.4	23.6	30.4	18.3	14.2	17.9	18.3	21.5	19.2	67	45	95	69	1.6	24.3	22.9	20.1	18.3	14.6				
29.	995.3	994.1	992.2	993.9	3.2	21.2	28.0	24.5	24.6	29.6	18.0	15.6	19.5	19.1	20.0	19.5	78	50	65	64	1.8	24.6	23.7	20.6	18.6	14.7				
30.	992.5	990.5	988.4	990.5	-0.3	25.2	30.8	25.3	27.1	32.3	20.5	16.1	17.5	17.7	19.6	19.1	53	35	61	50	2.7	25.8	24.3	21.0	18.9	14.8				
Mittel	990.8	989.7	989.8	990.1	-0.3	16.4	21.9	17.2	18.5	23.2	13.2	10.3	13.9	14.0	14.5	14.1	75	54	74	68	47.2	20.6	19.8	18.1	17.0	13.8	Summe			

24ständiges Temperaturnachtsmittel: 18.1 Grad  
Sommerzeit (+ 1 Stunde) nicht berücksichtigt!

Tag	Bewölkung (Menge 0-10, Dichte 0-3)			Windrichtung und -stärke (0-12 Beaufort-Grade)			Windgeschwin- digkeit, m/sec			Niederschlag in mm Wasserhöhe und Form			Schnee- höhe <sup>a</sup>	Bemerkungen zum Wetterverlauf	
	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h	21h	Mit. <sup>6</sup>	Maximum <sup>7</sup>	7h	14h	21h	Sum. <sup>8</sup>		
1. 21	91	71	6.0	1.8	C	0	ESE	1	1.1	E	4.7	.	0.0	.	0.0
2. 0	11	10 <sup>•</sup>	3.7	11.5	ESE	3	ESE	3	3.8	WNW	19°2'.	.	1.8	5.0	
3. 10 <sup>•</sup>	71	0	5.4	W	4	W	3	5.4	W	13°3'3.2	0.5	0.2	0.7		
4. 10 <sup>•</sup>	9	9 <sup>•</sup>	9.3	5.8	SW	1	SW	2	2.8	W	10°8'0.	0.0	0.0	0.0	
5. 41	70	91	6.7	8.8	SW	3	SW	1	2.7	W	10°0'0.0	0.0	0.0	0.0	
6. 10 <sup>•</sup>	10 <sup>•</sup>	10 <sup>•</sup>	10.0	0.1	WNW	1	WNW	2	1.8	WNW	6.1°0'0.	0.0	6.7	7.3	
7. 8 <sup>•</sup>	91	8.7	7.2	W	3	W	3	2.0	NNW	8.6°0'6.	0.0	1.1	1.4		
8. 10 <sup>•</sup>	101	10 <sup>•</sup>	10.0	0.1	ENE	1	SE	3	4.2	W	24.7°	0.0	0.0	8.3	
9. 9 <sup>•</sup>	61	91	8.0	5.9	W	3	NW	2	4.2	WNW	15°3'0.3	0.0	0.0	3.6	
10. 10 <sup>•</sup>	10 <sup>•</sup>	90	9.7	5.5	W	3	WSW	4	5.4	W	13°1'8.3	0.0	3.6	3.6	
11. 10 <sup>•</sup>	81	1 <sup>•</sup>	6.3	4.4	W	3	W	4	6.0	W	19.7°0'0.	0.1	0.1	0.1	
12. 61	61	10 <sup>•</sup>	7.3	9.2	NNW	2	ENE	2	2.2	ESE	16°1'.	0.1	7.7	11.9	
13. 10 <sup>•</sup>	91	93	9.3	0.4	W	3	SW	1	WNW	3	2.1°2.4.2	1.3	1.3	1.3	
14. 90	91	70	8.3	3.4	W	3	NW	2	2.8	W	10°0'.	.	.	.	
15. 10 <sup>•</sup>	40	10 <sup>•</sup>	8.0	2.7	W	2	NNW	3	2.6	NNW	10°6'.	0.0	2.7	3.4	
16. 50	10 <sup>•</sup>	81	7.7	4.8	WNW	2	WSW	2	3.1	W	9.2°0'7.	0.1	0.1	0.2	
17. 0	51	0	1.7	11.4	NW	2	NNW	2	1.8	NW	6.4°0'0.	.	.	.	
18. 10 <sup>•</sup>	60	90	5.3	11.9	E	1	W	2	1.4	W	8'1.	.	.	.	
19. 71	80	0	50	10.3	W	2	ESE	4	3.0	ESE	10°3'.	.	.	.	
20. 10 <sup>•</sup>	40	70	4.0	12.8	E	2	ESE	4	3.0	ESE	10°3'.	.	.	.	
21. 91	91	1 <sup>•</sup>	6.3	3.1	W	3	SW	1	4.0	W	15.0°.	5.5	0.0	5.5	
22. 30	80	10 <sup>•</sup>	7.0	9.6	ENE	1	ESE	3	5	SSE	3.7°.	4.0	4.4	4.4	
23. 10 <sup>•</sup>	10 <sup>•</sup>	21	7.3	0.4	W	2	WNW	2	3	W	13°3'0.4	0.6	0.5	1.1	
24. 60	81	41	6.3	7.3	W	3	WSW	3	4.2	W	12°8'.	0.0	0.0	0.0	
25. 60	81	91	7.7	8.1	WNW	1	W	2	2.6	W	6'9.	.	.	.	
26. 91	91	70	8.3	6.9	C	0	N	2	1.4	NE	6'1.	.	.	.	
27. 0	20	30	1.7	13.6	SE	2	ESE	3	3.3	SSE	11.7°.	.	.	.	
28. 71	21	20 <sup>•</sup>	6.3	7.9	NE	1	WSW	2	2.6	WSW	13.3°.	.	10.7	11.1	
29. 30	31	10 <sup>•</sup>	1.3	11.2	WNW	2	ENE	1	1	S	7.2°0.4	.	.	.	
30. 91	11	10	3.7	12.8	W	3	WSW	2	2.6	W	14.2°.	.	.	.	
Summe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18°1'.	8'1	39'1	65'3	
Mittel	6.5	6.8	6.4	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	11.7°.	—	—	—	

Bewachungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (2075 m),  
16° 21' 27" E-Länge v. Gr.

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

48° 14' 9" N-Breite.

Tag	Luftdruck <sup>1</sup> hPa			Lufttemperatur, °C in 185 m über dem Boden			Aus- strahlung % C <sup>a</sup>			Dampfdruck hPa			Relative Feuchtigkeit %			Verdun- stung mm			Tagesmittel der Bademtemperatur / °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.	9877	988.8	989.9	988.8	-2.0	23.0	22.0	18.0	21.0	24.0	17.7	16.3	18.1	18.1	17.2	17.8	65	69	83	72	1.6	23.8	23.3	21.5	19.1	14.8
2.	992.7	991.9	990.4	991.7	-0.9	14.4	15.7	13.7	14.6	19.3	12.6	12.4	14.7	14.7	14.4	14.6	90	83	91	88	1.4	22.1	21.1	21.1	19.4	14.9
3.	989.2	986.6	985.1	987.6	-3.8	14.6	23.2	19.4	19.1	23.4	11.8	8.8	13.9	13.7	14.8	14.1	84	48	66	66	1.5	22.1	21.1	20.3	19.3	15.0
4.	984.4	986.9	989.3	986.9	-3.9	14.4	14.0	13.5	14.0	17.5	12.9	12.8	13.6	14.7	13.2	13.8	83	92	85	87	0.7	19.7	19.8	20.1	19.2	15.1
5.	988.8	983.9	981.6	984.8	-6.0	15.9	24.7	21.8	20.8	26.5	11.5	7.0	12.7	12.1	14.7	13.2	70	39	55	55	3.0	21.0	20.1	19.5	19.0	15.2
6.	989.8	990.3	993.6	991.2	0.4	14.3	17.8	13.8	15.3	17.8	13.1	12.3	13.3	13.5	12.5	13.1	82	66	79	76	1.3	19.9	19.7	19.4	18.8	15.3
7.	996.8	996.6	996.1	996.5	5.7	15.1	19.1	14.9	16.4	19.8	11.7	8.8	11.5	9.9	10.4	10.4	67	45	58	57	1.9	19.9	19.2	19.1	18.8	15.3
8.	994.7	994.0	993.5	994.1	3.3	15.1	18.0	16.7	16.6	18.1	12.1	7.6	12.5	14.4	15.9	14.3	73	70	84	76	0.7	19.6	19.1	18.9	18.6	15.4
9.	992.1	990.6	989.8	990.8	0.0	19.0	27.7	23.5	23.4	29.5	17.5	14.4	17.6	18.0	19.6	18.4	80	49	68	66	1.7	22.0	20.6	18.8	18.5	15.4
10.	991.4	993.1	996.0	993.5	2.7	15.0	15.7	15.2	15.3	20.2	14.3	13.9	15.3	15.2	12.7	14.4	90	85	74	83	1.1	21.0	20.0	19.4	18.5	15.5
11.	1001.8	1003.1	1003.8	1002.9	12.1	15.2	20.6	14.8	16.9	21.5	12.3	11.0	11.6	10.1	11.9	11.2	67	42	70	60	1.7	20.2	19.5	19.1	18.6	15.5
12.	1002.9	999.7	997.6	1000.1	9.3	15.2	23.4	17.8	18.8	24.8	10.3	6.5	13.2	11.9	12.9	12.7	76	41	64	60	1.5	20.7	19.8	18.9	18.5	15.6
13.	995.7	992.8	990.5	993.0	2.2	17.4	27.0	20.8	21.7	27.7	13.0	9.1	15.1	15.1	14.7	15.3	76	41	66	61	2.0	19.0	19.2	18.5	18.2	15.6
14.	992.7	993.2	994.4	993.4	2.6	16.4	20.9	16.7	18.0	22.2	15.1	13.5	14.0	9.6	8.5	10.7	75	39	45	53	2.3	21.9	21.1	19.6	18.6	15.6
15.	996.0	995.6	995.6	995.7	4.9	15.9	22.8	17.0	18.6	23.9	10.1	6.2	10.9	9.3	10.8	10.3	61	34	56	50	1.9	21.3	20.5	19.5	18.7	15.6
16.	996.3	994.6	994.6	995.2	4.4	19.9	27.5	21.5	23.0	29.1	11.9	70	12.4	12.9	12.7	12.7	53	35	50	46	3.2	22.4	21.3	19.6	18.7	15.7
17.	993.3	991.6	993.1	992.7	1.9	21.4	21.0	17.4	19.9	27.9	16.8	13.7	14.9	18.7	16.5	16.7	59	75	83	72	2.0	22.7	21.7	19.8	18.8	15.7
18.	995.0	995.6	995.4	995.3	4.5	16.0	18.7	16.9	17.2	20.2	15.2	12.0	12.3	12.8	12.7	12.6	68	60	66	65	1.5	19.8	19.8	19.8	18.9	15.7
19.	995.0	994.9	995.3	995.3	4.5	16.1	19.7	16.8	17.5	21.5	14.1	9.9	12.9	13.3	10.9	12.4	71	58	57	62	1.4	19.7	19.4	19.4	18.9	15.8
20.	996.2	995.7	995.2	995.7	4.9	15.4	23.7	20.2	19.8	24.4	12.5	79	11.9	13.7	13.7	13.1	68	47	58	58	2.0	21.3	20.2	19.2	18.8	15.8
21.	996.7	995.3	994.7	995.6	4.8	27.7	21.7	23.4	28.2	17.5	11.1	13.3	13.3	13.9	13.5	54	36	53	48	2.8	22.7	21.4	19.4	18.8	15.9	
22.	995.2	993.0	994.1	994.1	3.3	21.2	28.5	22.8	22.4	29.3	18.9	12.5	14.1	17.9	7.5	11.8	56	36	47	40	3.0	23.5	22.3	19.7	18.8	15.9
23.	995.4	993.1	991.6	993.4	2.6	18.9	26.5	21.0	22.1	25.0	15.3	8.2	9.9	11.9	14.0	11.9	45	34	56	45	3.0	23.2	22.2	20.1	19.0	15.9
24.	995.2	993.4	993.1	993.5	3.1	17.2	24.3	18.2	19.9	25.4	14.4	8.0	10.3	10.8	9.1	10.1	52	36	44	44	2.3	22.9	22.1	20.3	19.1	16.0
25.	994.5	993.0	993.0	993.5	2.7	17.1	24.2	20.0	20.4	25.1	14.2	8.5	11.7	12.0	11.9	11.9	60	40	51	50	2.1	22.6	21.8	20.3	19.3	16.0
26.	993.5	991.9	992.0	992.5	1.7	18.2	24.8	19.4	20.8	26.0	14.6	9.8	13.5	12.7	11.9	12.7	65	41	53	53	2.1	22.9	22.1	20.3	19.3	16.1
27.	992.5	992.5	992.9	2.1	17.2	27.2	20.4	21.6	27.4	13.9	9.2	13.1	12.4	12.3	12.6	66	34	51	50	2.2	23.5	22.3	20.5	19.4	16.1	
28.	996.2	995.5	994.8	995.5	4.7	17.6	28.7	20.7	22.3	29.4	13.8	9.6	14.1	12.4	13.2	13.2	70	31	54	52	2.6	23.9	22.6	20.5	19.5	16.2
29.	995.2	994.1	993.4	994.2	3.4	18.9	30.8	23.0	24.2	31.9	15.4	9.9	12.3	15.1	16.0	14.5	56	34	57	51	2.4	24.7	23.2	20.8	19.6	16.2
30.	995.4	994.6	994.9	995.0	4.1	21.6	31.0	26.1	26.2	32.1	17.6	11.9	16.5	17.2	17.1	17.1	68	37	51	52	2.9	25.4	24.0	21.1	19.7	16.3
31.	997.7	997.2	997.6	997.5	6.6	22.4	30.0	23.9	25.4	30.2	21.6	16.0	16.9	14.3	12.5	14.6	63	33	42	46	3.0	25.9	24.7	21.5	19.9	16.3
Mittel	994.2	993.3	993.4	993.6	2.8	17.4	23.4	19.0	19.9	24.9	14.3	10.5	13.5	13.4	13.3	13.4	68	49	61	59	62.1	22.0	21	19.9	19.0	15.7

24ständiges Temperaturnachtsmittel: 19.6 Grad  
Sommerzeit (+ 1 Stunde) nicht berücksichtigt!

Summe

Tag	Bewölkung (Menge 0-10, Dichte 0-9)			Windrichtung und -stärke (0-12 Beaufort-Grade)			Windgeschwin- digkeit, m/sec			Niederschlag in mm Wasserhöhe und Form			Schnee- höhe <sup>9</sup>	Bemerkungen zum Weiterlauf	
	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h	21h	Mit. <sup>6</sup>	Maximum <sup>7</sup>	7h	14h	21h	Sum. <sup>8</sup>		
1. 40	92	20	5'0	4'8	W	3 NNW	2 WSW	2	3'8	W	14'	.	0'0	2'6	5'2
2. 10•	101•	8'	9'3	0'0	WSW	2 W	2 W	10'0	2'6	W	1'6	1'6	.	3'2	.
3. 71	51	6'3	6'3	6'3	NE	1 E	2 E	1'4	NW	6'1	.	.	0'4	.	
4. 10•	102•	10'	10'0	0'0	W	4 E	4 E	6'7	W	17'5	0'4	2'6	1'6	4'2	
5. 0	91	41	4'3	12'4	ENE	1 ESE	1 ESE	3'6	NNW	23'3	.	.	0'2	.	
6. 10•	101	21	7'3	0'3	W	3 W	4 W	4'9	W	14'2	0'2	1'4	1'9	3'3	
7. 11	51	31	3'0	9'9	W	3 WNW	3 W	2	4'2	W	15'0	.	0'0	.	
8. 91	91	90	9'0	0'1	W	2 SW	1 W	2	3'7	W	10'0	0'0	0'0	.	
9. 91•	51	6'1	6'7	6'8	W	4 SSW	2 W	1	3'3	W	10'8	0'0	0'0	17'8	
10. 10•	102	10'2	10'0	0'0	WNW	3 WSW	3 W	4	4'2	WNW	13'1	17'8	4'9	4'9	
11. 21	61	0	2'7	11'8	WNW	4 NW	3 NW	2	4'0	WNW	11'9	0'0	.	.	
12. 0	0	0	0'0	14'5	ESE	1 N	1 WNW	2	1'5	NW	5'8	.	.	.	
13. 0	21	0	1'7	14'1	E	1 N	2 WNW	1	1'2	NNW	7'8	.	0'0	.	
14. 10	41	20	5'3	9'1	N	3 NNW	3 NNW	2	3'6	NNW	12'5	0'0	0'0	0'0	
15. 50	80	10	4'7	10'1	W	1 NNW	2 W	2	1'7	NNW	6'4	.	.	.	
16. 71	60	30	5'3	11'3	W	3 W	2 W	3'5	W	13'1	.	.	.	.	
17. 31	92•	31	5'0	5'2	W	2 NW	4 NW	3	4'7	NW	16'4	.	7'1	11'2	
18. 51	101	31	6'0	4'3	W	3 W	3 WNW	3	4'0	WNW	12'2	.	0'0	0'0	
19. 10	101	41	2'2	2'2	W	3 W	3 W	3	3'0	WNW	8'9	.	.	.	
20. 10	31	0	4'3	9'3	WNW	2 W	3 W	3	3'3	W	11'1	.	.	.	
21. 10	60	21	3'0	13'3	WNW	3 NW	3 W	2	3'6	WNW	10'6	.	.	.	
22. 21	11	20	1'7	11'1	WNW	3 WNW	3 W	2	3'3	W	10'6	.	.	.	
23. 10	20	50	2'7	13'2	WNW	3 WNW	2 W	2	2'7	NNW	11'1	.	.	.	
24. 0	11	0	0'3	13'9	NW	2 NW	3 NW	2	3'0	NW	10'6	.	.	.	
25. 40	81	40	5'3	11'8	NW	3 W	3 N	2	2'4	NNW	9'2	.	.	.	
26. 10	61	0	2'3	11'9	NW	1 N	1 N	1	1'7	NNE	6'1	.	.	.	
27. 71	41	0	3'7	9'2	NE	1 WNW	2 W	2	1'5	NNW	8'3	.	.	.	
28. 0	0	0'0	13'5	E	E	1 C	0	1'1	E	5'0	.	.	.	.	
29. 10	20	20	1'7	13'6	NNE	1 SSW	1 WNW	0	1'4	E	5'6	.	.	.	
30. 11	10	40	2'0	13'0	E	1 NW	2 NNE	2	2'2	NNE	8'1	.	.	.	
31. 81	10	30	4'0	9'0	NW	2 N	3 N	2	2'6	NNW	7'8	.	.	.	
Summe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Mittel	4'8	5'5	3'2	4'5	8'6	2'3	2'5	2'0	3'0	10'8	-	-	-	-	

Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (2075 m),  
16° 21' 7" E-Länge v. Gr.

im Monat August 1990  
48° 14' 9" N-Breite.

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

Tag	Luftdruck <sup>1</sup> hPa						Lufttemperatur, °C in 1.85 m über dem Boden						Aus- strahlung C <sup>4</sup>			Dampfdruck hPa			Relative Feuchtigkeit %			Verdun- stung, 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.							
1.	999.1	998.0	997.5	998.2	-7.3	22.6	31.3	24.2	26.0	31.5	19.7	13.0	13.7	12.8	13.6	13.4	50	28	45	41	3.4	25.8	24.1	21.7	20.1	16.4
2.	1.000.1	999.0	1000.4	999.8	-8.9	21.9	28.6	22.1	24.2	29.3	19.9	13.4	12.9	10.5	12.1	11.8	49	27	46	41	3.6	25.8	24.6	22.0	20.3	16.5
3.	1.001.8	1000.7	1000.4	1001.0	-10.1	19.8	27.8	22.4	23.3	28.2	15.5	10.1	13.3	11.1	12.0	12.1	58	30	44	44	3.0	25.0	22.1	21.2	20.5	16.5
4.	1.000.4	999.3	998.5	999.4	-8.5	19.4	28.2	20.6	22.7	28.6	15.3	9.6	12.7	12.7	12.5	12.5	57	32	52	47	2.6	24.9	23.8	22.9	20.6	16.6
5.	995.7	992.6	990.2	992.8	-1.9	18.5	30.5	25.1	24.7	31.6	14.5	9.1	12.9	13.3	13.2	13.1	61	30	42	44	2.5	25.3	23.9	21.9	20.7	16.7
6.	988.5	980.9	989.3	-1.6	22.0	24.6	19.2	21.9	29.2	16.0	10.5	14.7	17.9	18.3	17.0	56	58	82	65	1.5	23.4	23.1	22.0	20.7	16.7	
7.	993.3	994.1	996.1	994.5	-3.6	14.9	19.2	16.1	16.7	19.5	14.8	13.4	14.7	14.7	12.5	14.0	87	66	69	74	0.8	21.8	21.9	21.8	20.7	16.8
8.	996.8	997.3	997.9	997.3	-6.4	15.7	21.8	16.8	18.1	22.0	15.1	12.9	13.2	12.1	11.6	12.3	74	47	61	61	1.8	21.8	21.4	21.3	20.7	16.9
9.	998.8	998.1	998.6	998.5	-7.6	16.0	24.1	19.5	19.9	25.0	13.3	8.6	11.1	10.7	11.5	11.1	61	36	51	49	2.2	21.9	21.2	20.9	20.5	16.9
10.	998.1	996.1	995.2	996.5	-5.6	18.5	27.7	22.9	23.0	28.6	14.2	7.9	11.6	12.4	11.6	11.9	55	33	42	43	3.0	23.4	22.0	20.7	20.4	17.0
11.	996.1	995.8	996.8	996.2	-5.3	18.4	25.2	18.4	20.7	25.9	16.0	15.2	13.9	12.8	12.5	13.1	66	40	59	55	2.2	23.3	22.7	21.0	20.3	17.1
12.	997.0	994.8	993.7	995.2	-4.3	16.6	29.2	21.4	22.4	29.8	12.8	8.0	13.6	14.4	13.2	13.7	72	35	52	53	2.7	24.3	22.9	21.1	20.4	17.1
13.	994.1	991.5	990.8	992.1	-1.2	18.2	33.1	26.5	25.9	35.5	15.1	9.8	15.1	13.6	15.6	14.8	72	27	45	48	3.0	24.9	23.4	21.3	20.4	17.1
14.	991.7	989.6	987.7	989.7	-1.4	23.2	31.1	26.1	25.9	35.5	15.1	13.4	15.1	14.1	15.2	15.2	54	34	42	43	2.9	25.8	24.2	21.7	20.1	17.1
15.	990.1	990.6	991.2	990.6	-0.5	21.4	35.4	21.5	22.8	28.1	19.2	16.7	18.8	18.1	17.7	18.2	74	56	69	66	2.3	25.3	24.2	22.0	20.6	17.2
16.	992.0	990.4	989.7	990.7	-0.4	20.5	30.0	22.8	24.4	31.0	19.1	15.3	16.1	13.5	16.1	15.2	67	32	58	52	2.5	25.9	24.6	22.2	20.8	17.2
17.	991.2	996.6	998.9	995.6	-4.5	21.2	16.3	13.1	16.9	25.3	12.4	13.9	17.2	15.1	13.7	15.3	68	82	91	80	1.4	21.9	22.3	22.3	20.9	17.3
18.	998.4	996.6	995.7	996.9	-5.8	15.2	22.6	15.3	17.7	23.3	12.7	9.3	11.2	10.5	11.1	10.9	65	39	64	56	1.8	21.7	21.3	21.6	20.8	17.3
19.	995.2	995.0	995.1	995.1	-4.0	15.5	21.6	15.1	17.4	23.7	12.5	8.6	13.6	14.8	15.9	14.8	85	58	93	79	0.9	21.1	20.8	21.1	20.8	17.4
20.	991.9	987.6	988.3	989.3	-1.9	15.4	29.8	22.0	22.4	30.0	12.5	9.1	15.3	13.6	15.6	14.8	88	32	59	60	2.2	22.8	21.6	20.7	20.6	17.4
21.	988.6	988.6	990.7	989.3	-1.9	18.2	19.2	17.0	18.1	20.9	16.0	14.4	14.9	12.1	11.2	12.8	71	56	58	62	2.1	21.0	20.9	20.8	20.5	17.5
22.	993.9	996.0	998.6	996.2	-5.0	15.1	17.7	15.1	16.0	18.8	14.6	13.3	12.9	13.9	14.0	13.6	75	68	82	75	1.3	19.9	19.8	20.5	20.4	17.5
23.	1.000.8	998.6	999.3	999.6	-8.3	15.4	24.1	20.5	20.0	24.8	14.5	12.1	12.7	12.5	14.4	13.2	73	42	60	58	2.1	21.6	20.2	20.3	17.5	
24.	1.001.1	998.8	996.9	998.9	-7.6	15.6	24.7	17.1	19.1	25.9	15.0	9.9	13.9	11.9	12.6	12.6	79	31	60	60	2.0	22.5	21.5	20.3	20.1	17.5
25.	994.3	991.7	990.1	992.0	-0.5	14.4	28.8	19.9	21.0	29.2	12.7	9.0	12.5	15.9	15.1	14.5	77	40	65	61	2.0	23.0	21.8	20.6	20.2	17.5
26.	990.8	991.3	991.9	991.3	-0.2	20.3	29.1	24.0	24.5	30.0	15.6	12.0	17.2	16.0	15.6	16.3	72	40	53	55	2.5	23.9	22.4	20.8	20.2	17.5
27.	995.0	994.4	994.8	994.7	-3.1	19.6	28.2	22.7	23.5	29.0	18.0	13.5	13.7	15.5	11.6	13.6	61	40	42	48	2.4	23.8	23.0	21.2	20.3	17.5
28.	996.6	995.4	995.8	995.8	-4.1	17.2	30.0	21.8	23.0	30.3	15.1	10.6	13.5	12.0	14.1	13.2	69	28	54	50	2.9	24.0	22.9	21.4	20.4	17.5
29.	995.6	994.1	993.7	994.5	-2.5	18.2	30.6	24.0	24.3	30.9	15.9	11.6	15.7	14.7	14.3	14.9	75	33	48	52	3.5	24.1	23.0	21.5	20.5	17.5
30.	993.3	990.4	990.4	991.4	-0.7	17.7	31.0	24.3	24.3	31.5	15.9	11.5	15.6	12.4	14.3	14.1	77	27	47	50	3.2	24.3	23.2	21.6	20.6	17.6
31.	989.2	986.8	987.9	988.0	-4.3	17.6	30.2	22.5	23.4	30.7	15.5	11.1	15.7	13.6	16.8	15.3	78	31	62	57	4.0	24.3	23.1	21.8	20.6	17.6
32.	995.1	994.1	994.3	994.5	-3.3	18.2	26.5	20.6	21.8	27.7	15.4	11.5	14.2	13.6	13.8	13.8	69	41	58	56	74.3	23.5	22.6	21.4	20.5	17.2

24-stündiges Temperaturnomatsmittel: 21.4 Grad  
Sommerzeit (+ 1 Stunde) nicht berücksichtigt!



# ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN  
MATHEMATISCHE-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

---

Jahrgang 1990

Nr. 7

---

## Sitzung vom 9. November 1990

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

EIN RÄUMLICHES ANALOGON ZUR CHORDALKURVE  
ZWEIER KEGELSCHNITTE

Von OTTO RÖSCHEL, Graz  
Institut für Geometrie, TU Graz

In [2] hat F. HOHENBERG die sogenannte *Chordalkurve*  $c$  zweier Kegelschnitte  $k_1$  und  $k_2$  untersucht: Sie ist Hüllkurve jener Geraden, die aus  $k_1$  und  $k_2$  Sehnen mit derselben (aber nicht notwendig konstanten) Streckenlänge ausschneiden.  $c$  ist im allgemeinen algebraisch von 6. Klasse und affin invariant mit  $k_1$  und  $k_2$  verbunden. Die Chordalkurve ist damit das duale Gegenstück zu den in [3] und [4] untersuchten *Isogonalkurven zweier Kegelschnitte*.

In der vorliegenden Arbeit wird in zweierlei Hinsicht eine Verallgemeinerung vorgenommen: Einerseits werden wir statt der Ausgangskegelschnitte zwei Bezugsflächen zweiter Ordnung  $\Phi_1$  und  $\Phi_2$  im affinen Dreiraum  $A_3(\mathbb{R})$  vorgeben und andererseits jene Geraden untersuchen, die aus  $\Phi_1$  und  $\Phi_2$  Strecken mit vorgegebenem konstanten Verhältnis  $K$  schneiden. Eine Gerade mit dieser Eigenschaft wollen wir *K-Chordale von  $\Phi_1$  und  $\Phi_2$*  nennen. Diese Geraden gehören im allgemeinen einem algebraischen Komplex 6. Grades an, der im folgenden *K-Chordalenkomplex der Flächen  $\Phi_1$  und  $\Phi_2$*  genannt wird.

1. Im projektiv abgeschlossenen – bei Bedarf komplex erweitert gedachten – affinen Dreiraum  $A_3(\mathbb{R})$  verwenden wir für die Darstellung der Punkte affine Koordinaten  $x, y, z$ , denen wir die üblichen homogenen  $\mathbf{x} := (x_0, x_1, x_2, x_3)^t$  zur Seite stellen, wobei bei  $x_0 \neq 0$   $x := \frac{x_1}{x_0}$ ,  $y := \frac{x_2}{x_0}$ ,  $z := \frac{x_3}{x_0}$  zu setzen ist. Geraden des  $A_3(\mathbb{R})$  werden so durch

$$\mathbf{g} \dots \mathbf{x} = \mathbf{y} + u \mathbf{a} \quad (1)$$

erfaßt, wobei wir mit  $\mathbf{y} := (y_0, y_1, y_2, y_3)^t$  ( $y_0 \neq 0$ ) einen Aufpunkt und mit  $\mathbf{a} := (a_0, a_1, a_2)^t$  ( $a_0 = 0$ ) den Richtungsvektor bezeichnen. Fallweise verwenden wir zur Beschreibung der Geraden  $g$  Plückerkoordinaten  $p_{01} : p_{02} : p_{03} : p_{23} : p_{31} : p_{12}$ , die aus (1) über  $p_{ij} := y_i a_j - y_j a_i$  bei  $i, j = 0, \dots, 3$  berechnet werden können. Die oben erwähnten sechs wesentlichen Plückerkoordinaten sind zusätzlich an die *Plückerbedingung*

$$p_{01} p_{23} + p_{02} p_{31} + p_{03} p_{12} = 0 \quad (2)$$

gebunden.

**2.** Nun seien im  $A_3(\mathfrak{R})$  zwei Flächen zweiter Ordnung  $\Phi_1$  und  $\Phi_2$  gegeben, die wir durch Gleichungen

$$\Phi_\nu \dots 0 = \mathbf{x}^t A^\nu \mathbf{x} := \sum_{i,j=0}^3 a_{ij}^\nu x_i x_j \quad (\nu = 1, 2; a_{ij}^\nu \in \mathfrak{R}) \quad (3)$$

beschreiben wollen, wobei die Matrizen  $A^\nu$  symmetrisch gewählt seien.

Die Schnittpunkte  $S'_{1,2}$  der Geraden  $g$  (1) mit den Flächen  $\Phi_\nu$  gehören zu den Parameterwerten

$$u_{1,2}^\nu = \frac{-\mathbf{a}^t A^\nu \mathbf{y} \pm \sqrt{(\mathbf{a}^t A^\nu \mathbf{y})^2 - (\mathbf{y}^t A^\nu \mathbf{y})(\mathbf{a}^t A^\nu \mathbf{a})}}{\mathbf{a}^t A^\nu \mathbf{a}}. \quad (4)$$

Dabei ist allerdings von den durch  $\mathbf{a}^t A^\nu \mathbf{a} = 0$  erfaßten Treffgeraden des Fernkegelschnittes von  $\Phi_\nu$  abzusehen ( $\nu = 1, 2$ ).

Tangenten der Quadrik  $\Phi_\nu$  stellen sich genau dann ein, wenn

$$(\mathbf{a}^t A^\nu \mathbf{y})^2 - (\mathbf{y}^t A^\nu \mathbf{y})(\mathbf{a}^t A^\nu \mathbf{a}) = 0 \quad (5)$$

gilt. Beziehung (5) läßt sich in Plückerkoordinaten in die Form

$$2[(\mathbf{a}^t A^\nu \mathbf{y})^2 - (\mathbf{y}^t A^\nu \mathbf{y})(\mathbf{a}^t A^\nu \mathbf{a})] = \sum_{i,j,k,l=0}^3 a_{ij}^\nu a_{kl}^\nu p_{jk} p_{li} = 0 \quad (6)$$

umschreiben. Gleichung (6) ist die Gleichung der quadratischen Tangentenkomplexes der Fläche zweiter Ordnung  $\Phi_\nu$  (vgl. K. ZINDLER [6]).

**3.** Wir bestimmen nun jene Geraden  $g$ , die aus  $\Phi_1$  und  $\Phi_2$  Sehnenstrecken mit dem festen Verhältnis  $K \in \mathfrak{R} \cup \infty$  ausschneiden. Dieses Streckenverhältnis ist eine Größe der affinen Geometrie, und es gilt  $K = \frac{u_2^1 - u_1^1}{u_2^2 - u_1^2}$ . Die zugehörigen Geraden sind vermöge (4) durch

$$\begin{aligned} & [\mathbf{a}^t A^2 \mathbf{a}]^2 [(\mathbf{a}^t A^1 \mathbf{y})^2 - (\mathbf{y}^t A^1 \mathbf{y})(\mathbf{a}^t A^1 \mathbf{a})] = \\ & = K [\mathbf{a}^t A^1 \mathbf{a}]^2 [(\mathbf{a}^t A^2 \mathbf{y})^2 - (\mathbf{y}^t A^2 \mathbf{y})(\mathbf{a}^t A^2 \mathbf{a})] \end{aligned} \quad (7)$$

gekennzeichnet. In Plückerkoordinaten lautet die entsprechende Gleichung unter Beachtung von (6)

$$\begin{aligned} & \left[ \sum_{i,j=1}^3 (a_{ij}^2)^2 p_{0i} p_{0j} \right]^2 \left[ \sum_{i,j,k,l=0}^3 a_{ij}^1 a_{kl}^1 p_{li} p_{jk} \right] = \\ & = K \left[ \sum_{i,j=1}^3 (a_{ij}^1)^2 p_{0i} p_{0j} \right]^2 \left[ \sum_{i,j,k,l=0}^3 a_{ij}^2 a_{kl}^2 p_{li} p_{jk} \right]. \end{aligned} \quad (8)$$

Die entsprechenden *Geraden* gehören demnach einem algebraischen Komplex 6. Grades  $C(K)$  an. Für variables  $K \in \mathfrak{R} \cup \infty$  erfüllen diese Komplexe ein Büschel. Wir notieren den

**Satz 1.** Die  $K$ -Chordalen zweier Flächen zweiter Ordnung  $\Phi_1$  und  $\Phi_2$  des dreidimensionalen affinen Raumes  $A_3(\mathfrak{R})$  erfüllen im allgemeinen einen algebraischen Komplex 6. Grades.

In Ebenen besitzt dieser Komplex Komplexkurven, für die sich im Fall  $K = 1$  ein bereits von F. HOHENBERG [2] hergeleitetes Ergebnis einstellt.

#### 4. Besonderes Interesse verdienen nun zwei Spezialfälle.

*Fall A:*  $\Phi_1$  und  $\Phi_2$  besitzen eine gemeinsame Fernerzeugende  $e_u$ ; der Restschnitt mit der Fernebene stimmt nicht überein<sup>1</sup>. Dann gilt

$$\sum_{i,j=1}^3 a_{ij}^1 x_i x_j = (u_1 x_1 + u_2 x_2 + u_3 x_3) (v_1 x_1 + v_2 x_2 + v_3 x_3) \quad \text{und} \quad (9)$$

$$\sum_{i,j=1}^3 a_{ij}^2 x_i x_j = (u_1 x_1 + u_2 x_2 + u_3 x_3) (w_1 x_1 + w_2 x_2 + w_3 x_3)$$

mit gewissen  $(u_1, u_2, u_3), (v_1, v_2, v_3), (w_1, w_2, w_3) \in \mathfrak{R}^3 - (0, 0, 0)$ . Die Fernerzeugende  $e_u$  wird durch die Gleichungen  $x_0 = 0$  und  $u_1 x_1 + u_2 x_2 + u_3 x_3 = 0$  erfaßt. Der  $K$ -Chordalenkomplex (8) zerfällt daher in den durch  $\sum_{i=1}^3 u_i p_{0i} = 0$  beschriebenen — doppelt zählenden — Treffgeradenkomplex von  $e_u$  und einen algebraischen Komplex 4. Grades.

*Fall B:*  $\Phi_1$  und  $\Phi_2$  besitzen dieselbe Fernkurve zweiter Ordnung<sup>2</sup>  $i_u$ . Nach geeigneter Normierung der Darstellung von  $\Phi_1$  und  $\Phi_2$  können wir  $a_{ij}^1 = a_{ij}^2$  für  $i, j = 1, 2, 3$  setzen. Der  $K$ -Chordalenkomplex (8) zerfällt daher in den doppelt zählenden quadratischen Treffgeradenkomplex der Fernkurve  $i_u$  und einen quadratischen Komplex mit der Gleichung

$$C(K) \dots \sum_{i,j,k,l=0}^3 (a_{ij}^1 a_{kl}^1 - K a_{ij}^2 a_{kl}^2) p_{li} p_{jk} = 0. \quad (10)$$

<sup>1</sup> Dabei sei auch vorausgesetzt, daß nicht beide Flächen parabolische Zylinder mit denselben Fernerzeugenden  $e_u$  sind. Dieser Fall wird in Abschnitt B mit betrachtet.

<sup>2</sup> Dabei kann  $i_u$  auch nullteilig oder singulär sein.

Für variables  $K$  stellt (10) ein *Büscher von quadratischen Komplexen* dar, das von den Tangentenkomplexen  $C(0)$  und  $C(\infty)$  der Ausgangsflächen  $\Phi_1$  und  $\Phi_2$  aufgespannt wird. Wir haben damit den

**Satz 2.** Wenn die Ausgangsflächen zweiter Ordnung  $\Phi_1$  und  $\Phi_2$  im projektiv abgeschlossenen affinen Dreiraum im algebraischen Sinn dieselbe Fernkurve  $i_u$  besitzen, bestehen die zugehörigen  $K$ -Chordalenkomplexe aus den Treffgeraden von  $i_u$  und einem im allgemeinen quadratischen Komplex  $C(K)$  (10). Für variables  $K \in \mathfrak{R} \cup \infty$  gehören diese quadratischen Komplexe einem Büscher an, das von den Tangentenkomplexen von  $\Phi_1$  und  $\Phi_2$  aufgespannt wird.

5. Für die affine Ebene erhalten wir aus Satz 2 speziell den

**Satz 3.** Wenn zwei Kegelschnitte  $k_1$  und  $k_2$  der projektiv abgeschlossenen affinen Ebene im algebraischen Sinn dieselben Fernpunkte besitzen, gehören die  $K$ -Chordalen von  $k_1$  und  $k_2$  (unter Umständen nullteiligen) Parallelstrahlbüscheln durch die gemeinsamen Fernpunkte und einer Kurve zweiter Klasse  $c(K)$  an. Für variables  $K \in \mathfrak{R} \cup \infty$  erfüllen diese Kurven  $c(K)$  eine lineare Schar, die von den gemeinsamen Tangenten von  $k_1$  und  $k_2$  bestimmt wird.

Werden  $k_1$  und  $k_2$  als Kurven zweiter Klasse aufgefaßt, so gilt  $c(0) = k_1$  und  $c(\infty) = k_2$ . Speziell stellt sich in Übereinstimmung mit den Ergebnissen von F. HOHENBERG [2] als  $c(1)$  die Tangentenmenge jener Parabel ein, die die gemeinsamen Tangenten von  $k_1$  und  $k_2$  berührt.

Für spezielle Werte von  $K$  wird  $c(K)$  in *Strahlbüschel* zerfallen, deren Scheitel Zentren jener Ähnlichkeiten sind, die  $k_1$  und  $k_2$  ineinander überführen<sup>3</sup>.

Der interessanteste Spezialfall tritt in der affinen Ebene  $A_2(\mathfrak{R})$  dann auf, wenn die Ausgangskegelschnitte  $k_1$  und  $k_2$  Parabeln mit demselben Fernpunkt  $F$  sind. Die  $K$ -Chordalen umhüllen dann im allgemeinen jeweils Parabeln  $c(K)$ , die mit  $k_1$  und  $k_2$  in einer Schar von Kurven zweiter Klasse liegen.

Wird die Ferngerade gemeinsam mit  $F$  als Absolutgebilde einer *isotropen Ebene* angesehen (vgl. H. SACHS [5]), so erhalten wir daraus die folgende *isotrope Formulierung*:

Die  $K$ -Chordalen zweier Kreise  $k_1$  und  $k_2$  der isotropen Ebene sind im allgemeinen Tangenten von isotropen Kreisen  $c(K)$ , die mit  $k_1$  und  $k_2$  einer Schar von isotropen Kreisen angehören.

<sup>3</sup> Die in Satz 2 und 3 genannten Resultate lassen sich auch im Sinne jener affinen Cayley-Kleinschen Geometrien (affinen *CK*-Geometrien, vgl. O. GIERING [1]) formulieren, in denen der Fernkegelschnitt  $i_u$  bzw. die Fernpunkte von  $k_1$  und  $k_2$  als Absolutgebilde auftreten. Dann sind  $\Phi_1$  und  $\Phi_2$  *Sphären* dieser dreidimensionalen affinen *CK*-Räume,  $k_1$  und  $k_2$  Kreise der entsprechenden affinen *CK*-Ebenen. Auf die Angabe dieser metrisch speziellen aus den Sätzen 2 und 3 erzielbaren Resultate sei hier verzichtet.

Abbildung 1 zeigt ein Bild der hier vorliegenden Situation.  $k_1$  und  $k_2$  sowie  $c(K)$  sind Parabeln mit derselben Achsenrichtung.

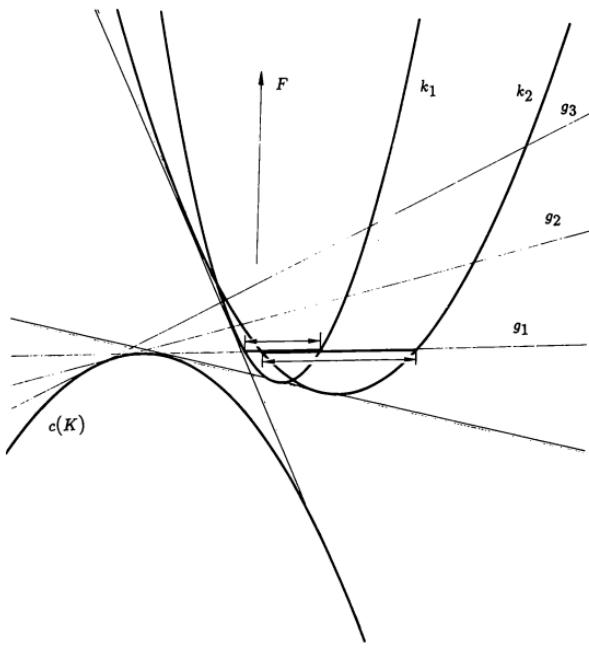


Abb. 1

Die isotrope Ebene ist die einzige selbstduale affine  $CK$ -Ebene. Einzig in dieser affinen  $CK$ -Ebene gilt daher als duales Analogon die folgende Aussage:

Gegeben seien zwei Kreise  $k_1$  und  $k_2$  der isotropen Ebene. Dann ist der Ort aller Punkte  $P$ , von denen aus  $k_1$  und  $k_2$  unter isotropen Winkeln  $\Phi_1$  und  $\Phi_2$  mit festem Verhältnis  $\Phi_1 : \Phi_2 = K \in \mathbb{R} \cup \infty$  gesehen wird, im allgemeinen wieder ein isotroper Kreis  $c(K)$ , der mit  $k_1$  und  $k_2$  in einem Büschel isotroper Kreise liegt<sup>4</sup>.

#### Literatur

- [1] GIERING, O.: Vorlesungen über höhere Geometrie. Vieweg, Braunschweig–Wiesbaden 1982.
- [2] HOHENBERG, F.: Über die Chordalkurve zweier Kegelschnitte. Elem. Math. 29, 117–118 (1974).
- [3] HOHENBERG, F.: Isogonalkreis und Isogonalquartik zweier Kreise, Isogonalpunkte 1. und 2. Art dreier Kreise. Koen. Norsk. Vid. Sels. 2, 1–7 (1975).
- [4] HOHENBERG, F.: Über die Isogonalkurve zweier Kegelschnitte. RAD Yug. Akad. 4/13, 129–142 (1985).
- [5] SACHS, H.: Ebene isotrope Geometrie. Vieweg, Braunschweig–Wiesbaden 1987.
- [6] ZINDLER, K.: Algebraische Liniengeometrie. Enzyklop. math. Wiss. III, C 8, 973–1228, Teubner, Leipzig 1931.

<sup>4</sup> Damit ist ein isotropes Analogon der von F. HOHENBERG in [3] angegebenen Isogonalquartik zweier euklidischer Kreise gefunden. Es handelt sich dabei um einen isotropen Isogonalkreis zweier isotroper Kreise.



**In die Sitzungsberichte, Abteilung II, wird aufgenommen:**

**„Die Bestimmung der Ephemeridenzeitkorrektur aus Aufnahmen  
der totalen Sonnenfinsternis vom 30. Juni 1973“ von w. M. Hermann  
HAUPT, Maria G. FIRNEIS und Johannes M. FRITZER**



Im Zeitraum vom 1. 7.—30. 9. 1990 wurden folgende Arbeiten in die „Monatshefte für Chemie“ aufgenommen:

- ABDOU, M., C. KRATKY and G. URAY:** Crystal structure of (S,S)-diphenylethanediammonium (R,R)-tartrate
- AMARILIO, D. S., and F. S. VARVERI:** Synthesis of long alkyl chain mono- and di-N-substituted 4-amino-N-methylphthalimides. Comparison of N-alkylation methods
- BARAN, E. J., E. G. FERRER und M. C. APPELLA:** Spektroskopische Eigenschaften von Bis(imidazol)kupfer (II) Diacetat
- BECKER, A., G. BUCHBAUER, S. WINIWARTER and P. WOLSCHANN:** A rapid method for molecular shape comparison of medium-sized molecules. Conformational calculations on sandalwood odor, IV
- BHATTAMISRA, S. D., and S. TRIPATHI:** Kinetics of EDTA substitution of N,N'-ethylenedisalicylamidato cuprate (II) in alkaline media
- DASH, B. C., P. K. TRIPATHY and B. K. KANUNGO:** Mixed chelates of some trivalent lanthanide ions containing (trans-1,2-cyclohexylenedinitrilo)tetra-acetate and norleucinate
- DOBROWOLSKI, R., M. JARONIEC and A. SWIATKOWSKI:** Adsorption of water vapor on modified activated carbons
- EBRAHEEM, K. A. K.:** 1H, 13C, and 19F NMR studied on the structure of the intramolecularly hydrogen bonded cis-enols of 2-trifluoroacetylcy cloalkanones
- GALDECKY, Z., B. LUCIAK, A. REDLINSKI, K. KACZMAREK und M. T. LEPLAWY:** Synthese, Kristallstruktur und Konformation von N2-Dibenzyl-N1-tert-butoxycarbonylhydrazin
- HARTMANN, M., R. CHRISTIAN and E. ZBIRAL:** Structural variations of N-acetylneuraminic acid, 19. Synthesis of both epimeric pairs of the 4-C-methyl- and 4-deoxy-4-C-methyl as well as the  $\beta$ -methylketoside of the 4-deoxy-4-C-methylene-N-acetylneuraminic acid. Their behaviour towards CMP-sialate synthase
- HASSAN, A. M. M., and E.-S. A. M. BADAWEY:** Oxadiazole condensed ring systems, II. Synthesis of new 2-aryl-1,3,4-oxadiazolo[3,2-a]-s-triazine-5,7-diones as potential antimicrobial agents
- JANOSCHEK, R., E. HENGGE, H. STÜGER and L. NYULASZI:** Photoelectron spectra of cyclopolsilanes
- KÖNIGSBERGER, E.:** Analysis of Lippmann diagrams: Binary alkali halide systems
- KOZIOL, J.:** Spectroscopic and theoretical investigation of molecular complexes of 2,4,6-trinitropyridine-1-oxide with some pyridine derivatives
- KROIS, D., and H. LEHNER:** Conformational control of bilatrienes by peptides: a survey
- KRONBERGER, H., and C. FABJAN:** Untersuchungen über die selektive Katalyse der Elektrodenreaktionen im Wasserstoff-Brom-Speichersystem
- LADA, E., and M. K. KALINOWSKI:** Electrochemical studies of Tl(I) crown ether complexes in nonaqueous media

- LEVAI, A.: Synthesis of carboxylic acid derivatives of dihydrochalcones
- LORAND, T., A. FÖLDESI and F. ARADI: Investigation on the tautomerism of 2,4-disubstituted 3,4,5,6-tetrahydrobenzo[h]quinazolines by NMR and UV spectroscopy
- MEYER, A., K. SCHLÖGL and F. PERTLIK: Stereochemistry of planar-aromatic compounds, Part XIII. Crystal structure of meso-10,10'-dibromo-2,2'-bi-(1,6-methano-[10]-annulenyl)
- MIKHAILOV, O. V.: Complexing process on the immobilized matrices of hexacyanoferrate(II) copper(II) and nitrogen-sulfur-containing ligands in thin gelatine layer
- NEIDLEIN, R., und Y. LU: Neue Synthesewege zu aminosubstituierten 1,6-Methano[10]annulenderivaten
- NEIDLEIN, R., und R. WINKLER: Synthesen und Eigenschaften ethinierter und trimethylsilylethinylierter Molekülsysteme mit 1,6-Methano[10]annulen-Partialstruktur
- NOE, C. R., M. KNOLLMÜLLER, K. DUNGLER und P. GÄRTNER: Pheromone II. Ein Verfahren zur Herstellung von Ketonen und Spiroketalen durch Entschwefelung von Thienylethern
- NOE, C. R., M. KNOLLMÜLLER, G. GöSTL und P. GÄRTNER: Aminoalkohole I. Ein Verfahren zur Synthese enantiomerreiner 1,2-Aminoalkohole mit erythro-Konfiguration
- NOE, C. R., M. KNOLLMÜLLER, H. KÜRNER, G. STEINBAUER, H. KOBERG und P. GÄRTNER: Pheromone I. (+)-cis-Disparlure: Synthese und Feldtests
- OMAR, M. T., and A. M. YOUSSEF: (E)-,(Z)-Interconversion in aroylmethyl-5-arylmethylene-2,4-dioxo-1,3-thiazolidines
- ORAVEC, P., L. FISERA and R. GAZO: Regio- und stereoselective 1,3-dipolar cycloaddition of aryl nitrile oxides to 5-acetoxy-2(5H)-furanone
- PINDUR, U., L. PFEUFFER, M. EITEL, M. ROGGE und M. HABER: Diels-Alder-Reaktionen von Vinylindolen mit Arin und 1,4-Benzochinonen: Neue potentielle DNA-Interkalatoren
- QUIJANO, L., M. NOGUERAS, M. MELGAREJO and A. SANCHEZ: Reaction of 6-glucopyranosylaminopyrimidin-4-ones with malonic acids. Synthesis of 8-glycopyranosylpyrido[2,3-d]pyrimidin-4-one derivatives
- SADOWSKI, P., and M. MAJDAN: Study of the complexation in the  $\text{Na}^{3+}$ - $\text{SCN}^-$  system
- SCHÄFER, H., K. GEWALD, P. BELLMANN und M. GRUNER: Synthese und Reaktionen von 2-Arylhydrazone-2-cyan-N,N-dialkylacetamiden
- SERRA, S., M. L. SESE and F. R. TRULL: Polymer bound pyrrole compounds, VII. Xanthobilirubinic acid esters and amides from an insoluble, polystyrene-supported precursor
- SHEHATA, I. A.: Synthesis of some fused quinoline derivatives

- STEJSKAL, R., E. URBAN und H. VÖLLENKLE: Synthese und Konfigurationszuordnung von potentiell antimikrobiellen 5,6-Dihydroxyisobenzofuranonen
- TAHA, A., V. GUTMANN and W. LINERT: Spectroscopic and thermodynamic studies on solvatochromic nickel(II) complexes
- TAYEB, A., G. J. GOETZ-GRANDMONT and J. P. BRUNETTE: Analytical and spectroscopic study of indium extraction with 1,10-bis(1-phenyl-3-methyl-5-hydroxy-4-pyrazolyl)-1,10-decane-dione and its mixtures with tri-N-octylphosphine oxide
- URBANCZYK, A., and M. K. KALINOWSKI: Solvent effects on the electronic spectra of oxovanadium(IV)  $\beta$ -diketonates. Comments on the papers of Ebraheem et al.
- WIDHALM, M.: Axialchiral macrocyclic diphosphines
- YANAKIEV, N., and D. MEHANDJIEV: Additive prediction of thermodynamic functions of hydrofluorides



Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (2075 m),  
16° 21'7" E-Länge v. Gr.

im Monat September 1990  
48° 14'9" N-Breite.

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

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 %			Temperatur der Bodenoberfläche °C in der Tiefe von ... m								
	7h	14h	21h	Mit.	Δ <sup>2</sup>	7h	14h	21h	Mit.	Max. <sup>3</sup>	Min. <sup>3</sup>	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h	21h	Mit.	0'02	0'1	0'5	1'0	2'0			
1.	991.7	991.9	993.4	992.3	-0.1	18.0	21.1	14.0	177	21.2	13.9	15.3	14.1	13.7	15.2	14.3	69	55	95	73	1'2	22.1	21.9	21.8	20.7	17.7	
2.	994.3	994.3	993.8	994.1	1.6	14.3	18.8	15.4	16.2	19.1	13.2	9.8	13.5	12.8	11.9	12.7	83	59	68	70	1'5	19.9	20.1	21.2	20.8	17.7	
3.	991.3	988.8	990.0	990.0	-2.7	15.1	19.0	17.5	17.2	20.8	13.4	10.0	12.9	14.8	13.3	13.7	75	67	70	1'4	19.6	19.5	20.4	20.5	17.7		
4.	989.7	987.3	985.1	987.4	-5.4	14.6	17.9	16.2	16.2	19.5	13.2	9.1	13.9	16.5	17.3	15.9	84	81	94	86	0.4	19.2	19.2	20.0	20.3	17.7	
5.	984.0	986.5	988.9	986.5	-6.3	14.2	16.5	13.2	14.6	19.3	12.3	10.9	14.5	11.1	10.9	12.2	90	60	72	74	1'5	18.4	18.7	19.6	20.1	17.7	
6.	990.0	989.1	988.2	989.1	-3.8	13.0	21.2	15.1	16.4	21.3	10.5	6.5	10.0	10.1	9.7	9.9	67	40	57	55	1'6	18.6	18.1	19.1	19.8	17.7	
7.	986.8	987.5	988.6	987.6	-5.3	13.6	14.7	10.7	13.0	16.3	9.5	7.1	12.3	13.5	12.1	12.6	79	81	94	85	0.5	16.8	17.1	18.8	19.6	17.7	
8.	989.1	993.1	996.1	992.8	-0.3	10.4	15.2	13.0	12.9	17.4	9.5	7.9	10.5	13.7	11.3	11.8	84	79	80	10.0	16.7	16.6	18.2	19.3	17.7		
9.	998.0	998.2	998.5	998.2	5.1	13.5	16.4	14.3	14.7	19.3	12.1	8.6	11.9	12.9	9.7	11.5	77	69	69	1.5	16.8	16.5	17.8	19.0	17.7		
10.	995.8	993.4	991.9	993.7	0.5	13.0	15.0	11.4	13.1	16.0	10.7	7.8	10.1	11.3	11.7	11.0	68	67	87	74	0'9	16.3	16.2	17.5	18.7	17.6	
11.	991.1	991.6	993.8	992.2	-1.0	10.9	16.0	13.0	13.3	16.1	10.6	7.7	11.1	12.5	12.0	11.9	85	69	80	78	1'0	16.0	15.7	17.2	18.4	17.5	
12.	995.0	996.8	999.4	997.1	3.9	12.2	15.6	12.4	13.4	16.5	10.7	8.9	9.7	11.3	9.7	10.2	69	64	68	67	1'2	16.2	15.8	16.9	18.3	17.5	
13.	999.2	997.9	999.3	998.8	5.6	11.1	17.8	14.2	14.4	19.6	10.1	5.2	10.9	10.8	11.3	11.0	83	53	70	69	0'9	16.5	15.8	16.7	17.9	17.4	
14.	1000.7	999.7	1000.2	999.7	0.0	7.0	12.1	19.0	13.2	14.8	19.8	11.0	7.9	11.9	10.0	11.2	11.0	85	46	74	68	0'8	17.3	16.7	16.8	17.8	17.3
15.	997.8	996.7	997.3	997.3	4.0	10.5	19.6	15.3	15.1	20.8	9.4	5.8	11.3	11.1	10.1	11.0	89	51	58	66	1'4	17.1	16.4	16.8	17.7	17.3	
16.	997.9	998.5	999.2	998.5	5.2	12.3	16.7	11.4	13.5	17.7	9.5	7.8	8.9	8.0	7.5	8.1	63	42	56	54	1'5	16.3	15.8	16.0	16.7	17.2	
17.	997.3	993.3	990.4	993.7	0.4	7.1	19.0	12.2	12.8	19.5	5.9	1.1	9.8	10.3	9.5	9.5	87	43	72	67	1'3	15.8	15.2	16.3	17.5	17.1	
18.	990.8	992.8	996.1	993.2	-0.1	12.8	16.2	10.6	12.0	14.1	9.5	5.8	13.5	11.3	8.9	11.2	91	77	70	79	0'8	14.9	14.7	16.7	17.2	17.3	
19.	994.3	990.3	985.8	990.1	-3.1	10.2	16.2	13.2	13.2	17.6	7.3	3.3	10.4	10.9	11.6	11.0	84	59	77	73	1'2	14.1	13.9	15.5	17.1	16.9	
20.	986.3	985.7	985.3	985.8	-7.4	14.4	21.7	15.3	17.1	22.2	11.0	7.1	13.2	12.4	12.8	12.8	81	48	74	68	1'2	16.5	15.4	15.4	16.8	16.9	
21.	981.7	976.2	981.6	979.8	-13.4	13.0	18.3	9.1	13.5	18.5	8.4	6.7	12.0	12.1	10.4	11.5	80	58	90	76	1'1	15.4	15.1	15.7	16.7	16.8	
22.	984.5	982.3	981.2	982.7	-10.5	10.8	13.7	13.0	12.5	14.3	8.8	7.0	8.5	13.2	14.7	12.1	66	84	98	83	0'3	14.4	14.1	15.6	16.5	16.7	
23.	983.9	985.3	983.3	984.2	-9.0	14.3	18.7	16.1	16.4	18.8	13.8	12.0	15.7	17.9	16.1	16.6	97	83	88	89	0'2	16.2	15.4	15.4	16.5	16.6	
24.	980.0	983.4	988.7	984.0	-9.1	14.6	13.9	10.3	12.9	15.9	8.8	11.9	15.7	12.8	10.0	12.8	95	80	85	80	0.6	15.9	15.6	15.7	16.5	16.5	
25.	990.9	990.6	992.6	991.4	-1.7	7.7	18.9	10.5	12.4	19.5	6.6	2.6	9.9	8.9	9.7	9.5	94	71	71	1'1	14.7	14.4	15.4	16.5	16.5		
26.	996.0	996.0	997.2	996.3	3.4	10.4	15.0	12.2	12.5	15.6	8.8	4.3	10.0	10.1	11.5	10.5	79	60	80	73	0.7	14.3	14.2	15.2	16.3	16.4	
27.	999.4	1000.1	1001.8	1000.4	7.5	10.6	16.0	11.6	12.7	17.1	9.7	5.3	10.4	8.5	9.1	9.3	81	47	66	65	1'0	15.0	14.5	15.1	16.2	16.4	
28.	1003.4	1002.8	1002.0	1002.7	<b>9.8</b>	9.4	16.4	9.1	11.6	16.8	7.5	3.1	8.1	8.0	8.1	8.1	69	43	70	61	0'9	14.5	14.2	15.0	16.1	16.3	
29.	999.5	996.8	994.2	996.8	4.0	7.5	18.0	11.2	12.2	19.4	5.3	1.6	9.2	10.1	11.7	10.3	88	49	89	75	0.6	14.5	13.9	14.8	16.0	16.2	
30.	991.9	989.3	988.1	989.8	-2.9	9.0	20.2	15.9	15.0	21.5	7.3	3.1	10.7	13.6	15.1	13.1	93	57	83	78	0'8	15.1	14.4	14.7	15.9	16.2	
Mittel	992.4	991.9	992.4	992.2	-0.8	12.0	17.3	13.0	14.1	18.4	9.9	7.0	11.5	11.8	11.5	11.6	81	60	76	73	30.1	16.5	16.2	17.0	17.9	17.1	

24-stündiges Temperaturnachtsmittel: 14:00 Grad  
Sommerzeit (+1 Stunde, bis 30.9. 02 Uhr MEZ) nicht berücksichtigt!

Tag	Bewölkung (Menge 0-10, Dichte 0-3)			Windrichtung und -stärke (0-12 Beaufort-Grade)			Windgeschwin- digkeit, m/sec			Niederschlag in mm Wasserhöhe und Form			Schne- höhe <sup>9</sup>	Bemerkungen zum Wetterverlauf	Intensität <sup>1,2</sup> , = leicht, maßig, stark		
	7h	14h	21h	Mitt.	7h	14h	21h	Mit. <sup>6</sup>	Maximum <sup>7</sup>	7h	14h	21h	Sum. <sup>8</sup>				
1. 8	10	10	9 3	0 3	WSW	1	W	3	SW	1	3 7	W	5 0	6 0	-		
2. 4	9 1	7 0	6 7	1 4	W	3	W	4	W	3	4 3	W	0 1	1 0	-		
3. 10	10 1	9 0	6 7	1 2	S	3	W	4	WNW	4	4 8	WNW	0 1	0 2	-		
4. 9	10 2	9 1	9 3	2 4	ENE	1	SSW	1	W	3	1 9	W	0 2	2 3	-		
5. 9	4 1	4 1	5 7	5 8	W	4	W	2	W	3	4 7	NW	0 3	0 3	-		
6. 2 0	7 1	9 0	6 0	9 4	W	4	W	3	W	2	4 0	WNW	0 3	0 0	-		
7. 9 1	10 1	10 2	9 7	0 0	N	1	WNW	1	W	3	2 3	W	11 9 0	11 8	-		
8. 9 1	5 1	0 0	4 7	3 7	W	3	W	4	W	3	4 6	W	13 1 0 5	1 2	-		
9. 3 0	8 1	6 3	4 4	4 4	W	3	WNW	2	W	3	4 6	W	14 2 2	4 6	-		
10. 10	10 1	10 2	10 0	0 0	W	3	W	4	W	4	4 5	W	14 4 0 0	0 4	-		
11. 3 1	2 0	10 1	5 0	3 6	W	4	W	4	W	4	6 1	W	16 1 0 7	0 5	-		
12. 7 1	2 1	7 1	5 3	8 5	WNW	4	NW	3	5 4	WNW	15 8 0 0	1 1 0 7	0 2	0 7	-		
13. 7 1	10 1	8 1	8 3	2 5	SE	1	NW	1	NW	1	2 2	WNW	7 2 0 0	1 6	2 7	▲	
14. 9 1	9 0	0 0	6 0	5 4	N	2	NNE	1	SSE	1	1 2	NNE	0 0	0 0	0 0	-	
15. 8 1	3 1	9 1	6 7	7 2	E	1	NW	3	NNE	2	2 2	NW	8 6 0 0	-	-	-	
16. 9 1	7 1	0	5 3	6 7	NW	2	WNW	2	WNW	2	2 9	NW	10 0 0 0	-	-	-	
17. 10 0	0 0	0 0	6 0	10 9	C	0	E	2	NNE	1	1 5	E	6 7 0 0	-	3 2	-	
18. 10 1	10 1	10 1	6 7	0 6	W	3	W	4	W	3	4 9	W	13 1 3 2	1 6	1 7	-	
19. 7 1	9 1	8 3	2 2	2 2	W	2	SW	2	SW	1	2 4	W	7 2 0 0	0 0	0 0	-	
20. 9 1	6 0	6 7	5 1	5 1	SW	2	W	4	SW	1	3 0	W	13 9 0 0	-	-	-	
21. 9 1	10 1	10 1	9 7	1 0	WSW	2	S	3	WSW	4	3 4	NW	16 9 0 0	0 1	5 8	-	
22. 6 1	9 1	10 2	8 3	0 9	NE	1	WNW	1	WNW	2	2 5	WSW	11 4 0 0	0 1	3 5	1 1 9	
23. 10 0	8 1	7 1	8 3	0 2	N	1	E	1	S	2	1 3	S	5 3 8 3	6 2	-	-	
24. 10 0	9 1	0 0	6 3	0 1	SW	1	W	4	W	2	3 1	W	16 9 3 6	8 8	8 8	-	
25. 1 0	5 1	3 7	9 1	9 1	W	1	SW	1	W	2	2 0	W	10 0 0 0	-	-	-	
26. 7 1	10 1	10 1	9 0	0 8	W	2	W	1	NW	1	1 9	NW	5 8 0 0	-	-	-	
27. 8 1	6 1	7 1	7 7	3 4	WNW	2	NW	2	WNW	2	2 3	W	8 1 0 0	0 0	0 0	-	
28. 5 1	3 1	2 0	3 3	8 5	WNW	3	W	3	SW	2	2 7	W	9 4 0 0	-	-	-	
29. 9 1	3 0	8 0	6 7	8 2	E	1	E	1	ESE	1	1 0	ESE	4 4 0 0	-	-	-	
30. 9 1	2 0	9 0	6 7	8 0	SE	1	ESE	2	E	1	1 2	S	5 6 0 0	-	-	-	
Summe	-	-	6 9	6 4	6 8	4 1	2 1	2 5	-	-	-	-	19 3 2 1 2 8 9 6 3	-	-	-	
Mittel	7 2	7 2	6 9	6 4	6 8	4 1	2 1	2 5	2 1	2 1	3 1	3 1	11 0	-	-	-	-

Tagesmittel (7h + 4h + 21h); 3: 1 Mit Schwerkorrektur und mit Instrumentenkorrektur. Ge=0'00 hPa, Re=0'25 hPa,  $\Delta$ =Abweichung vom langjährigen Mittel. 2 Dauer in Stunden. 4 2-stündiges Mittel. 5 Dauer über dem Boden. 6 Augenkwellt. 8 Von 7h bis 9h Um  $\Delta$  in mm. Verwendete Abkürzungen: • Regen, • Nieders., ▲ Schneef., △ Graupeln, □ Nebel, ■ Nebeldecken, △ Eisregen, □ Rauhreif, ~ Glattreif, ↗ Windstärke 8 und mehr, ↘ Windstärke 6 und mehr, ↙ Windstärke 4 und mehr, ↛ Windstärke 2 und mehr, ↜ Windstärke 1 und weniger, ↝ Windstärke 0 und weniger. 9 Nebeldunst, 10 Gewitter über Ort, 11 Gewitter im Umgebung, ↗ Wetterleuchten, ↙ Dunst, ↛ Regentropfen, ↙ Tr. Regentropfen, ↙ Schneeflocken, ↙ Schneedecke, ↙ Windstärke 8 und mehr, ↘ Windstärke 6 und mehr, ↙ Windstärke 4 und mehr, ↘ Windstärke 2 und mehr, ↙ Windstärke 1 und weniger, ↙ Windstärke 0 und weniger. 10 Nebeldecken, 11 Nebel, 12 Rauhreif, 13 Eisregen, 14 Schneeflocken, 15 Schneedecke, 16 Schneeflocken, 17 Schneedecke, 18 Schneedecke, 19 Schneedecke, 20 Schneedecke, 21 Schneedecke, 22 Schneedecke, 23 Schneedecke, 24 Schneedecke, 25 Schneedecke, 26 Schneedecke, 27 Schneedecke, 28 Schneedecke, 29 Schneedecke, 30 Schneedecke, 31 Schneedecke, 32 Schneedecke, 33 Schneedecke, 34 Schneedecke, 35 Schneedecke, 36 Schneedecke, 37 Schneedecke, 38 Schneedecke, 39 Schneedecke, 40 Schneedecke, 41 Schneedecke, 42 Schneedecke, 43 Schneedecke, 44 Schneedecke, 45 Schneedecke, 46 Schneedecke, 47 Schneedecke, 48 Schneedecke, 49 Schneedecke, 50 Schneedecke, 51 Schneedecke, 52 Schneedecke, 53 Schneedecke, 54 Schneedecke, 55 Schneedecke, 56 Schneedecke, 57 Schneedecke, 58 Schneedecke, 59 Schneedecke, 60 Schneedecke, 61 Schneedecke, 62 Schneedecke, 63 Schneedecke, 64 Schneedecke, 65 Schneedecke, 66 Schneedecke, 67 Schneedecke, 68 Schneedecke, 69 Schneedecke, 70 Schneedecke, 71 Schneedecke, 72 Schneedecke, 73 Schneedecke, 74 Schneedecke, 75 Schneedecke, 76 Schneedecke, 77 Schneedecke, 78 Schneedecke, 79 Schneedecke, 80 Schneedecke, 81 Schneedecke, 82 Schneedecke, 83 Schneedecke, 84 Schneedecke, 85 Schneedecke, 86 Schneedecke, 87 Schneedecke, 88 Schneedecke, 89 Schneedecke, 90 Schneedecke, 91 Schneedecke, 92 Schneedecke, 93 Schneedecke, 94 Schneedecke, 95 Schneedecke, 96 Schneedecke, 97 Schneedecke, 98 Schneedecke, 99 Schneedecke, 100 Schneedecke, 101 Schneedecke, 102 Schneedecke, 103 Schneedecke, 104 Schneedecke, 105 Schneedecke, 106 Schneedecke, 107 Schneedecke, 108 Schneedecke, 109 Schneedecke, 110 Schneedecke, 111 Schneedecke, 112 Schneedecke, 113 Schneedecke, 114 Schneedecke, 115 Schneedecke, 116 Schneedecke, 117 Schneedecke, 118 Schneedecke, 119 Schneedecke, 120 Schneedecke, 121 Schneedecke, 122 Schneedecke, 123 Schneedecke, 124 Schneedecke, 125 Schneedecke, 126 Schneedecke, 127 Schneedecke, 128 Schneedecke, 129 Schneedecke, 130 Schneedecke, 131 Schneedecke, 132 Schneedecke, 133 Schneedecke, 134 Schneedecke, 135 Schneedecke, 136 Schneedecke, 137 Schneedecke, 138 Schneedecke, 139 Schneedecke, 140 Schneedecke, 141 Schneedecke, 142 Schneedecke, 143 Schneedecke, 144 Schneedecke, 145 Schneedecke, 146 Schneedecke, 147 Schneedecke, 148 Schneedecke, 149 Schneedecke, 150 Schneedecke, 151 Schneedecke, 152 Schneedecke, 153 Schneedecke, 154 Schneedecke, 155 Schneedecke, 156 Schneedecke, 157 Schneedecke, 158 Schneedecke, 159 Schneedecke, 160 Schneedecke, 161 Schneedecke, 162 Schneedecke, 163 Schneedecke, 164 Schneedecke, 165 Schneedecke, 166 Schneedecke, 167 Schneedecke, 168 Schneedecke, 169 Schneedecke, 170 Schneedecke, 171 Schneedecke, 172 Schneedecke, 173 Schneedecke, 174 Schneedecke, 175 Schneedecke, 176 Schneedecke, 177 Schneedecke, 178 Schneedecke, 179 Schneedecke, 180 Schneedecke, 181 Schneedecke, 182 Schneedecke, 183 Schneedecke, 184 Schneedecke, 185 Schneedecke, 186 Schneedecke, 187 Schneedecke, 188 Schneedecke, 189 Schneedecke, 190 Schneedecke, 191 Schneedecke, 192 Schneedecke, 193 Schneedecke, 194 Schneedecke, 195 Schneedecke, 196 Schneedecke, 197 Schneedecke, 198 Schneedecke, 199 Schneedecke, 200 Schneedecke, 201 Schneedecke, 202 Schneedecke, 203 Schneedecke, 204 Schneedecke, 205 Schneedecke, 206 Schneedecke, 207 Schneedecke, 208 Schneedecke, 209 Schneedecke, 210 Schneedecke, 211 Schneedecke, 212 Schneedecke, 213 Schneedecke, 214 Schneedecke, 215 Schneedecke, 216 Schneedecke, 217 Schneedecke, 218 Schneedecke, 219 Schneedecke, 220 Schneedecke, 221 Schneedecke, 222 Schneedecke, 223 Schneedecke, 224 Schneedecke, 225 Schneedecke, 226 Schneedecke, 227 Schneedecke, 228 Schneedecke, 229 Schneedecke, 230 Schneedecke, 231 Schneedecke, 232 Schneedecke, 233 Schneedecke, 234 Schneedecke, 235 Schneedecke, 236 Schneedecke, 237 Schneedecke, 238 Schneedecke, 239 Schneedecke, 240 Schneedecke, 241 Schneedecke, 242 Schneedecke, 243 Schneedecke, 244 Schneedecke, 245 Schneedecke, 246 Schneedecke, 247 Schneedecke, 248 Schneedecke, 249 Schneedecke, 250 Schneedecke, 251 Schneedecke, 252 Schneedecke, 253 Schneedecke, 254 Schneedecke, 255 Schneedecke, 256 Schneedecke, 257 Schneedecke, 258 Schneedecke, 259 Schneedecke, 260 Schneedecke, 261 Schneedecke, 262 Schneedecke, 263 Schneedecke, 264 Schneedecke, 265 Schneedecke, 266 Schneedecke, 267 Schneedecke, 268 Schneedecke, 269 Schneedecke, 270 Schneedecke, 271 Schneedecke, 272 Schneedecke, 273 Schneedecke, 274 Schneedecke, 275 Schneedecke, 276 Schneedecke, 277 Schneedecke, 278 Schneedecke, 279 Schneedecke, 280 Schneedecke, 281 Schneedecke, 282 Schneedecke, 283 Schneedecke, 284 Schneedecke, 285 Schneedecke, 286 Schneedecke, 287 Schneedecke, 288 Schneedecke, 289 Schneedecke, 290 Schneedecke, 291 Schneedecke, 292 Schneedecke, 293 Schneedecke, 294 Schneedecke, 295 Schneedecke, 296 Schneedecke, 297 Schneedecke, 298 Schneedecke, 299 Schneedecke, 300 Schneedecke, 301 Schneedecke, 302 Schneedecke, 303 Schneedecke, 304 Schneedecke, 305 Schneedecke, 306 Schneedecke, 307 Schneedecke, 308 Schneedecke, 309 Schneedecke, 310 Schneedecke, 311 Schneedecke, 312 Schneedecke, 313 Schneedecke, 314 Schneedecke, 315 Schneedecke, 316 Schneedecke, 317 Schneedecke, 318 Schneedecke, 319 Schneedecke, 320 Schneedecke, 321 Schneedecke, 322 Schneedecke, 323 Schneedecke, 324 Schneedecke, 325 Schneedecke, 326 Schneedecke, 327 Schneedecke, 328 Schneedecke, 329 Schneedecke, 330 Schneedecke, 331 Schneedecke, 332 Schneedecke, 333 Schneedecke, 334 Schneedecke, 335 Schneedecke, 336 Schneedecke, 337 Schneedecke, 338 Schneedecke, 339 Schneedecke, 340 Schneedecke, 341 Schneedecke, 342 Schneedecke, 343 Schneedecke, 344 Schneedecke, 345 Schneedecke, 346 Schneedecke, 347 Schneedecke, 348 Schneedecke, 349 Schneedecke, 350 Schneedecke, 351 Schneedecke, 352 Schneedecke, 353 Schneedecke, 354 Schneedecke, 355 Schneedecke, 356 Schneedecke, 357 Schneedecke, 358 Schneedecke, 359 Schneedecke, 360 Schneedecke, 361 Schneedecke, 362 Schneedecke, 363 Schneedecke, 364 Schneedecke, 365 Schneedecke, 366 Schneedecke, 367 Schneedecke, 368 Schneedecke, 369 Schneedecke, 370 Schneedecke, 371 Schneedecke, 372 Schneedecke, 373 Schneedecke, 374 Schneedecke, 375 Schneedecke, 376 Schneedecke, 377 Schneedecke, 378 Schneedecke, 379 Schneedecke, 380 Schneedecke, 381 Schneedecke, 382 Schneedecke, 383 Schneedecke, 384 Schneedecke, 385 Schneedecke, 386 Schneedecke, 387 Schneedecke, 388 Schneedecke, 389 Schneedecke, 390 Schneedecke, 391 Schneedecke, 392 Schneedecke, 393 Schneedecke, 394 Schneedecke, 395 Schneedecke, 396 Schneedecke, 397 Schneedecke, 398 Schneedecke, 399 Schneedecke, 400 Schneedecke, 401 Schneedecke, 402 Schneedecke, 403 Schneedecke, 404 Schneedecke, 405 Schneedecke, 406 Schneedecke, 407 Schneedecke, 408 Schneedecke, 409 Schneedecke, 410 Schneedecke, 411 Schneedecke, 412 Schneedecke, 413 Schneedecke, 414 Schneedecke, 415 Schneedecke, 416 Schneedecke, 417 Schneedecke, 418 Schneedecke, 419 Schneedecke, 420 Schneedecke, 421 Schneedecke, 422 Schneedecke, 423 Schneedecke, 424 Schneedecke, 425 Schneedecke, 426 Schneedecke, 427 Schneedecke, 428 Schneedecke, 429 Schneedecke, 430 Schneedecke, 431 Schneedecke, 432 Schneedecke, 433 Schneedecke, 434 Schneedecke, 435 Schneedecke, 436 Schneedecke, 437 Schneedecke, 438 Schneedecke, 439 Schneedecke, 440 Schneedecke, 441 Schneedecke, 442 Schneedecke, 443 Schneedecke, 444 Schneedecke, 445 Schneedecke, 446 Schneedecke, 447 Schneedecke, 448 Schneedecke, 449 Schneedecke, 450 Schneedecke, 451 Schneedecke, 452 Schneedecke, 453 Schneedecke, 454 Schneedecke, 455 Schneedecke, 456 Schneedecke, 457 Schneedecke, 458 Schneedecke, 459 Schneedecke, 460 Schneedecke, 461 Schneedecke, 462 Schneedecke, 463 Schneedecke, 464 Schneedecke, 465 Schneedecke, 466 Schneedecke, 467 Schneedecke, 468 Schneedecke, 469 Schneedecke, 470 Schneedecke, 471 Schneedecke, 472 Schneedecke, 473 Schneedecke, 474 Schneedecke, 475 Schneedecke, 476 Schneedecke, 477 Schneedecke, 478 Schneedecke, 479 Schneedecke, 480 Schneedecke, 481 Schneedecke, 482 Schneedecke, 483 Schneedecke, 484 Schneedecke, 485 Schneedecke, 486 Schneedecke, 487 Schneedecke, 488 Schneedecke, 489 Schneedecke, 490 Schneedecke, 491 Schneedecke, 492 Schneedecke, 493 Schneedecke, 494 Schneedecke, 495 Schneedecke, 496 Schneedecke, 497 Schneedecke, 498 Schneedecke, 499 Schneedecke, 500 Schneedecke, 501 Schneedecke, 502 Schneedecke, 503 Schneedecke, 504 Schneedecke, 505 Schneedecke, 506 Schneedecke, 507 Schneedecke, 508 Schneedecke, 509 Schneedecke, 510 Schneedecke, 511 Schneedecke, 512 Schneedecke, 513 Schneedecke, 514 Schneedecke, 515 Schneedecke, 516 Schneedecke, 517 Schneedecke, 518 Schneedecke, 519 Schneedecke, 520 Schneedecke, 521 Schneedecke, 522 Schneedecke, 523 Schneedecke, 524 Schneedecke, 525 Schneedecke, 526 Schneedecke, 527 Schneedecke, 528 Schneedecke, 529 Schneedecke, 530 Schneedecke, 531 Schneedecke, 532 Schneedecke, 533 Schneedecke, 534 Schneedecke, 535 Schneedecke, 536 Schneedecke, 537 Schneedecke, 538 Schneedecke, 539 Schneedecke, 540 Schneedecke, 541 Schneedecke, 542 Schneedecke, 543 Schneedecke, 544 Schneedecke, 545 Schneedecke, 546 Schneedecke, 547 Schneedecke, 548 Schneedecke, 549 Schneedecke, 550 Schneedecke, 551 Schneedecke, 552 Schneedecke, 553 Schneedecke, 554 Schneedecke, 555 Schneedecke, 556 Schneedecke, 557 Schneedecke, 558 Schneedecke, 559 Schneedecke, 560 Schneedecke, 561 Schneedecke, 562 Schneedecke, 563 Schneedecke, 564 Schneedecke, 565 Schneedecke, 566 Schneedecke, 567 Schneedecke, 568 Schneedecke, 569 Schneedecke, 570 Schneedecke, 571 Schneedecke, 572 Schneedecke, 573 Schneedecke, 574 Schneedecke, 575 Schneedecke, 576 Schneedecke, 577 Schneedecke, 578 Schneedecke, 579 Schneedecke, 580 Schneedecke, 581 Schneedecke, 582 Schneedecke, 583 Schneedecke, 584 Schneedecke, 585 Schneedecke, 586 Schneedecke, 587 Schneedecke, 588 Schneedecke, 589 Schneedecke, 590 Schneedecke, 591 Schneedecke, 592 Schneedecke, 593 Schneedecke, 594 Schneedecke, 595 Schneedecke, 596 Schneedecke, 597 Schneedecke, 598 Schneedecke, 599 Schneedecke, 600 Schneedecke, 601 Schneedecke, 602 Schneedecke, 603 Schneedecke, 604 Schneedecke, 605 Schneedecke, 606 Schneedecke, 607 Schneedecke, 608 Schneedecke, 609 Schneedecke, 610 Schneedecke, 611 Schneedecke, 612 Schneedecke, 613 Schneedecke, 614 Schneedecke, 615 Schneedecke, 616 Schneedecke, 617 Schneedecke, 618 Schneedecke, 619 Schneedecke, 620 Schneedecke, 621 Schneedecke, 622 Schneedecke, 623 Schneedecke, 624 Schneedecke, 625 Schneedecke, 626 Schneedecke, 627 Schneedecke, 628 Schneedecke, 629 Schneedecke, 630 Schneedecke, 631 Schneedecke, 632 Schneedecke, 633 Schneedecke, 634 Schneedecke, 635 Schneedecke, 636 Schneedecke, 637 Schneedecke, 638 Schneedecke, 639 Schneedecke, 640 Schneedecke, 641 Schneedecke, 642 Schneedecke, 643 Schneedecke, 644 Schneedecke, 645 Schneedecke, 646 Schneedecke, 647 Schneedecke, 648 Schneedecke, 649 Schneedecke, 650 Schneedecke, 651 Schneedecke, 652 Schneedecke, 653 Schneedecke, 654 Schneedecke, 655 Schneedecke, 656 Schneedecke, 657 Schneedecke, 658 Schneedecke, 659 Schneedecke, 660 Schneedecke, 661 Schneedecke, 662 Schneedecke, 663 Schneedecke, 664 Schneedecke, 665 Schneedecke, 666 Schneedecke, 667 Schneedecke, 668 Schneedecke, 669 Schneedecke, 670 Schneedecke, 671 Schneedecke, 672 Schneedecke, 673 Schneedecke, 674 Schneedecke, 675 Schneedecke, 676 Schneedecke, 677 Schneedecke, 678 Schneedecke, 679 Schneedecke, 680 Schneedecke, 681 Schneedecke, 682 Schneedecke, 683 Schneedecke, 684 Schneedecke, 685 Schneedecke, 686 Schneedecke, 687 Schneedecke, 688 Schneedecke, 689 Schneedecke, 690 Schneedecke, 691 Schneedecke, 692 Schneedecke, 693 Schneedecke, 694 Schneedecke, 695 Schneedecke, 696 Schneedecke, 697 Schneedecke, 698 Schneedecke, 699 Schneedecke, 700 Schneedecke, 701 Schneedecke, 702 Schneedecke, 703 Schneedecke, 704 Schneedecke, 705 Schneedecke, 706 Schneedecke, 707 Schneedecke, 708 Schneedecke, 709 Schneedecke, 710 Schneedecke, 711 Schneedecke, 712 Schneedecke, 713 Schneedecke, 714 Schneedecke, 715 Schneedecke, 716 Schneedecke, 717 Schneedecke, 718 Schneedecke, 719 Schneedecke, 720 Schneedecke, 721 Schneedecke, 722 Schneedecke, 723 Schneedecke, 724 Schneedecke, 725 Schneedecke, 726 Schneedecke, 727 Schneedecke, 728 Schneedecke, 729 Schneedecke, 730 Schneedecke, 731 Schneedecke, 732 Schneedecke, 733 Schneedecke, 734 Schneedecke, 735 Schneedecke, 736 Schneedecke, 737 Schneedecke, 738 Schneedecke, 739 Schneedecke, 740 Schneedecke, 741 Schneedecke, 742 Schneedecke, 743 Schneedecke, 744 Schneedecke, 745 Schneedecke, 746 Schneedecke, 747 Schneedecke, 748 Schneedecke, 749 Schneedecke, 750 Schneedecke, 751 Schneedecke, 752 Schneedecke, 753 Schneedecke, 754 Schneedecke, 755 Schneedecke, 756 Schneedecke, 757 Schneedecke, 758 Schneedecke, 759 Schneedecke, 760 Schneedecke, 761 Schneedecke, 762 Schneedecke, 763 Schneedecke, 764 Schneedecke, 765 Schneedecke, 766 Schneedecke, 767 Schneedecke, 768 Schneedecke, 769 Schneedecke, 770 Schneedecke, 771 Schneedecke, 772 Schneedecke, 773 Schneedecke, 774 Schneedecke, 775 Schneedecke, 776 Schneedecke, 777 Schneedecke, 778 Schneedecke, 779 Schneedecke, 780 Schneedecke, 781 Schneedecke, 782 Schneedecke, 783 Schneedecke, 784 Schneedecke,

Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (2075 m),  
im Monat Oktober 1990  
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						Austausch- rate C <sub>A</sub>						Dampfdruck hPa						Relative Feuchtigkeit %						Tagesmittel der BodenTemperatur / °C in der Tiefe von ... m					
	7h	14h	21h	Mitt.	Δ <sup>2</sup>	7h	14h	21h	Mitt.	Max. <sup>3</sup>	Min. <sup>3</sup>	7h	14h	21h	Mitt.	7h	14h	21h	Mitt.	7h	14h	21h	Mitt.	7h	14h	21h	Mitt.	0.02	0.1	0.5	1.0	2.0				
1.	987.9	988.7	989.8	-3.7	18.9	23.8	18.6	20.4	24.5	13.0	10.0	15.2	16.8	16.1	16.0	70	57	75	67	1.4	16.8	15.9	15.1	15.9	16.1	0.8	16.9	16.4	15.8	16.0	16.1					
2.	997.3	998.5	998.9	998.2	5.7	12.7	17.4	10.9	13.7	18.3	9.5	11.4	13.6	11.7	11.3	12.2	92	59	87	79	0.8	1.0	15.5	15.0	15.6	16.2	16.0	1.0	15.5	15.0	15.6	16.2	16.0			
3.	996.8	994.7	992.7	994.7	2.3	7.4	16.9	14.0	12.8	17.4	6.8	3.7	9.9	13.3	12.7	12.0	96	70	79	82	0.8	1.0	14.1	13.8	14.7	15.9	15.9	0.8	14.1	13.8	14.7	15.9	15.9			
4.	990.6	990.0	995.3	992.0	-0.4	10.2	15.0	14.8	13.3	15.5	9.6	6.2	10.9	13.9	14.4	13.1	88	81	86	85	0.7	1.4	14.8	14.6	15.2	16.2	15.9	0.8	14.8	14.6	15.2	16.2	15.9			
5.	1001.6	1001.4	999.4	1000.8	8.5	11.2	13.8	7.8	10.9	13.9	7.3	8.8	10.1	10.8	9.6	10.2	76	68	91	78	0.7	1.4	14.3	15.1	16.1	15.9	15.9	0.7	14.4	14.3	15.1	16.1	15.9			
6.	995.8	992.0	988.4	992.1	-0.2	8.0	21.3	12.9	14.1	21.6	6.2	2.8	9.9	7.9	12.8	10.2	92	31	86	70	0.8	1.0	14.1	13.8	14.7	15.9	15.9	0.8	14.1	13.8	14.7	15.9	15.9			
7.	985.0	984.6	984.7	984.8	-7.5	10.5	17.2	14.8	14.2	18.5	9.9	5.3	11.6	13.3	14.7	13.2	92	68	87	82	0.6	1.5	15.3	14.6	15.7	15.8	15.8	0.8	14.0	14.1	14.8	15.7	15.8			
8.	987.7	992.8	997.2	992.6	0.5	10.9	10.1	9.8	10.3	13.9	9.2	9.0	11.2	10.1	8.7	10.0	86	82	72	80	0.8	1.4	14.0	14.1	14.8	15.7	15.8	0.8	14.0	14.1	14.8	15.7	15.8			
9.	1002.4	1003.2	1002.4	1002.7	10.6	8.8	11.4	6.4	8.9	13.0	5.5	5.5	8.7	8.9	8.3	8.6	77	66	86	76	0.6	1.3	1.1	13.0	14.5	15.7	15.8	15.8	0.6	13.1	13.0	14.5	15.7	15.8		
10.	1001.8	1001.0	1000.4	1001.1	9.0	2.8	14.1	8.3	8.4	15.2	2.4	-1.7	6.9	10.0	9.6	8.8	92	62	87	80	0.4	12.0	11.9	13.7	15.3	15.7	0.4	12.0	11.9	13.7	15.3	15.7				
11.	1000.6	1000.2	999.7	1000.2	8.2	4.8	14.7	9.8	9.8	15.9	3.9	-0.3	8.1	10.9	10.7	9.9	94	66	88	83	0.4	12.0	11.7	13.3	15.1	15.6	0.4	12.0	11.6	13.0	14.8	15.6				
12.	1001.6	1001.4	1001.8	1001.6	9.6	5.0	16.0	10.5	10.5	17.0	4.3	-0.3	8.4	11.9	11.5	10.6	96	65	91	84	0.5	12.0	11.6	13.0	14.8	15.6	0.5	12.0	11.6	13.0	14.8	15.6				
13.	1001.2	998.7	998.9	999.6	7.6	9.7	18.8	14.4	14.3	19.5	8.9	5.0	10.5	13.9	12.8	88	64	85	79	0.7	12.8	12.2	13.0	14.6	15.5	0.7	12.8	12.2	13.0	14.6	15.5					
14.	1000.8	1000.5	1000.4	1000.6	8.6	9.9	19.5	13.8	14.4	20.0	9.8	6.5	11.6	13.9	13.7	13.1	95	61	87	81	0.5	13.8	13.0	13.3	14.6	15.5	0.5	13.8	13.0	13.3	14.6	15.5				
15.	998.7	996.2	996.0	997.0	5.0	10.4	19.5	15.8	15.2	19.8	10.2	5.8	11.5	12.0	11.6	11.7	91	53	65	70	1.5	14.0	13.4	13.5	14.6	15.4	1.5	14.0	13.4	13.5	14.6	15.4				
16.	996.0	995.7	995.6	995.8	3.9	10.5	19.3	15.2	15.0	19.8	10.3	5.8	10.5	11.7	10.8	11.0	83	53	63	66	1.6	13.9	13.4	13.7	14.7	15.3	1.6	13.9	13.4	13.7	14.7	15.3				
17.	995.2	992.1	990.9	992.7	0.8	10.4	18.1	14.2	14.2	18.1	9.8	5.9	9.7	10.9	10.5	10.4	77	53	65	65	1.6	13.7	13.1	13.7	14.7	15.2	1.6	13.7	13.1	13.7	14.7	15.2				
18.	989.2	989.3	989.5	989.3	-2.6	10.4	17.0	13.2	13.5	17.5	10.3	6.7	10.3	12.3	12.4	11.7	81	64	82	76	0.7	13.9	13.3	13.7	14.7	15.2	0.7	13.9	13.3	13.7	14.7	15.2				
19.	989.2	989.2	988.8	989.1	-2.8	11.2	14.0	13.4	12.9	14.4	9.7	5.5	11.9	12.8	13.1	12.6	90	80	85	85	0.3	13.7	13.2	13.7	14.6	15.1	0.3	13.7	13.2	13.7	14.6	15.1				
20.	988.0	987.6	990.4	988.7	-3.3	11.8	15.4	12.2	13.1	16.7	11.5	7.7	12.5	13.6	10.7	12.3	91	77	81	81	1.3	13.9	13.5	13.8	14.7	15.0	1.3	13.9	13.5	13.8	14.7	15.0				
21.	994.8	997.3	1001.6	997.9	5.9	7.8	10.8	6.4	8.3	11.8	5.4	6.4	6.1	5.2	5.2	5.5	58	40	54	51	1.6	12.4	12.4	13.7	14.6	15.0	1.6	12.4	12.4	13.7	14.6	15.0				
22.	1004.8	1004.8	1005.7	1005.1	13.1	3.5	8.4	1.8	4.6	8.6	0.2	-0.8	4.5	5.6	5.2	5.1	58	51	75	61	0.8	10.5	10.6	12.9	14.5	15.0	0.8	10.5	10.6	12.9	14.5	15.0				
23.	1004.1	1001.0	1000.0	1001.7	9.7	-0.3	8.7	4.9	4.4	9.0	-1.5	-5.5	5.1	5.6	5.1	5.3	84	50	59	64	1.7	8.9	9.0	12.0	13.9	14.9	1.7	8.9	9.0	12.0	13.9	14.9				
24.	996.7	995.2	994.6	995.5	3.5	1.4	9.0	4.8	5.1	9.3	1.3	-3.3	5.5	5.7	5.9	5.7	80	51	69	67	1.1	8.2	8.3	11.1	13.3	14.9	1.1	8.2	8.3	11.1	13.3	14.9				
25.	993.9	992.1	990.8	992.3	0.3	-0.4	9.0	5.0	4.5	9.3	-1.0	-5.0	5.3	6.5	6.7	6.2	91	57	77	75	0.8	7.2	7.7	10.5	12.7	14.8	0.8	7.2	7.7	10.5	12.7	14.8				
26.	989.6	987.8	986.9	988.1	-3.9	6.2	10.1	10.0	8.8	10.9	5.0	-1.8	7.7	6.4	7.1	6.7	70	51	58	60	1.4	8.5	8.2	10.2	12.4	14.7	1.4	8.5	8.2	10.2	12.4	14.7				
27.	986.6	985.9	986.8	986.4	-5.6	7.3	7.6	7.0	7.3	9.2	6.0	0.6	7.7	8.9	9.2	8.6	75	66	82	84	0.3	8.6	8.4	10.2	12.1	14.7	0.3	8.6	8.4	10.2	12.1	14.7				
28.	984.4	980.0	974.7	979.7	-12.3	4.5	11.9	8.4	8.3	12.1	4.4	-0.5	8.1	9.1	8.9	8.7	97	65	81	81	0.8	9.2	8.8	10.2	11.9	14.6	0.8	9.2	8.8	10.2	11.9	14.6				
29.	965.8	968.6	969.9	968.1	-24.0	10.5	10.6	10.2	11.0	14.9	7.5	5.0	10.1	10.7	10.0	10.3	80	84	91	85	0.3	9.3	9.0	10.3	11.8	14.4	0.3	9.3	9.0	10.3	11.8	14.4				
30.	962.6	969.6	979.4	970.5	-21.6	9.1	13.7	10.2	11.0	14.9	8.0	5.1	10.4	7.5	7.6	8.5	90	48	61	66	1.4	9.8	9.3	10.4	11.8	14.3	1.4	9.8	9.3	10.4	11.8	14.3				
31.	980.4	977.7	981.3	979.8	-12.3	7.6	13.8	11.6	11.0	15.0	7.3	4.7	7.9	9.9	9.2	9.0	76	63	67	69	1.0	10.0	9.5	10.5	11.8	14.2	1.0	10.0	9.5	10.5	11.8	14.2				
Mittel	992.6	992.2	992.7	992.5	0.4	8.2	14.4	10.6	11.1	15.3	6.8	3.7	9.4	10.4	10.2	10.0	84	62	78	75	28.3	12.4	12.0	13.1	14.4	15.3	28.3	12.4	12.0	13.1	14.4	15.3				

24ständiges Temperaturnachtsmittel: 10.9 Grad



**ANZEIGER**  
DER  
**ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN**  
MATHEMATISCHE-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

---

**Jahrgang 1990**

**Nr. 8**

---

**Sitzung vom 12. Dezember 1990**

In die Sitzungsberichte, Abteilung I, werden aufgenommen:

„Die Biogeographie und Ökologie der Alpen im Lichte ihrer jüngsten geologischen Geschichte“ von w. M. Herbert FRANZ

„Einige Aspekte der Faunengeschichte und geographischen Beziehungen der Coleopterenfauna des Kaukasus“ von G. M. ABDURAKHMANOV (vorgelegt von w. M. FRANZ)

In die Sitzungsberichte, Abteilung II, werden aufgenommen:

„A note on an inequality with non-conjugate parameters“ von Dragoslav S. MITRINOVIC und Josip E. PECARIC (vorgelegt von w. M. HLAWKA)

„Entwurf einer konstruktiven Topologie“ von Rudolf TASCHNER (vorgelegt von w. M. CHRISTIAN)



Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (2075 m),  
im Monat November 1990

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						Aus- strahlung °C <sup>4</sup>						Dampfdruck hPa						Relative Feuchtigkeit %						Tagesmittel der BodenTemperatur / °C in der Tiefe von ... m					
	7h	14h	21h	Mit.	Δ2	7h	14h	21h	Mit.	Max. <sup>3</sup>	Mit. <sup>3</sup>	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h	21h	Mit.	0.02	0.1	0.5	1.0	2.0								
1.	982'1	981'4	981'9	981'8	-10'3	9'0	10'3	10'3	9'9	11'7	8'0	6'9	9'9	8'3	8'0	8'7	86	66	64	72	0'8	10'1	9'8	10'6	11'8	14'1										
2.	982'6	980'3	981'4	981'4	-10'7	4'3	14'4	9'4	9'4	14'5	4'3	-0'8	7'1	7'7	7'9	7'6	85	47	66	66	0'9	9'5	9'2	10'5	11'1	17'0										
3.	981'4	980'5	980'6	980'8	-11'5	3'8	7'9	6'0	5'9	10'3	3'5	-1'7	6'9	8'8	8'4	8'6	82	90	86	80	0'3	9'1	9'0	10'3	11'6	13'9										
4.	982'7	983'6	986'0	984'1	-8'2	5'1	8'2	4'6	6'0	9'0	3'7	2'4	7'5	6'8	6'3	6'9	86	63	74	74	0'7	8'6	8'4	10'1	11'6	13'9										
5.	988'4	991'5	996'4	992'1	-0'2	4'7	7'1	3'2	5'0	10'2	2'1	-0'8	6'3	6'5	6'0	6'3	73	65	78	72	0'5	7'8	7'7	9'7	11'4	13'8										
6.	999'9	1001'3	1003'1	1001'4	9'1	3'3	6'0	2'8	4'0	6'8	1'4	-4'0	6'1	6'9	6'5	6'5	80	74	87	80	0'4	6'9	6'8	9'2	11'1	13'7										
7.	1003'5	1003'8	1003'1	1003'5	11'2	2'5	5'2	3'8	3'8	5'4	1'3	-3'4	5'7	6'1	6'3	6'0	78	69	79	75	0'6	6'2	6'3	8'6	10'8	13'6										
8.	1002'4	1001'2	1002'9	1002'2	9'8	4'2	6'8	5'8	5'6	7'6	3'8	0'1	6'1	6'3	6'0	6'1	75	63	65	68	0'8	6'7	6'5	8'5	10'6	13'5										
9.	1003'5	1003'2	1003'5	1003'4	11'0	4'5	8'2	3'6	5'4	7'9	1'5	6'4	7'5	6'9	6'9	6'9	88	77	88	77	0'4	6'8	6'6	8'3	10'3	13'4										
10.	1001'8	1000'1	1000'1	1000'7	8'3	0'4	9'0	3'0	4'1	9'3	-0'6	-5'3	6'0	5'5	6'1	5'9	95	47	81	74	0'7	5'7	5'8	8'1	10'2	13'3										
11.	1000'7	1000'7	999'9	1000'2	7'8	0'0	1'2	1'0	1'8	-0'9	-5'9	5'7	6'0	6'4	6'0	6'0	93	90	93	92	0'1	5'2	5'2	7'7	9'9	13'2										
12.	1000'7	1000'7	999'9	1000'0	9'0	8'4	2'4	5'1	5'8	4'4	8'4	1'8	1'0	8'4	8'7	8'0	95	96	94	95	0'2	5'9	5'5	7'4	9'6	13'1										
13.	1001'7	1000'9	1001'0	1001'2	8'8	8'4	11'4	6'9	8'9	11'5	6'6	4'9	9'5	9'6	9'5	9'5	81	82	85	80	0'3	7'5	7'0	8'0	9'5	12'8										
14.	996'6	994'1	994'8	995'2	2'7	5'6	8'2	7'2	7'0	9'5	5'5	4'4	8'3	8'8	8'3	8'5	91	81	82	85	0'3	7'5	7'0	8'0	9'5	12'7										
15.	992'7	993'1	998'2	994'7	2'2	5'9	7'8	7'6	7'1	8'2	5'6	4'5	7'9	9'2	9'7	8'9	86	87	93	89	0'2	7'7	7'3	8'2	9'5	12'7										
16.	1003'4	1002'5	1000'4	1002'1	9'6	6'6	10'5	5'5	7'5	11'4	3'6	2'3	7'7	8'4	7'6	7'9	80	66	84	77	0'7	7'8	7'4	8'4	9'6	12'7										
17.	994'1	989'1	985'6	989'6	-2'9	8'7	15'0	14'6	12'8	15'7	3'6	-0'8	7'7	10'3	10'4	9'5	68	60	63	64	1'6	8'1	7'4	8'3	9'6	12'6										
18.	984'6	981'2	983'3	983'3	-9'2	13'3	15'1	9'3	12'6	15'9	6'6	8'0	10'1	9'3	9'5	9'6	66	54	81	67	1'4	9'4	8'7	8'7	9'7	12'5										
19.	983'9	982'7	983'0	983'2	-9'5	6'2	5'9	5'0	5'7	8'0	4'7	3'3	7'5	8'1	7'9	7'8	78	87	85	80	0'5	8'1	7'8	8'6	9'8	12'3										
20.	981'9	977'6	973'2	977'5	-15'2	5'0	7'4	5'8	6'1	7'5	4'1	1'4	9'1	8'1	8'7	8'6	91	88	94	91	0'3	7'7	7'4	8'6	9'8	12'4										
21.	978'5	983'1	988'6	983'4	-9'3	8'0	8'0	6'5	7'5	8'8	4'3	-0'1	8'5	7'9	8'3	8'2	80	74	85	80	0'5	7'2	7'0	8'4	9'7	12'3										
22.	988'8	985'4	986'4	986'4	-6'3	5'9	7'5	7'5	7'0	9'4	5'7	3'9	8'5	8'5	8'8	8'6	92	84	86	84	0'4	7'4	7'1	8'3	9'6	12'2										
23.	981'3	980'1	982'7	981'4	-11'3	9'3	15'3	7'4	10'7	15'3	5'6	2'6	10'0	11'5	6'5	9'3	85	66	63	71	0'7	7'7	7'2	8'2	9'5	12'2										
24.	981'3	979'0	980'5	980'3	-12'5	6'0	9'0	4'6	6'5	9'2	4'2	1'1	6'5	7'9	8'0	7'5	70	69	74	78	0'4	7'3	7'1	8'2	9'5	12'1										
25.	981'0	976'9	978'2	978'2	-14'6	2'5	8'9	9'3	6'9	10'7	1'9	0'8	6'7	7'5	9'1	7'8	92	65	77	78	1'1	7'0	6'7	8'1	9'4	12'1										
26.	975'4	981'1	980'2	980'2	-12'6	9'3	9'2	4'4	7'6	10'6	4'2	5'3	7'5	7'1	8'0	81	64	85	77	0'4	7'3	7'0	8'0	9'3	12'0											
27.	981'5	978'9	980'7	980'4	-12'4	5'9	5'8	6'2	7'3	4'3	1'0	8'7	9'6	8'4	8'9	93	96	92	94	0'2	6'8	6'6	7'9	9'3	12'0											
28.	984'8	987'0	990'0	987'3	-5'6	5'1	5'4	4'5	5'0	5'5	4'1	4'0	7'7	7'9	7'7	7'7	90	87	85	87	0'4	6'9	6'6	7'8	9'1	11'9										
29.	990'6	989'2	987'8	989'2	-3'7	3'6	5'0	4'9	4'5	5'3	2'6	6'7	6'7	6'7	6'7	85	77	77	77	0'3	6'4	6'2	7'7	9'1	11'8											
30.	986'4	984'8	991'4	987'5	-5'4	3'1	4'2	-0'7	2'2	5'2	-1'1	0'5	6'8	6'0	4'8	5'9	89	72	83	81	0'7	5'8	5'7	7'4	9'0	11'8										
Mittel	989'9	989'2	990'3	989'8	-2'7	5'4	8'3	5'9	6'5	9'3	3'6	1'3	7'6	8'0	7'7	7'7	84	73	82	80	16'7	7'4	7'1	8'5	10'0	12'8										

24-stündiges Temperaturnachtsmittel: 6'4 Grad



Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (2075 m),  
im Monat Dezember 1990

16° 21' 7" E-Länge v. Gr.

48° 14' 9" N-Breite.

Tag	Luftdruck <sup>1</sup> hPa					Lufttemperatur, °C in 185 m über dem Boden					Austrahlung C <sup>4</sup>					Dampfdruck hPa					Relative Feuchtigkeit %					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	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h	21h	Mit.	0'02	0'1	0'5	1'0	2'0		
1.	998'1	1000'3	1002'5	1000'3	7'4	-0'6	0'4	-1'0	-0'4	1'6	-1'3	-3'7	4'1	3'8	70	62	60	64	0'9	4'0	4'2	6'8	8'7	11'7							
2.	1001'3	1000'5	1004'5	1002'1	9'2	-1'3	-1'2	-1'4	-1'3	0'3	-4'2	-4'0	4'7	5'2	5'1	5'0	84	93	91	89	0'2	3'2	3'2	6'1	8'4	11'6					
3.	1005'3	1003'2	1001'0	1003'2	10'3	-6'9	-1'0	-6'0	-4'6	0'7	-7'3	-14'7	3'6	4'9	3'6	4'0	98	86	92	92	0'1	2'8	2'9	5'5	8'0	11'5					
4.	996'0	993'2	992'7	994'0	0'9	-0'5	1'3	2'3	1'0	2'5	-6'4	-8'6	4'8	6'0	5'9	5'6	82	90	82	85	0'0	2'9	2'8	5'2	7'7	11'5					
5.	987'7	993'8	1000'7	994'1	1'0	2'6	1'8	1'9	2'1	3'7	1'0	-1'0	6'0	6'3	5'2	5'8	81	90	74	82	0'3	3'0	2'8	4'9	7'4	11'4					
6.	1003'5	1004'2	1003'7	1003'8	10'7	0'4	1'3	-1'0	0'2	2'5	-1'9	-0'5	5'2	4'3	4'0	4'5	82	63	70	72	0'7	2'5	2'5	4'7	7'2	11'3					
7.	999'3	994'3	989'9	994'5	1'4	-3'6	-1'5	-2'1	-2'4	-1'1	-4'6	-5'8	3'5	3'5	3'9	3'6	74	64	74	71	0'4	1'6	1'8	4'4	6'9	11'1					
8.	985'7	985'3	987'4	986'1	-7'1	-3'2	-2'4	-1'4	-2'3	-1'4	-3'5	-6'5	4'4	4'7	4'6	92	90	84	89	0'2	1'4	1'6	4'2	6'6	11'0						
9.	987'6	983'8	980'9	984'1	-9'1	-0'9	0'6	1'3	0'3	2'1	-1'7	-2'3	5'3	5'9	6'1	5'8	93	91	91	92	0'1	1'5	1'5	3'8	6'4	10'9					
10.	973'5	970'9	971'6	972'0	-21'2	2'6	3'7	4'8	3'7	4'8	2'1	-0'5	6'7	7'3	7'9	7'3	90	92	91	91	0'1	2'1	1'8	3'7	6'2	10'8					
11.	978'1	980'3	983'9	980'8	-12'5	0'9	5'3	2'1	2'8	5'6	0'7	-1'8	5'9	7'2	5'1	6'1	90	82	71	81	0'1	2'7	2'3	3'8	6'0	10'6					
12.	981'6	975'9	975'7	977'7	-15'6	1'2	4'8	2'6	2'9	4'9	0'6	-3'3	4'3	4'7	5'7	4'9	65	55	78	66	0'5	2'1	1'8	3'8	5'9	10'5					
13.	981'0	985'5	990'1	985'5	-7'8	2'7	3'8	2'3	2'9	4'1	1'8	-1'9	5'6	6'0	5'6	5'7	76	74	78	76	0'6	2'4	2'0	3'6	5'9	10'4					
14.	992'1	992'7	993'7	992'8	-0'5	2'6	4'2	1'4	2'7	4'8	0'0	0'3	5'7	5'5	4'3	5'2	78	66	64	69	0'7	2'7	2'3	3'7	5'8	10'3					
15.	992'9	994'0	996'0	994'3	1'0	0'5	0'7	1'1	0'8	1'2	0'1	-2'2	4'9	5'2	5'5	5'2	77	81	83	80	0'3	2'0	1'9	3'7	5'7	10'2					
16.	998'1	999'5	1002'3	1000'0	6'7	0'9	0'9	0'8	0'9	1'2	0'3	-0'4	6'0	5'9	5'5	5'8	91	90	84	88	0'4	2'1	1'9	3'6	5'6	10'1					
17.	1003'0	1002'6	1002'1	1002'6	9'1	-0'1	0'2	-0'1	0'0	0'4	0'8	-1'5	4'5	5'2	5'5	5'1	75	85	89	83	0'2	2'0	1'8	3'4	5'4	10'8					
18.	1001'2	1000'0	999'2	1000'1	6'6	-0'3	0'4	0'4	0'2	0'6	-1'0	-2'2	5'2	5'6	5'7	5'5	87	88	91	89	0'2	2'0	1'8	3'4	5'4	10'8					
19.	996'9	996'5	998'0	997'1	3'6	0'4	1'0	-2'8	0'1	3'1	-3'1	-0'8	5'6	5'1	4'1	4'9	89	76	84	83	0'3	2'0	1'8	3'4	5'3	9'7					
20.	999'4	998'4	998'1	998'6	5'1	-0'6	0'8	1'2	0'5	1'3	-2'9	-4'9	4'9	4'7	4'3	4'6	83	73	65	74	0'5	1'6	1'6	3'3	5'3	9'6					
21.	994'1	991'6	994'3	993'3	-0'2	-1'0	3'0	3'2	1'7	3'4	-1'9	-6'8	4'3	5'3	6'1	5'2	76	71	80	76	0'3	1'4	1'3	3'2	5'1	9'5					
22.	998'3	998'6	1000'0	999'0	5'4	3'4	5'6	4'6	4'5	5'6	3'1	0'8	6'4	6'9	7'1	6'8	82	76	84	81	0'2	2'0	1'5	3'1	5'1	9'4					
23.	1002'6	1004'3	1006'3	1004'4	10'8	4'3	4'6	0'0	3'0	5'0	-0'6	2'0	7'2	6'0	5'6	6'3	87	71	91	83	0'6	2'6	2'1	3'2	4'9	9'4					
24.	1005'4	1003'8	1004'6	1004'6	11'0	-3'6	-2'8	-1'8	-2'7	-0'4	-4'0	-5'1	3'7	3'9	4'1	3'9	78	76	77	78	0'8	1'1	1'3	3'3	5'0	9'3					
25.	1002'5	999'7	996'3	999'5	5'9	-3'4	-1'8	-2'0	-2'4	-1'5	-4'0	-5'5	3'9	4'1	4'1	4'0	81	76	79	79	0'0	0'6	0'8	3'0	4'7	9'2					
26.	991'4	992'8	989'0	991'1	-2'6	-2'0	0'2	0'0	-0'6	1'2	-2'8	-4'8	4'4	4'9	5'2	4'8	84	80	86	83	0'6	0'5	0'6	2'7	4'7	9'2					
27.	982'0	984'3	987'1	984'5	-9'2	2'2	3'6	3'6	5'9	0'0	-3'3	6'4	7'9	6'8	7'0	90	86	89	82	0'7	2'7	4'7	9'1								
28.	992'0	996'6	998'0	996'1	2'2	3'2	6'0	-0'4	2'9	7'3	-1'1	-0'9	5'5	5'3	5'2	7'1	57	82	0'4	1'3	1'0	2'5	4'5	9'0							
29.	994'3	995'1	994'2	994'5	0'6	-1'8	2'0	1'4	0'5	2'1	-2'4	-6'1	4'7	6'3	6'3	5'8	87	88	93	89	0'1	0'8	0'7	2'5	4'5	8'9					
30.	994'8	998'3	999'8	997'6	3'6	2'3	4'1	3'2	5'2	1'5	0'0	6'0	6'8	6'6	6'8	84	88	92	88	0'1	1'6	1'1	2'4	4'4	8'8						
31.	999'2	998'3	994'7	997'4	3'4	3'2	3'7	4'4	1'1	7'3	7'9	7'3	7'5	9'4	9'4	9'4	95	94	95	94	0'0	2'5	1'8	2'6	4'4	8'7					
Mittel	994'2	994'1	994'8	994'4	1'0	0'1	1'8	0'7	0'9	2'6	-1'4	-3'1	5'2	5'6	5'4	5'4	83	79	82	81	10'0	2'0	1'8	3'8	5'9	10'1					

24ständiges Temperaturnachtsmittel: 0.8 Grad



## Fünftägige Temperaturmittel<sup>2</sup>

1990	I Beob- achtete Tem- peratur Garten- hütte	II 200jähr. Mittel (1776 bis 1975)	Abwei- chung I-II	1990	I Beob- achtete Tem- peratur Garten- hütte	II 200jähr. Mittel (1776 bis 1975)	Abwei- chung I-II
	1990	200jähr. Mittel (1776 bis 1975)			1990	200jähr. Mittel (1776 bis 1975)	
1.— 5. Jänner	-2°0	-1°6	-0°4	30.— 4. Juli	19°2	19°3	-0°1
6.—10.	-5°5	-1°9	-3°6	5.— 9.	18°5	19°7	-1°2
11.—15.	-4°3	-2°0	-2°3	10.—14.	18°1	19°9	-1°8
16.—20.	5°6	-1°6	7°2	15.—19.	19°2	20°2	-1°0
21.—25.	6°2	-1°5	7°7	20.—24.	21°9	20°3	1°6
26.—30.	5°4	-1°2	6°6	25.—29.	21°9	20°2	1°7
31.— 4. Februar	6°4	-0°6	7°0	30.— 3. August	25°0	20°3	4°7
5.— 9.	5°5	-0°2	5°7	4.— 8.	20°8	20°1	0°7
10.—14.	3°5	-0°2	3°7	9.—13.	22°4	19°7	2°7
15.—19.	4°1	0°2	3°9	14.—18.	21°8	19°5	2°3
20.—24.	8°1	1°1	7°0	19.—23.	18°8	18°9	-0°1
				24.—28.	22°2	18°4	3°8
25.— 1. März	8°8	2°2	6°6				
2.— 6.	6°2	2°6	3°6	29.— 2. September	21°2	17°9	3°3
7.—11.	10°6	3°3	7°3	3.— 7.	15°5	17°1	-1°6
12.—16.	10°3	3°8	6°5	8.—12.	13°5	16°2	-2°7
17.—21.	12°0	4°9	7°1	13.—17.	14°1	15°2	-1°1
22.—26.	10°9	5°7	5°2	18.—22.	13°7	14°5	-0°8
27.—31.	8°9	6°8	2°1	23.—27.	13°4	13°7	-0°3
1.— 5. April	11°6	7°9	3°7	28.— 2. Oktober	14°6	13°1	1°5
6.—10.	5°9	8°7	-2°8	3.— 7.	13°1	11°9	1°2
11.—15.	9°6	9°5	0°1	8.—12.	9°6	10°8	-1°2
16.—20.	9°8	10°3	-0°5	13.—17.	14°6	9°8	4°8
21.—25.	10°5	11°2	-0°7	18.—22.	10°5	8°9	1°6
26.—30.	11°4	11°9	-0°5	23.—27.	6°0	7°9	-1°9
1.— 5. Mai	17°2	12°9	4°3	28.— 1. November	10°0	6°9	3°1
6.—10.	18°1	13°8	4°3	2.— 6.	6°1	6°2	-0°1
11.—15.	18°0	14°6	3°4	7.—11.	4°0	5°2	-1°2
16.—20.	16°8	15°3	1°5	12.—16.	7°0	4°1	2°9
21.—25.	17°8	15°8	2°0	17.—21.	8°9	3°3	5°6
26.—30.	13°2	16°7	-3°5	22.—26.	7°7	2°6	5°1
31.— 4. Juni	15°7	17°3	-1°6	27.— 1. Dezember	3°5	2°1	1°4
5.— 9.	16°6	17°9	-1°3	2.— 6.	-0°5	1°5	-2°0
10.—14.	15°6	18°0	-2°4	7.—11.	0°4	0°9	-0°5
15.—19.	19°0	18°0	1°0	12.—16.	2°0	0°3	1°7
20.—24.	18°6	18°5	0°1	17.—21.	0°4	-0°4	0°8
25.—29.	22°8	18°9	3°9	22.—26.	0°4	-0°8	1°2
				27.—31.	2°8	-1°0	3°8

**Bemerkungen zur Jahresübersicht:** <sup>1</sup> Mit Schwerkorrektur und Instrumentenkorrektur:  $Gc = +0°25$ ,  $Bc = +0°01$  (1990). <sup>2</sup>  $(7^h + 14^h + 21^h)$ ; <sup>3</sup>  $(7^h + 14^h + 21^h + 21^h)$ ; <sup>4</sup> Aus der Registrierung. <sup>5</sup> Millimeter. <sup>6</sup> Registriperiode 1901–1950. <sup>7</sup> Maximum in einem Tag von  $7^h$  bis  $7^h$ . <sup>8</sup> Von  $7^h$  bis  $7^h$ . <sup>9</sup> Aus der Registrierung: Frosttag: Temperaturminimum < 0°, Eistage: Temperaturmaximum < 0°, warme Tage: Temperaturtagesmittel ≥ 20°. <sup>10</sup> Alle Tage, an denen Nebel (horizontale Sichtweite unter 1 km) beobachtet wurde. <sup>11</sup> Sturmtage: Mittel der Windregistrierung mindestens 10 Minuten lang ≥ 39 km/h. <sup>12</sup> Heitere Tage: Bewölkungsmittel < 2°0. <sup>13</sup> Trübe Tage: Bewölkungsmittel > 8°0.

# Wien, Hohe Warte

## Jahresübersicht der meteorologischen Beobachtungen.

1990

Monat	Luftdruck <sup>1</sup> hpa				Lufttemperatur °C in 1.85 m über dem Boden												Relative Feuchtigkeit %						
	Mit. <sup>2</sup>	Max. <sup>4</sup>	Min. <sup>4</sup>	7h	14h	21h	Mit. <sup>2</sup>	Mit. <sup>3</sup>	Mit. <sup>4</sup>	mittl. <sup>4</sup>	Max. <sup>4</sup>	Min. <sup>4</sup>	Tag	absol. <sup>4</sup>	Tag	absol. <sup>4</sup>	Tag	7h	14h	21h	Mit. <sup>2</sup>	Mit. <sup>4</sup>	
Jänner	1000.4	1015.2	975.7	-0.5	2.6	0.9	1.0	0.8	3.6	-2.2	13.8	17.	-9.8	9.	80	72	79	77	33	5.2	13.2	7.4	
Februar	991.9	1016.5	956.4	3.2	9.2	5.9	6.1	5.9	10.7	1.7	19.1	26.	-0.8	6.	80	59	71	70	30	6.5	23.3	4.5	
März	1000.6	1015.6	961.0	6.7	13.4	9.1	9.8	9.6	14.7	5.1	24.3	22.	0.9	3.	68	48	60	59	25	6.9	45.5	5.2	
April	989.1	1008.0	976.1	7.3	13.0	9.2	9.8	9.5	14.0	5.4	22.6	2.	-0.2	9.	76	57	69	67	31	8.0	34.0	6.5	
Mai	994.5	1008.0	982.8	14.5	20.6	15.2	16.8	16.4	16.2	21.8	10.9	26.0	17.	6.2	29.	69	46	67	61	32	11.5	49.1	4.8
Juni	990.1	1000.5	978.3	16.4	21.9	17.2	18.5	18.2	18.1	23.2	13.2	32.3	30.	8.9	2.	75	54	74	68	32	14.1	47.2	6.6
Juli	993.6	1003.9	980.5	17.4	23.4	19.0	19.9	19.7	19.6	24.9	14.3	32.1	30.	10.1	15.	68	49	61	59	27	13.4	62.1	4.5
August	994.5	1002.2	985.7	18.2	26.5	20.6	21.8	21.5	21.4	27.7	15.4	33.5	13.	12.4	17.	69	41	58	56	26	13.8	74.3	3.5
September	992.2	1004.3	974.7	12.0	17.3	13.0	14.1	13.8	14.0	18.4	9.9	22.2	20.	5.3	29.	81	60	76	73	38	11.6	30.1	6.8
Oktober	992.5	1006.0	961.4	8.2	14.4	10.6	11.1	11.0	10.9	15.3	6.8	24.5	1.	-1.5	23.	84	62	78	75	31	10.0	28.3	4.6
November	989.8	1004.7	972.2	5.4	8.3	5.9	6.4	6.3	6.4	9.3	3.6	15.9	18.	-1.1	30.	84	73	82	80	44	7.7	16.7	8.2
Dezember	994.4	1006.3	969.9	0.1	1.8	0.7	0.9	0.8	0.8	2.6	-1.4	7.3	28.	-7.3	3.	83	79	82	81	51	5.4	10.0	8.3
Jahr	993.6	1016.5	956.4	9.1	14.4	10.6	11.4	11.2	11.1	15.5	6.9	33.5	13.8.	-9.8	9.1.	76	58	71	69	25	9.5	433.8	5.9

Monat	Sonnenschein- dauer in Stunden					Niederschlag Summ. <sup>5</sup>					Zahl der Tage mit Niederschlag*					Warme Tage <sup>6</sup>					Zahl der Tage mit Eisfräsigkeit <sup>6</sup>					Windverteilung								
	Summ. <sup>5</sup>	Max. <sup>7</sup>	Max. <sup>7</sup>	Max. <sup>7</sup>	Max. <sup>7</sup>	01	10	50	01	10	50	01	10	50	01	10	50	01	10	50	01	10	50	01	10	50	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Jänner	46.9	84	3	2	4	1	0	19	12	0	0	2	0	0	5	2	17	7	10	19	10	11	27	2	0	0	0	0	0	0	0	0		
Februar	140.8	174	24	10	7	5	4	0	0	0	0	1	1	3	3	6	7	1	5	11	16	4	12	29	5	1	1	1	1	1	1	1	1	
März	166.5	123	33	16	10	7	1	0	0	0	2	0	0	0	0	6	8	7	9	3	4	7	5	6	47	11	1	1	1	1	1	1	1	
April	144.1	83	91	28	15	12	5	1	0	0	0	0	0	0	0	7	0	1	4	10	11	5	15	5	4	2	36	11	1	1	2			
Mai	272.2	114	42	10	8	8	4	0	0	1	0	0	0	0	0	9	1	0	2	3	18	6	19	7	4	5	18	16	0	0	0			
Juni	197.3	80	65	12	15	12	6	0	0	8	0	0	0	0	0	5	0	1	3	8	2	3	10	8	2	8	44	11	2	2	1			
Juli	266.0	100	18	9	7	3	0	14	0	0	0	0	0	0	0	3	1	6	15	3	10	0	1	2	42	19	1	1	1	1	1	1	1	
August	295.5	122	14	8	8	4	1	0	21	0	0	0	1	0	0	1	1	1	13	1	6	9	8	5	4	34	13	1	1	1	1	1	1	1
September	123.5	67	69	12	17	13	6	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	4	3	8	2	3	11	46	11	1	2	3	1	1	1	1	
Oktober	153.1	130	33	12	7	6	2	2	0	0	0	0	0	0	0	3	1	10	6	10	2	15	29	6	5	18	6	2	2	6	2	2		
November	47.1	81	51	14	17	8	4	3	0	0	0	0	0	0	0	7	2	1	19	2	4	12	9	7	5	40	9	2	2	2	2	2	2	2
Dezember	32.2	77	44	7	18	11	3	19	4	0	8	13	17	0	4	2	0	18	4	4	5	23	5	2	26	21	3	3	2	2	2	2	2	
Jahr	1885.2	103	568	28	138	96	40	48	16	44	8	27	18	16	31	23	58	11	96	51	128	133	56	73	407	135	16	16	16	16	16	16	16	16

## D. Wahlen

Ergebnisse der Wahlsitzungen am Montag, dem 14. Mai, und Dienstag, dem 15. Mai 1990:

In die mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse wurden gewählt:

Zum wirklichen Mitglied: das bisherige korrespondierende Mitglied Helmut Rauch, o. Prof. der Experimentellen Kernphysik an der Technischen Universität Wien.

Zum korrespondierenden Mitglied im Inland: Klaus Wolff, o. Prof. der Hautkrankheiten an der Medizinischen Fakultät der Universität Wien.

Zu korrespondierenden Mitgliedern im Ausland: Gian-Battista Castiglione, o. Prof. der Geographie an der Universität Padova, Nanny Ingeborg Fröman, o. Prof. der Theoretischen Physik an der Universität Uppsala, Jerzy Litwiniszyn, Vizepräsident der Polnischen Akademie der Wissenschaften, o. Prof. für Mechanik an der Bergakademie Crakov, Walther Schwarzacher, Prof. of Mathematical Geology an der Queen University in Belfast, Barry Simon, Prof. of Mathematics and Theoretical Physics am California Institute of Technology, Pasadena.

Zum Ehrenmitglied: Alexander Robertus Lord Todd, emer. Prof. der Organischen Chemie an der Universität Cambridge, G.B.

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

Zu wirklichen Mitgliedern: die bisherigen korrespondierenden Mitglieder: Hans-Dieter Klein, o. Prof. der Philosophie an der Universität Wien, Leopold Rosenmayr, o. Prof. für Soziologie und Sozialphilosophie an der Universität Wien.

Zu korrespondierenden Mitgliedern im Inland: Hermann Hunger, ao. Prof. für Assyriologie an der Universität Wien, Friedrich Koja, o. Prof. für Verfassungsrecht, Allgemeine Staatslehre, Allgemeines Verwaltungsrecht und österreichisches Verwaltungsrecht an der Universität Salzburg, Artur Rosenauer, o. Prof. für Mittlere und Neuere Kunstgeschichte an der Universität Wien, Helmut Rumpler, o. Prof. für Neuere und österreichische Geschichte an der Universität für Bildungswissenschaften Klagenfurt.

Zu korrespondierenden Mitgliedern im Ausland: Gerhart Funke, o. Prof. für Philosophie an der Universität Mainz, Christian Hanck, o. Prof. für Slavische Philologie an der Universität Trier, Kurt Kroll, z. Zeit Gastprofessor für deutsche Philologie an der Karlsuniversität Prag (Akademie der Wissenschaften der DDR), Nicholas Sims-Williams, Reader in Iranian Studies an der Universität London, Günther Stökl, emer. o. Prof. für osteuropäische Geschichte an der Universität Köln.

## E. Preisverleihungen

### I. Erwin Schrödinger-Preis

Der Erwin Schrödinger-Preis für das Jahr 1990 wurde zu gleichen Teilen verliehen an Prof. Dr. Manfred. W. Breiter, Institut für Technische Elektrochemie der TU Wien, in Anerkennung seiner bahnbrechenden Untersuchungen von Elektrodenprozessen sowie für die Entwicklung neuer leistungsfähiger elektrochemischer Methoden, und an Prof. Dr. Karl Kordesch, Institut für Chemische Technologie Anorganischer Stoffe der TU Graz, in Anerkennung seiner grundlegenden und bahnbrechenden Arbeiten über elektrochemische Energieumwandlung und -speicherung, insbesondere der Entwicklung von Brennstoffzellen.

### II. Wilhelm Hartel-Preis

Der Wilhelm Hartel-Preis für das Jahr 1990 wurde an Prof. Dr. Adam Wandruszka für die langjährige Herausgeberschaft und Betreuung des für die Akademie repräsentativen Werkes „Die Habsburgermonarchie 1848–1918“ und für die Verdienste um die Zusammenarbeit zwischen Österreich und Italien auf dem Gebiete von Wissenschaft und Forschung verliehen.

### III. Jubiläumspreis des Böhlau-Verlages Wien

Der Jubiläumspreis des Böhlau-Verlages Wien für das Jahr 1990 wurde an Dr. Johannes Christian Wimmer in Würdigung seines Werkes „Gesundheit, Krankheit und Tod im 18. Jahrhundert“ verliehen.

### IV. Fritz Pregl-Preis

Der Fritz Pregl-Preis für das Jahr 1990 wurde an Dr. Wolfgang Merz, BASF Ludwigshafen, in Anerkennung seiner Beiträge zur Entwicklung von Methoden zur Ultramikro-Elementaranalyse verliehen.

### V. Erich Schmid-Preis

Der Erich Schmid-Preis für das Jahr 1990 wurde an DI Dr. Anton Rebhan, Institut für Theoretische Physik der TU Wien, in Anerkennung seiner Leistungen auf dem Gebiet der Quantenfeldtheorie verliehen.

### VI. Rudolf Wegscheider-Preis

Der Wegscheider-Preis 1990 wurde an Doz. Dr. Peter Zipper, Institut für physikalische Chemie der Univ. Graz, in Anerkennung seiner Untersuchungen strahleninduzierter Strukturänderungen von Biopolymeren *in situ* und mit Hilfe der Röntgenkleinwinkelstreuung verliehen.

**ISSN 0065-535 X**