

Österreichische Akademie der Wissenschaften
Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Anzeiger

98. Jahrgang — 1961

Nr. 1 bis 14

Wien 1961

In Kommission bei Springer-Verlag Wien

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

Anzeiger

**98. Jahrgang — 1961
Nr. 1 bis 14**

Wien 1961

In Kommission bei Springer-Verlag Wien

**Oberösterreichisches
Landesmuseum Linz / D_e
Bibliothek**

Inv. Nr. 175/62

Register

A. Selbständige Anzeigeraufsätze (Vorläufige Mitteilungen)

Botanik

	Seite
Rechinger, K. H., Notizen zur Orient-Flora, 1—4.	7
— Notizen zur Orient-Flora, 5.—10.	22
— Notizen zur Orientflora, 11.—13.	44
— Notizen zur Orient-Flora, 14.—17.	77
— Notizen zur Orient-Flora, 29.—30.	246
Rechinger u. Riedl, H., Notizen zur Orient-Flora, 18.—24. Neue und bemerkenswerte Umbelliferen aus Iraq und Iran I.	222
— Notizen zur Orient-Flora, 25.—28. Neue und bemerkenswerte Umbelliferen aus Iraq und Iran, II.	248
Riedl, H., siehe Rechinger, K. H.	

Chemie

Bedlivy, D. u. Preisinger, A., siehe unter Geologie, Mineralogie usw.	
Grögler, Grünenfelder u. Schroll, siehe unter Geologie, Mineralogie usw.	
Grünenfelder, M., siehe Grögler, N.	
Preisinger, A., siehe Bedlivy, D.	
Schroll, E., siehe Grögler, N.	
— siehe Geologie, Mineralogie usw.	

Geologie, Mineralogie und Petrographie

Bedlivy, D. u. Preisinger, A., Zur Struktur der Hydrate des Na_2S , Na_2Se und Na_2Te	194
Grögler, N., Grünenfelder, M. u. Schroll, E., Bleisotopenhäufigkeiten in Bleiglanzen der Ostalpen.	106
Grünenfelder, M., siehe Grögler, N.	
Preisinger, A., siehe Bedlivy	
Purtscheller, P., Über flächige und axiale Gefügeelemente in den Graniten des Mont Blanc-Gebietes	39
— Über flächige und axiale Gefügeelemente in den Graniten des Mont Blanc-Gebietes II.	218
Schroll, E., Gallium im Erdöl	105
— siehe Grögler	
Seelmeier, H., Ein Beitrag zur Stratigraphie der St. Pauler-Berge	1

IV

Mathematik

Seite

Golubew, W., Primzahlen der Form x^2+1 . V.	59
— Primzahlen der Form x^2+7	165
— Primzahlen der Form x^2+1154	169
Hornich, H., Über eine Handschrift aus dem Nachlaß von B. Bolzano	17

Meteorologie

Drimmel, J., Die analytische Form des vertikalen Windprofils in der bodennahen Luftschicht	229
Pichler, H., Theorie der räumlichen und zeitlichen Mittelbildung einer beliebigen Feldfunktion und ihre Anwendung in der Meteorologie ...	35
Steinhauser, F., Klimaschwankungen in Mitteleuropa	81

Limnologie

Götzinger, G., Die Quellen des Gebietes der Lunzer Seen. Position, Typus, Temperatur. 3. erweiterte Folge: Messungen 1960. (Mit 1 Karte und 4 Diagrammen)	67
---	----

Paläontologie und Prähistorie

Ehrenberg, K., Berichte über Ausgrabungen in der Salzofenhöhle im Toten Gebirge. XIV. Die Grabungen und Ergebnisse der Salzofen-Expedition 1961	251
---	-----

Physik

Dittmer, G. u. Stangler, F., Einfluß von α -Bestrahlung auf die magnetische Widerstandserhöhung von Kupfer	130
Flamm, L., Die Entwicklung der Maxwell'schen Elektrodynamik und R. J. Boscovich	181
— Weitere Erfolge mittels der Anschauungen Boscovich-Faraday	213
Getoff, N. u. Nishikawa, M., Chemische Effekte bei Neutroneneinfang I. Einfluß der Ammoniumgruppe auf das thermische Ausheilen von neutronenbestrahltem Ammoniumsulfat. (Mitteilungen des Instituts für Radiumforschung Nr. 547 a)	121
Hille, P., Beitrag zum Zerfallsschema von Kalium-44. (MIR 547 a)	195
— Bestimmung einiger Wirkungsquerschnitte von Calcium-Isotopen für 14,9 MeV-Neutronen nach der Aktivierungsmethode. (MIR 548 a) ...	200
Nishikawa, M., siehe Getoff, N.	
Patzak, W. u. Vonach, H., Energie- und Winkelverteilung der α -Strahlen bei den Reaktionen $Al^{27}(n, \alpha) Na^{24}$ und $Co^{59}(n, \alpha) Mn^{56}$ mit 14 MeV-Neutronen. (MIR 545 a)	203
Polly, P., Eine transistorisierte totzeitlose Antikoinzidenzschaltung. (MIR 551 a)	237
— Ein transistorisierter Einkanalimpulshöhenanalysator. (MIR 552 a) ...	240
Schulz, W. u. Stangler, F., Eine Beugungsanlage für langsame Elektronen	141

Stangler, F., siehe Dittmer, G.	
— siehe Schulz, W.	
Svoboda, P., Einige Untersuchungen an dünnen Metallfäden (Whiskers) ...	189
Vonach, H., 1. Messung der (n, 2n)-Wirkungsquerschnitte von Ag ¹⁰⁹ und Ag ¹⁰⁷ für 14 MeV-Neutronen. (Mitteilungen des Instituts für Radiumforschung Nr. 559 a), s. auch Druckfehlerberichtigung S. 283.....	116
— siehe Patzak, W.	
Vrkljan, V. S., 1. Bemerkung zu der kinetischen Theorie der Gasmischungen (II. Mitteilung)	51

Technik

Parkus, H., Temperaturfelder bei zufallsabhängiger Oberflächentemperatur .	153
--	-----

Zoologie

Löffler, H., Beitrag zur Copepoden- und Ostracodenfauna Chiles	111
Wagner, E., Beitrag zur Heteropteren-Fauna von Iran. Ergebnisse der Österreichischen Iran-Expeditionen 1949/50 und 1956	156

B. Auszüge aus Abhandlungen der Sitzungsberichte

Paläontologie und Zoologie

Bernhauser, A., Zur Knochen- und Zahnhistologie von <i>Latimeria chalumnae</i> Smith und einiger fossiler Formen	63
Eiselt, J., Neubeschreibungen und Revision siphonostomer Cyclopoiden (Copepoda, Crust.) von der südlichen Hemisphäre nebst Bemerkungen über die Familie <i>Artotrogidae</i> Brady 1880	171

Physik

Dworschak, F., Verfärbungsmessungen an einigen undurchsichtigen und optisch trüben Mineralien (Fluorit, Amazonit, Mikroklin, Fasersalz). (Mitteilung des Instituts für Radiumforschung Nr. 558)	1
Felber, H., Über die Leistungsfähigkeit einer Kohlenstoff-14-Altersbestim- mungsapparatur. (MIR 549).....	21
Felber, H. u. Vychytil, P., 1. Meßanordnung für energiearme β -Strahlung geringer Intensität, speziell zur Altersbestimmung nach der Radio- kohlenstoffmethode. (Mitteilung des Instituts für Radiumforschung Nr. 546)	149
Vychytil, P., siehe Felber, H.	
Das 50jährige Bestandsjubiläum des Instituts für Radiumforschung. (Ohne Auszug)	149

VI

C. Abhandlungen ohne Anzeigernotiz

A	Seite	F	Seite
Abdel-Wahab, M. F.	176	Fabrycy, A.	177
Abel, E. F.	150	Falthansl, G.	187
Adam, G.	176	Fenzl, W.	261
Adametz, G.	101	Flügel, E.	186
Ambekar, S. Y.	260	Frank, A.	100
Andres, P.	175	Fuchs, J.	150
Arnold, H.	100		
Aszalos, A.	19, 175	G	
Auer-Welsbach, H.	100	Gallert, H.	175
		Gelfert, K.	81
B		Gölles, F.	29, 175, 176, 261
Baaz, M.	19, 29, 80, 81	Gozmany, L.	209
Bachmayer, F.	28	Grosch, W.	261
Barakatt, M. Z.	176	Grujić-Vasić, J.	30
Benedikt, G.	30	Grundschober, F.	260
Benesovsky, F. 14, 19, 29, 30, 46, 100, 101, 174, 175, 187, 188,	261	Grunow, W.	186
Berbalk, H.	14	Gutmann, V.	19, 29, 46, 80, 81, 100, 176, 261
Bertl, H.	47	Gutschik, E.	100, 176
Bertsch, L.	80		
Biemann, H.	175	H	
Billek, G.	29, 47, 187	Hampel, G.	176
Binsack, R.	47	Hannemann, H. S.	209
Bloemen, J.	80	Hanselmayer, J.	33
Boller, H.	30	Hartmann, H.	29
Breitenbach, J. W.	187, 261	Hausen, M. zur,	19
Brendl, K.	187	Hauser, H.	46
Bretschneider, H.	18, 19, 30	Hayek, E.	176
Brükl, C.	14, 19, 29, 46, 100, 101	Heilmayer, P.	29, 46, 176
Budzikiewicz, H.	14, 47	Herzel, F.	100, 175
Burger, H. G.	261	Heymons, K.	79
Burger, K.	176, 188	Hlawka, E.	260
		Hofinger, G.	175
C		Hoffmann-Ostenhoff, O.	19
Clementi, F.	80, 81	Hohenlohe-Oehringen, K.	30
Clodi, H.	101	Holasek, A.	46
Cremer, E.	19	Hollek, E.	46
		Hopfinger, A.	187
D		Hopmann, J.	99
Dallacker, F.	47, 80, 81	Horak, H.	79
Dehler, J.	18	Horner, E.	100
Derfänger, G.	177	Hromatka, O.	175, 187
Derkosch, J.	29, 80, 177	Hübner, L.	19, 29, 81, 261
Dulfer, H.	13		
		I	
E		Ibrahim, O. S.	14
EGGHART, H.	79, 80		
Ehrenberg, K.	99	J	
Engelbrecht, A.	80, 81, 261	Janda, H.	47
Ettmayer, P.	175	Jangg, G.	175
Eulenberger, P.	175	Janke, R. G.	19

	Seite		Seite
Jaz, J.	176		
Jörg, J.	80		
Jolad, S. D.	260		
Junek, H.	80, 81, 175		
Jungwirth, C.	19		
K			
Kasperek, F.	176		
Kasy, F.	174		
Kaufmann, E.	47		
Kindl, H.	47		
Kirmayer, Th.	100		
Kleboth, K.	176		
Klein, E.	261		
Klötzer, W.	18, 260		
Koch, H. J.	175		
Kohler, F.	100, 260		
Kratzl, K.	47, 261		
Kraupp, O.	47		
Krischner, H.	79		
Kruzal, J.	187		
Kuffner, F.	100		
L			
Laurs, B.	81		
Lehmann, O.	46		
Leitich, J.	176, 187		
Lesky, P.	18, 150		
Lipp, M.	81		
Litvan, F.	261		
M			
Mairinger, F.	81		
Masaguer, J. R.	80		
Mayr, K.	19		
Meier, H.	261		
Meller, A.	100, 176		
Mörtl, G.	261		
Mohar, A.	30, 47, 175		
Mollin, J.	187		
Muckenhuber, E.	81		
Muhr, G.	14		
Munn, R. J.	100		
N			
Neckel, A.	47		
Nehring, R.	79		
Nischk, W.	14		
Nöbauer, W.	18		
Nölken, E.	81, 187		
Nowotny, H. ..	14, 19, 29, 30, 46, 100, 101, 175, 176, 188, 261		
		P	
Pailer, M.	100, 176, 261		
Palmen, D.	174		
Papamantellos, P.	174		
Parthe, E.	187		
Pascher, I.	46		
Patzak, A.	13		
Pehringer, M. Th.	227		
Pelousek, H.	19, 47		
Peterlik, M.	175		
Petrovitz, R.	28		
Plank, P.	176		
Polansky, O. E.	101, 177		
Prajer-Janczewska, L.	261		
Preuss, K.	187		
Prey, V.	14, 19, 100, 175, 176, 260		
R			
Rajagopad, S.	260		
Rebek, M.	18, 29		
Rechinger, K. H.	13		
Riedl, K.	100		
Rieger, E.	177		
Riemschneider, R.	79, 100, 175, 186, 187		
Rook, A.	186, 187		
Romberger, E.	100		
Rossmannith, K.	81, 99		
Rossmann, U.	19, 81, 261		
Rubin, J.	187		
Ruckensteiner, E.	99		
Rudy, E.	29, 30, 46, 100, 174, 175, 187		
Rutsch, R. F.	46		
Ruzicka, E.	187		
S			
Sadagopan, V.	187		
Saffer, D.	30		
Sandell, K. B.	177		
Sandig, H. U.	99		
Salvador, R.	81		
Schaffer, H.	28		
Schatz, G.	30		
Schauenstein, E.	30		
Schindelbauer, H.	174		
Schindler, A.	261		
Schlögl, K.	19, 30, 47, 175		
Schmetz, G.	47		
Schmid, H.	14		
Schnell, E.	81, 177		
Schob, O.	29, 100, 188, 261		
Schöber, G.	29		
Schramek, H.	187		

VIII

	Seite		Seite
Schreiber, K.	176		
Schulz, R. G.	29		
Sedlatschek, K.	174		
Semlitsch, M. F. K.	18, 29		
Sevcik, J.	187		
Siegel, A.	101		
Sivak, A.	19		
Specht, I.	80		
Spiteller, G.	18, 19, 177		
Sporidi, G.	30		
Starmühlner, F.	13		
Steinbauer, E.	14		
Steininger, F.	46, 174		
Stormann, O.	47		
Swoboda, J.	101, 187		
T			
Talaat, M. Y. A.	19, 81		
Torkar, K.	79, 80		
Toth, L. E.	100, 175		
Trapp, E.	150		
Tschupik, H. J.	186		
Tuppy, H.	176		
		U	
		Utvary, K.	46, 176, 261
		V	
		Vaché, R.	260
		W	
		Wald, M.	80
		Weber, E.	187
		Weichsel, H.	100
		Wersin, G.	81, 177
		Wessely, F.	47, 80, 101, 176
		West, T. S.	19
		Wittmann, A. ..	30, 174, 175, 176, 188
		Worel, H.	79
		Wörther, H.	176
		Wratschko, W.	260
		Wunderlich, W.	64
		Z	
		Zapfe, H.	28
		Zbiral, E.	80, 176
		Ziegler, E.	19, 81, 175, 187, 261
		Zigeuner, G.	14, 19
		Zirm	100
		Zupancic, B. G.	175

D. Beobachtungen der Zentralanstalt für Meteorologie

Seite	15, 31, 49, 65, 95, 103, 151, 178, 210, 275
-------------	---

E. Ableben

Toldt, K.	21
Ruttner, F.	99
Strugger, S.	229

F. Preisverleihungen

Seite	262
-------------	-----

G. Wahlen

Seite	262
-------------	-----

H. Geburtstagsfeier Tschermak-Seysenegg

w. M. Knoll, Fritz	264
--------------------------	-----

Druckfehlerberichtigung

Seite	283
-------------	-----

ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1961

Nr. 1

Sitzung vom 12. Jänner 1961

Das wirkl. Mitglied K. Przibram überreicht zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine Arbeit aus dem II. Physikalischen Institut der Universität Wien und dem Institut für Radiumforschung und Kernphysik, betitelt:

„Verfärbungsmessungen an einigen undurchsichtigen und optisch trüben Mineralien (Fluorit, Amazonit, Mikroklin, Fasersalz).“ Von Friedrich Dworschak. (Mitteilung des Instituts für Radiumforschung Nr. 558.)

Es werden die Reflexionsspektren einiger Mineralien aufgenommen, die wegen ihrer geringen Lichtdurchlässigkeit keine direkten Absorptionsmessungen zulassen. Die Piezochromie des Fluorits (Farbänderung von Grün in Violett durch einseitigen Druck) wird für den Wölsendorfer Flußspat auf die Verschiebung des Absorptionsmaximums von 585 nach 555 $m\mu$ zurückgeführt. Das Absorptionsspektrum des durch Tempern grün gewordenen lila Fluorits von Weardale zeigt einen ähnlichen Verlauf wie dasjenige des im Naturzustand grünen. Dasselbe gilt für den nach Glühen durch Bestrahlung wieder grün gewordenen Amazonit, aber nicht für einen ebenfalls grünen Norwegischen Mikroklin. Am violetten Fasersalz von Hallein wird ein starkes Absorptionsmaximum bei 575 $m\mu$ festgestellt (R_2 -Zentren?).

Das korr. Mitglied A. Winkler-Hermaden übersendet eine kurze Mitteilung, betitelt:

„Ein Beitrag zur Stratigraphie der St. Pauler Berge.“ Von Hans Seelmeier (Graz).

Durch den Nachweis von dunkelgrauen Tonschiefern und Sandsteinen mit den vielen weißen Gipsbändern im Bereiche

des Langenberges ist die Stratigraphie der St. Pauler-Berge um ein interessantes Schichtglied bereichert worden. Wie später auszuführen sein wird, dürfte es sich um eine Sedimentation handeln, welche sich stark an die der Südalpen anlehnt.

Der in Frage kommende Bereich des St. Pauler-Berglandes wird im Norden vom Granitztal, dem Lavanttal im Osten und endlich im Süden vom Draufuß begrenzt. Diese Berge erreichen fast nie die 1000 *m*-Kote.

Die bisherigen geologischen Erkenntnisse verdanken wir in erster Linie den Arbeiten von Höfer, H. Beck und Beck-Mannagetta. Zusammenfassende Darstellungen und die Andeutung der möglichen Stellung der St. Pauler-Berge im großgeologischen Rahmen haben Heritsch-Kühn in der Geologie Österreichs und Kahler in seiner Studie über den Bau der Karawanken und des Klagenfurter-Beckens versucht; früher haben sich in diesem Sinne auch Kieslinger und Cornelius damit beschäftigt. Bedeutende Erkenntnisse, welche viel zur Klärung auch für das St. Pauler-Bergland beitragen, verdanken wir Winkler-Hermaden.

Von Beck-Mannagetta stammt die bislang neueste Veröffentlichung über die Geologie der St. Pauler-Berge. Man muß neidlos anerkennen, was Beck-Mannagetta trotz der Verdeckung durch Schutt und Vegetation gesehen hat und somit erarbeiten konnte. Dies muß umso höher gewertet werden, als ihm jeder künstliche Aufschluß fehlte.

Beck-Mannagetta kommt zu folgender stratigraphischer Vorstellung:

Die Basis der Trias der St. Pauler-Berge bilden paläozoische Phyllite und Diabase, bzw. deren Tuffe.

Darüber liegen Konglomerate und Brekzien sowie Sandsteine und sandige Tonschiefer von vorwiegend roter Farbe. In ihnen sieht er die Basisschichten der Trias und faßt sie unter dem Begriff „Griffener-Schichten“ zusammen. Die normale Mächtigkeit dieses roten Schichtkomplexes beträgt ungefähr 150 *m*. Zwischen dem Paläozoikum und den Griffener-Schichten glaubt Beck-Mannagetta eine Konkordanz im Flächengefüge beobachten zu können und nimmt dies als Hinweis einer Deutungsmöglichkeit auf die gleichartige und gleichaltrige Beanspruchung des gesamten Schichtkomplexes zur Kenntnis.

Aus dem Hangenden des roten Schichtkomplexes beschreibt er eine kaum 40 *m* mächtige Gesteinsserie, welche aus Tonschiefern mit Lagen von zum Teil rostigen Glimmersandsteinen und dünn-

bis dickbankigen Quarziten besteht. Unter Berufung auf Prof. Dr. H. Zapfe nennt er daraus folgende Fauna:

Pseudomonotis (Eumorphotis) venetiana Hauer,
Pseudomonotis (Eumorphotis) inaequicostata Benecke,
Gervilleia sp.

Darin sieht Beck-Mannagetta den sicheren stratigraphischen Nachweis des oberen Skyths (Campiler-Schichten) und zieht daraus wieder den Schluß, daß sich die Möglichkeit ergibt, die Griffener-Schichten insgesamt in das untere Skyth einzuordnen und „in ihrem Auftreten keine Notwendigkeit zu ersehen, ein permisches Alter (Grödener-Sandstein) anzunehmen“

Über den Gesteinen des Werfener-Niveaus liegen nur wenige Meter mächtige Rauhbacken und dann anisische Dolomite.

Die Stratigraphie der St. Pauler-Berge verknüpft Beck-Mannagetta eng mit seiner Vorstellung über die Trias der Griffener-Berge.

Er wirft hier vorerst die Frage der sogenannten „Grödener-Schichten“ auf und argumentiert, wie etwa folgt: An der Basis der Trias von Griffen sind Konglomerate und tiefrote Sandsteine. Ihr Geröllmaterial ist oft ortsfremd, wobei Quarzporphyr von ihm als für sie charakteristisch, dann Quarz, Quarzite, Feldspatporphyr, Tonschiefer und Sandstein erwähnt werden.

Des weiteren wirft Beck-Mannagetta in die Diskussion, daß bislang nördlich von Drau und Gail in diesen grobklastischen, meist roten Sedimenten ein Altersnachweis durch Fossilien nicht gelang. Wohl aber lägen die grobklastischen Sedimente an der Basis der Trias immer ohne Diskordanz zu den Werfener-Schichten, und in den meisten Fällen sei es das obere Werfener-Niveau (Campiler-Schichten). Beck-Mannagetta faßt diesen Gesteinskomplex erstmals unter der Bezeichnung „Griffener-Schichten“ zusammen und sieht keinen Grund, sie vom Werfener-Komplex abzutrennen und in das obere Perm zu stellen, obwohl auch er eine fazielle Ähnlichkeit mit dem sicheren Grödener-Sandstein zugibt.

Gegen das Hangende zu werden die roten Sandsteinpartien bislang auch grünlich, feinkörnig und glimmerführend.

Darüber lagern sich graue Sandsteine, welche auf Grund ihres Fossilgehaltes zweifelsohne dem Skyth angehören (*Pseudomonites*, *Eumorphotis*, cf. *telleri* Bittner, *Myphoria*, *Naticella costata* Wissm.) und die ihrerseits wieder von Rauhbacken und dolomitischen Gesteinen der Trias überlagert werden.

Sowohl im St. Pauler-Bergland, als auch in den Griffener-Bergen überwiegt die Mächtigkeit der Gesteine des roten Schicht-

komplexes bei weitem gegenüber der des mit Fossilien belegten Werfener-Horizontes.

In diese stratigraphische Vorstellung platzen nun förmlich die Erkenntnisse, welche durch die Auswertung der Bohrungen und die Auffahrung des Sohlstollens für den Langenberg-Tunnel gewonnen werden konnten.

Am Langenberg wird der relativ mächtige rote Schichtkomplex, bestehend aus rotem Quarzsandstein, roten Sandsteinen mit tonigem Bindemittel und roten Tonschiefern von einem dunkel- bis schwarzgrauen Tonschiefer bis Sandstein überlagert, welcher letztere im Sohlstollen auf eine Länge von ungefähr 300 *m* anstehen. In diese dunklen Tonschiefer und Sandsteine sind dünne Gipsbänder dermaßen eingeschaltet, daß man gut tut, hier von einem Gipsgebirge zu sprechen. Aus diesem Schichtkomplex wurden die einzelnen Abarten untersucht und auf Kalk, Dolomit und Gips geprüft.

Schon die grobe qualitative Untersuchung, welche ich Dozent Blümel verdanke, konnte manch Interessantes aufhellen. So sind die weißen Streifen mit Sicherheit als Gips anzusprechen. Die dunkelgrauen Partien hingegen sind praktisch völlig sulfatfrei. Anders liegen die Verhältnisse bei den hellgrauen bis grauen Partien, welche mitunter gerne einen sandsteinartigen Habitus annehmen. Teils haben solche Abarten einen Sulfatgehalt und teils sind sie wieder sulfatfrei. Soweit diese Gesteinspartien sulfathaltig sind, drängt sich per analogiam mit den Nordalpen der Verdacht auf, daß man es hier auch mit Anhydrit zu tun hat. Fe ist stets vorhanden, hingegen tritt Na nur in Spuren auf.

Abgesehen, daß die Existenz von Gips und Anhydrit in bautechnischen Belangen für die Erstellung des Tunnelgebäudes schwerwiegendste Konsequenzen bedeutet, wie etwa starke Profilauskleidung, Einbau eines Sohlgewölbes und die Verwendung von sulfatbeständigen Spezialzementen, erscheint der Komplex der dunkel- bis schwarzgrauen Tonschiefer und Sandsteine mit Gips und wahrscheinlich auch Anhydrit insofern auch als Novum, als dieser ganze Schichtkomplex bisher im St. Pauler-Bergland unbekannt war und seinesgleichen bislang weder in den Griffener-Bergen noch im Krappfeld beobachtet wurde.

Das Hangende sind Gesteine der sicheren Trias. Die Grenze vom Gipsgebirge zum liegenden roten Schichtkomplex ist an sich scharf ausgeprägt, doch ist ein sedimentärer Übergang gegeben, wobei die Wechsellagerung auf engstem Raume beschränkt

bleibt. Die tektonische Beanspruchung ist nicht unbedeutend. Manche Partien des roten Schichtkomplexes sind mylonitisiert, während die Tonschiefer mit Gips zum Teil plastisch verformt erscheinen. Die Lagerung ist konkordant und der sedimentäre Übergang war im Stollen klar aufgeschlossen gewesen.

Die stratigraphische Einstufung dieses Schichtkomplexes konnte noch nicht festgelegt werden, doch darf man sehr hoffen, daß man zumindest in den Tonschiefern Fossilien finden wird, die eine exakte Altersbestimmung ermöglichen.

Folgt man der stratigraphischen Vorstellung Beck-Mannagettas, welche die roten Griffener-Schichten dem unteren Skyth gleichsetzt, dann müssen die hangenden, dunkelgrauen, gipshaltigen Tonschiefer und Sandsteine zumindestens dem Campiler-Horizont zugeordnet werden.

Die andere Seite dieser stratigraphischen Problematik gipfelt darin, den roten Schichtkomplex an der Basis der St. Pauler-Berge altersmäßig mit den Grödener-Schichten zu parallelisieren. Dies erscheint mir nunmehr wesentlich sympathischer!

Im Perm der Südalpen ist der Grödener-Sandstein nicht rein sandig, sondern oft auch stark tonig und gar nicht selten schalten sich rote Schiefertone dazwischen. Die stratigraphische Entwicklung unseres roten Schichtkomplexes scheint sich an die südalpine stark anzulehnen, um sie nicht deswegen schon als südalpin zu bezeichnen. Die stratigraphisch hangenden, gipsführenden Tonschiefer und Sandsteine müßten nach dieser Auffassung dem Bellerophon-Niveau entsprechen und es bestünde somit auch demnach eine volle Übereinstimmung mit dem Perm der Südalpen, wo bekanntlich der untere Teil des Bellerophon-Horizontes in gleicher Fazies entwickelt ist.

Eine andere Überlegung klinkt im gleichen Sinne ein. Die paläozoischen, phyllitartigen Gesteine an der Basis der St. Pauler-Berge, wie sie nördlich der Drau zwischen Lavamünd und der Draustufe Schwabegg (Wunderstätten) anstehen und dort das Liegende des roten Schichtkomplexes (= Griffener-Schichten im Sinne Beck-Mannagettas) bilden, hängen sicher mit den paläozoischen Gesteinen des Magdalens-Berges zusammen. In diesem letztgenannten Raume konnte ich anläßlich einer geologischen Kartierung schon vor zwanzig Jahren eine obere diabasreiche und eine tiefere Tonschiefer-Serie unterscheiden. Das Wesentliche dabei aber war, daß ich damals erstmalig eine paläozoische Fauna (in stark sandigen Sedimenten) finden konnte, welche als Caradoc angesprochen wurde. Für dieselbe paläo-

zoische Gesteinsfolge prägte Kahler im Jahre 1953 den Ausdruck „Magdalensbergserie“.

Als Zwischenvorkommen seien lediglich die paläozoischen Phyllite aus dem Raume Völkermarkt und Lippitzbach genannt und vor kurzer Zeit konnte ich sie auch durch Bohrungen im Bereiche der im Bau befindlichen Eisenbahnbrücke der Jauntalbahn nachweisen.

In der Umgebung des Magdalens-Berges transgredieren mit einer klaren Diskordanz die roten Quarzsandsteine auf ihrer paläozoischen Unterlage. Die roten Quarzsandsteine sind ihrem Habitus nach „typischer Grödener-Sandstein“, und ich habe seinerzeit diesen roten Quarzsandstein, welcher faziell nur an wenigen Stellen durch roten Tonschiefer vertreten wird, ohne Bedenken und selbstverständlich in das Perm gestellt. Die Transgression der Grödener-Schichten wird am Magdalens-Berg durch ein Basis-Konglomerat eingeleitet, dessen Bestandteile vorwiegend aus Quarzgeröllen bestehen, an etlichen Stellen sind auch bis zu faustgroße Lydit- und vereinzelt Kristallingerölle vorhanden.

In gleicher geologischer Position wie der Grödener-Sandstein am Magdalens-Berg stehen die Gesteine des roten Schichtkomplexes am Fuße des Südabfalles am Langenberg an. Beck-Mannagetta sieht auch hier folgerichtig seine Griffener-Schichten, welche er bekanntlich dem unteren Skyth zuordnet und spricht er von einer konkordanten Lagerung zwischen Paläozoikum und den Griffener-Schichten.

Ich glaube jedoch, den roten Schichtkomplex an der geologischen Basis des Langenberges dem Grödner-Niveau gleichsetzen zu können. In bezug auf Fossilien sind diese Schichten bisher zwar steril geblieben, doch auch der Altersnachweis des Werfener-Horizontes gelang bisher immer nur durch Fossilien, welche in grauen Sandsteinen gefunden wurden, die unmittelbar von triadischen Dolomiten überlagert werden.

Des Rätsels Lösung liegt nun in der Tat bei der Altersbestimmung der gipsführenden Tonschiefer. Wenn der Schein nicht trügt, sollte es glücken. Unsere Anstrengungen gehen jedenfalls dahin.

Bezüglich ihrer tektonischen Stellung möchte ich die St. Pauler-Berge nicht als vorgeschobene Karawanken-Decke auffassen und schließe mich damit der Meinung von Cornelius und später auch Kahler an. Die Transgression der Grödener-Schichten auf ihrer paläozoischen Unterlage läßt im Prinzip die autochthone Stellung der St. Pauler-Berge erkennen. Ihre

Tektonik möchte ich in erster Linie als eine Bruchtektonik mit relativ geringen Verschiebungen auffassen.

Schriftenverzeichnis

(Auswahl)

- Beck, H.: Aufnahmsberichte über das Blatt Hüttenberg-Eberstein und das Blatt Unterdrauburg. Verh. d. GBA Wien, 1928 und 1929.
- Beck-Mannagetta, P. mit Zapfe, H.: Zur Kenntnis der Trias der Griffener Berge. Kober-Festschrift, Wien 1953, Verlag Hollinek.
- Beck-Mannagetta, P.: Der Bau der östlichen St. Pauler Berge. Jb. d. GBA Wien, 1955.
- Cornelius, H. P.: Gibt es eine „alpin-dinarische Grenze“? Mitt. Geol. Ges. Wien, 1949.
- Höfer, H.: Die geologischen Verhältnisse der St. Pauler Berge in Kärnten. Sitzber. d. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl. I, 1894.
- Kahler, F.: Der Bau der Karawanken und des Klagenfurter Beckens. Carinthia II, 16. Sonderheft, Klagenfurt, 1953.
- Kieslinger, A.: Die Lavanttaler Störungszone. Jb. d. GBA Wien, 1928.
- Kieslinger, A.: Geologie und Petrographie IX: Der Bau der Koralmpe und seine Beziehungen zu den Nachbargebieten. Sitzber. d. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., Abt. I, 1928.
- Seelmeier, H.: Die stratigraphische Eingliederung der Diabase und Diabastuffe des Christophberges bei Klagenfurt. Sitzber. d. Akad. Wiss. Wien, 1938.
- Seelmeier, H.: Geologische Beobachtungen in der Umgebung des Christoph-Berges und St. Magdalensberges. D. G. G., 1940.
- Winkler-Hermaden, A.: Das vortertiäre Grundgebirge im österreichischen Anteil des Posruck-Gebirges in Steiermark. Jb. d. GBA Wien, 1933.
- Winkler-Hermaden, A.: Neue Forschungsergebnisse über Schichtfolge und Bau der östlichen Südalpen. I. und II. Geol. Rundschau, 1936.

Das korr. Mitglied K. H. Rechinger übersendet eine kurze, von ihm selbst verfaßte Mitteilung:

„Notizen zur Orient-Flora, No. 1.—4.“

Unter diesem Titel beabsichtige ich in Zukunft Mitteilungen herauszugeben, die sich im Zusammenhang mit der Bearbeitung meiner „Flora Iranica“ ergeben und die einerseits den Rahmen dieses Werkes sprengen würden, andererseits nicht den Umfang besonderer Abhandlungen erreichen.

Der allgemein gehaltene Titel soll ermöglichen, auch solche Beiträge aufzunehmen, die sich auf Gebiete beziehen, die außerhalb des Iranischen Hochlandes und seiner Gebirgsumrahmung gelegen sind.

Die in den Jahren 1949—1960 in verschiedenen Zeitschriften, zum großen Teil im Anzeiger der Österreichischen Akademie

der Wissenschaften veröffentlichte Publikationsreihe mit dem Untertitel „Rechingeri Iter Iranicum II.“ wird über die kürzlich erschienene No. 40 hinaus nicht fortgeführt. Einem mehrfach geäußerten Wunsch Folge leistend, gebe ich hier eine Übersicht über den Inhalt und die Publikationsorte und Daten dieser Reihe:

No. 1: F. Petrak, *Iraniella* nov. gen., eine neue Gattung der allanto-sporen Sphaeriaceen aus dem Iran, S. A. M. 3: 135—138 (1949).

No. 2: F. Petrak, *Botryocrea* nov. gen., eine neue Nectrioideen-Gattung aus dem Iran, S. A. M. 3: 139—142 (1949).

No. 3: F. Petrak, *Cyanopatella*, eine neue Exzipulazeen-Gattung aus dem Iran, S. A. M. 3: 143—145 (1949).

No. 4: F. Petrak, *Endoplacodium* nov. gen., eine neue Leptostromaceengattung aus dem Iran, S. A. M. 3: 146—148 (1949).

No. 5: F. Petrak, Beiträge zur Pilzflora Irans, S. A. M. 3: 268—332 (1949).

No. 6: K. H. Rechinger, Sechs neue *Rumex*-Hybriden aus Persien, Ö. B. Z. 97: 124—126 (1950).

No. 7: K. H. Rechinger, *Compositae* novae persicae, afghanicae et kurdicae, Ö. B. Z. 97: 221—268 (1950).

No. 8: K. H. Rechinger, *Saxifragaceae*, *Plantaginaceae*, *Borraginaceae* et *Scrophulariaceae* novae iranicae, A. Ö. A. W. 1950: 87—94 (1950).

No. 9: J. Fröhlich, Bryophyten aus Iran, A. N. M. W. 57: 37—41 (1950).

No. 10: K. H. Rechinger, Die ausdauernden iranischen Arten von *Erigeron* Sect. *Conyzastrum* Boiss., Phytion 3: 124—133 (1950).

No. 11: K. H. Rechinger, *Cousiniaceae* novae iranicae, A. N. M. W. 57: 71—84 (1950).

No. 12: K. H. Rechinger, *Dipsacaceae*, *Scrophulariaceae* et *Campanulaceae* novae iranicae, A. Ö. A. W. 1950: 188—198 (1950).

No. 13: K. H. Rechinger, *Karvandarina*, *Compositarum* genus novum e Persia austro-orientali, A. Ö. A. W. 1950: 198—200 (1950).

No. 14: K. H. Rechinger, Plantae novae iranicae et regionum adjacentium e familiis variis, A. Ö. A. W. 1950: 296—304 (1950).

No. 15: K. H. Rechinger, *Papilionaceae* novae iranicae, E. B. J. 75: 333—341 (1951).

No. 16: K. H. Rechinger, Grundzüge der Pflanzenverbreitung im Iran, V. Z. B. G. W. 92: 181—188 (1951).

No. 17: K. H. Rechinger, *Cruciferae* iranicae novae vel minus cognitae, Phytion 3: 44—68 (1951).

No. 18: K. H. Rechinger, *Caryophyllaceae* novae persicae, afghanicae et kurdicae, E. B. J. 75: 342—364 (1951).

No. 19: G. Širjaev et K. H. Rechinger, *Astragali* et *Onobrychides* novi orientales, A. N. M. W. 58: 2—16 (1951).

No. 20: K. H. Rechinger, *Euphorbiaceae* et *Ranunculaceae* novae iranicae, A. Ö. A. W. 1951: 217—227 (1951).

No. 21: K. H. Rechinger, Die ausdauernden *Ziziphora*-Arten des Iranischen Hochlandes und seiner Nachbargebiete, *Phyton* 3: 161 — 172 (1951).

No. 22: K. H. Rechinger, *Labiatae novae orientalis*, *Ö. B. Z.* 99: 37 — 64 (1952).

No. 23: K. H. Rechinger, *Compositae novae iranicae*, *A. Ö. A. W.* 1951: 258—267 (1951).

No. 24: K. H. Rechinger, *Borraginaceae novae orientalis*, *A. N. M. W.* 58: 44—61 (1951).

No. 25: K. H. Rechinger, *Umbelliferae novae iranicae I.*, *A. Ö. A. W.* 1952: 168—176 (1952).

No. 26: K. H. Rechinger, *Umbelliferae novae iranicae II.*, *A. Ö. A. W.* 1952: 195—204 (1952).

No. 27: K. H. Rechinger, *Umbelliferae novae iranicae III.*, *A. Ö. A. W.* 1952: 240—244 (1952).

No. 28: G. Širjaev et K. H. Rechinger, *Astragali novi iranici I.*, *A. Ö. A. W.* 1953: 114—125 (1953).

No. 29: G. Širjaev et K. H. Rechinger, *Astragali novi iranici II.*, *A. Ö. A. W.* 1953: 154—163 (1953).

No. 30: K. H. Rechinger, *Cousina*-Studien, *Ö. B. Z.* 100: 437 — 477 (1953).

No. 31: G. Širjaev et K. H. Rechinger, *Astragali novi iranici III.*, *A. Ö. A. W.* 1953: 180—184 (1953).

No. 32: G. Širjaev et K. H. Rechinger, *Astragali novi iranici IV.*, *A. Ö. A. W.* 1954: 159—165 (1954).

No. 33: G. Širjaev et K. H. Rechinger, *Astragali novi iranici V.*, *A. Ö. A. W.* 1954: 166—173 (1954).

No. 34: K. H. Rechinger, Die Gattung *Thymus* in Persien und angrenzenden Gebieten, *Phyton* 5: 280—303 (1954).

No. 35: K. H. Rechinger, *Astragali novi iranici VI. additis synonymis novis*, *A. Ö. A. W.* 1955: 103—109 (1955).

No. 36: K. H. Rechinger, *Astragali novi iranici VII. additis synonymis novis*, *A. Ö. A. W.* 1955: 109—115 (1955).

No. 37: K. H. Rechinger, *Plantae novae iranicae e familiis variis additis synonymis novis*, *A. Ö. A. W.* 1955: 271—281 (1955).

No. 38: G. Wagenitz, Die Gattung *Psammogeton* Edgew. (*Umbelliferae*), *B. D. B. G.* 69: 227—238 (1956).

No. 39: G. Wagenitz, Zur Gattung *Lepyrodiclis* Fenzl (*Caryophyllaceae*), *A. N. M. W.* 61: 74—77 (1957).

No. 40: J. L. van Soest, New Species of *Taraxacum* from Asia, *A. B. N.* 9: 302—326 (1960).

Abkürzungen:

A. B. N.	= Acta Botanica Neerlandica
A. Ö. A. W.	= Anzeiger der Österreichischen Akademie der Wissenschaften
A. N. M. W.	= Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien
B. D. B. G.	= Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft
E. B. J.	= Englers Botanische Jahrbücher

- Ö. B. Z. = Österreichische Botanische Zeitschrift
 S. A. M. = Sydowia, Annales Mycologici Ser. II.
 V. Z. B. G. W. = Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft
 in Wien

1. *Acanthophyllum conjungens* Rech. f., n. sp.

Laxe caespitosum. Rami elongati, $\pm 1,5$ mm crassi, flexuosi, glaberrimi, fragiles, internodiis 1—3 cm longis. Folia usque 20 mm longa, basi 2—2,5 mm lata, horizontaliter patentia, rigida, in spinam pallidam valde vulnerantem excurrentia, supra basin versus applanata, subtus convexa, glabra, pallide viridia, infima ex axillis interdum fasciculos minutos foliolorum pungentium proferentia. Inflorescentiae facillime dehiscentes, multiflorae, laxe subpaniculato-compositae, inflorescentiae ramis infimis 6—10 mm longis tenuibus. Bractee basi membrana brevi alba ciliata conjunctae, horizontaliter patentis, albae, tenuiter subulatae, inferiores usque 8 mm longae. Calyx florendi tempore herbaceus, tubulosus, ± 6 mm longus, sparse glanduloso-papillosus, costis pallidis percursus, costis in dentes calycinis rectos margine puberulos vix 1 mm longos excurrentibus. Petalorum lamina pulchre rosea, ca. 4 mm longa, ca. 1,2 mm lata, antice anguste rotundata. Stamina petala \pm aequantia. Ovarium quadriovulatum.

Persia boreo-orientalis: Shahrud-Bustam: Inter Shahrud et Abbasabad, 1000—1500 m (F. Schmid 6090, Holotypus, W, Isotypus, G).

Die neue Art nimmt in noch höherem Maß als etwa *Gypsophila laxiflora* (Boiss.) Rech. f., Syn.: *G. erinacea* Boiss., eine Mittelstellung zwischen *Acanthophyllum* und *Gypsophila* ein. Mit *Acanthophyllum* hat sie gemeinsam: den Habitus, die starren, derben, stehenden Blätter, den langgestreckten Kelch; mit *Gypsophila*, und zwar speziell mit *G. laxiflora*, den Bau der Infloreszenz. Von *G. laxiflora* unterscheidet sie sich auf den ersten Blick durch lockeren, hohen Wuchs, dicke, kahle Stengel mit langen Internodien, dicke, starre, horizontal abstehende, an der Basis oberseits stark abgeflachte Blätter und viel längere Kelche. Die Fruchtkapsel, deren Kennntnis für die endgültige Zuteilung zu einer der beiden Gattungen maßgebend wäre, ist nicht bekannt.

Andererseits zeigt *A. conjungens* gerade im Bau der relativ lockeren Infloreszenz Ähnlichkeit mit *A. stenostegium* Freyn et Sint. Von diesem unterscheidet sich *A. conjungens* durch dicke, derbe, kahle Stengel und Blätter, sehr spärliche Behaarung der Infloreszenz, kürzere Kelche, kurze Platte der Blütenblätter und weniger lang vorragende Filamente.

2. *Acanthophyllum confertiflorum* Rech. f., n. sp.

Sect. *Turbinaria* (amplif.). — Suffruticosum, multiramum, caespites effusus amplos densos efficiens. Rami breviarticulati, nodis incrassatis, internodiis 5—10 mm longis, pallidi, breviter papilloso-tomentelli, floriferi 5—10 cm longi, tota longitudine dense foliati. Folia tenuiter acerosa, ca. 8—13 mm longa, subhorizontaliter vel breviter erecto-patentia, in mucronem tenuem stramineum excurrentia, breviter papilloso-tomentella, ex axillis fasciculos foliorum minorum acerosorum proferentia. Inflorescentia terminalis compacta, capitato-congesta, raro etiam inflorescentia axillaris in axillis foliorum summorum evoluta. Bracteae foliis caulinis similes, sed validiores rigidiores, basi paulo dilatatae et incrassatae, basin versus scarioso-marginatae ibique albido-ciliatae, quam flores semper evidenter longiores. Calyx $\pm 4,5$ mm longus, membranaceus, minute papilloso-puberulus, pallidus, indistincte quincostatus, costis in dentes calycinis mucronulatos excurrentibus; dentes calycini vix 1 mm, mucro vix 0,5 mm longus. Petala alba, lamina anguste oblonga, retusa vel submarginata, cum staminibus e calyce breviter (ca. 0,8 mm) exserta. — Species peculiaris calycibus brevibus, inflorescentiis minutis capitatis, petalis minutis albidis ad Sect. *Turbinariam* spectans, sed a ceteris speciebus sectionis inflorescentiis in ramis floriferis singulis terminalibus, habitu dense caespitoso, ramis breviarticulatis diversa; bracteae inflorescentias semper superantes.

Iraq borealis: Kurdistan: In valle inter Rayat et Haji Omran, ca. 1100—1400 m (K. H. Rechinger No. 11278, Holotypus, W). In monte Helgurd ad confines Persiae, ca. 36°40' N, 44°50' E, in valle supra pagum Nowanda, ca. 2000—2600 m (K. H. Rechinger No. 11359, W). Persia boreali-occidentalis: Aserbeidjan: Ser, in montosis (J. A. Knapp, W).

Wegen der kleinen, weißen Petalen, kurzen Kelche (bis knapp 4 mm) und kleinen Köpfchen zur Sect. *Turbinaria* gehörig, weicht jedoch von den übrigen Arten der Sektion durch die meist nur endständigen Köpfchen ab, ferner durch rasigen Wuchs und gestauchte Internodien. Charakteristisch sind übrigens die die Köpfchen deutlich überragenden Brakteen.

3. *Convolvulus hamrinensis* Rech. f., n. sp.

Sect. *Acanthocladia*. — Suffrutex, 10—20 cm altus, pumilus, divaricatus, intricato-ramosus, ramis induratis spinescentibus erinaceus. Indumentum ramorum et foliorum dense breve appresse tomentosum canescens, pilis longioribus patulis immixtis. Folia ramorum floriferorum minuta, 4—6 mm longa,

2—3 mm lata, brevissime vel indistincte petiolata, obovato-spathulata, integra, plana, nervis praeter costam medianam indistinctis, antice rotundata vel indistincte molliter subapiculato-plicata. Folia ramulorum sterilium sero e ramis vetustis plantae evolorum maiora, lamina 7—10 mm longa, 5—7 mm lata, apice acuta, basi late cuneata, in petiolum laminam usque subaequantem attenuata, nervis lateralibus utrinque tribus supra leviter immersis, subtus leviter prominentibus. Flores sessiles singuli axillares. Calyx 5—6 mm longus, membranaceus, indumento hirsuto-tomentello. Corolla 8—10 mm longa, albida usque pallide rosea, lobis extus medio longe sericeo-pilosis. Ovarium hirsutum. — Habitu *C. spinoso* Burm. valde similis sed flores axillares sessiles nec e ramis \pm horizontaliter patentibus demum induratis orti.

Iraq: Distr. Baghdad: In collibus Jabal Hamrin inter Muqdadia et Sa'adia, in declivibus aridissimis denudatis, substr. arenaceo-gypsifero, fl. 24. X. 1956 (Rechinger 8083, Holotypus, W; Isotypus, BUH).

Die natürliche Verwandtschaft des *C. hamrinensis* dürfte trotz der weitgehenden habituellen Ähnlichkeit mit *C. spinosus* bei *C. oxyphyllus* Boiss. zu suchen sein. Von diesem ist *C. hamrinensis* durch den niedrigen, sparrigen Wuchs mit starren, stechenden Zweigen, die kurzen, kaum bespitzten Stengelblätter, vor allem aber durch die rundlichen, deutlich gestielten Blätter der sterilen Basalsprosse auffällig verschieden.

4. *Rhaponticum Annae-Bentiae* Rech. f., n. sp.

Partes subterraneae desunt. Caudex squamis atratis acutis ultra 1 cm latis obsitus. Caulis singulus simplex stricte erectus, prope basin ca. 8 mm crassus, ca. 50 cm altus, sulcato-striatus, tota longitudine foliatus, laxe araneoso-floccosus glabrescens, capitulum singulum terminale proferens. Folia basalia ambitu oblongo-lanceolata, ad 30 cm longa, ad 12 cm lata, appresse araneoso-floccosa imprimis supra glabrescentia, tota longitudine anguste subregulariter bipinnatifida, laciniis ultimae ordinis \pm 2 mm latis, acutis. Folia caulina numerosa sensim decrescentia et minus divisa, summa capitulo approximata, e laciniis paucis indivisis, ca. 20 mm longis, ca. 2 mm latis consistentia. Involucrum in statu compresso ca. 7 mm diametro, ca. 3—4 cm altum, semiglobosum, basi impressum, squamis in seriebus circiter 7 regulariter imbricatis fuscis, appendicibus phyllorum mediorum \pm 15 mm latis, antice rotundatis, acutiusculis, primum subintegris deinde partim irregulariter paucilaceratis. Flosculi homogami, non radiantes, sordide flavi, atro-

striati. Achaenia immatura atrobrunea, ut videtur quadrangula, indistincte longitudinaliter striata. Pappus barbellatus, sordide albidus, leviter flavescens, radiis inaequalibus internis longissimis fere 20 mm attingentibus.

Persia occidentalis: Kurdistan: 65 km a Sanandaj occidentem versus, ad viam versus Marivan ducentem, ca. 1800 m, 20. V. 1960 (Anne Bent et H. E. Wright No. 520/401, Holotypus, hb. W).

Die systematische Stellung der neuen Art wird durch nachfolgenden Schlüssel illustriert:

- 1 a) Caulis humilis, ± 10 cm altus, ± 3 -phyllus. Involucrum ± 5 mm diametro. Appendices involucri phyllorum medii ± 10 mm lati. Folia plurima basalia, in parte superiore usque ad dimidiam latitudinem laminae pinnatilobata, prope basin tantum segmentis 1—3 liberis; numerus loborum et segmentorum usque 10 ... *Rh. Froedinii* (Rech. f.) Wagenitz [Syn. *Centaurea Froedinii* Rech. f., Ann. Nat. Mus. Wien 49: 273 (1939)]
- 1 b) Caulis elatus, 50—60 cm altus, polyphyllus. Involucrum 7—8 cm diametro. Appendices latiores. Folia caulina numerosa; numerus segmentorum ultra 10 2
- 2 a) Folia basalia et caulina inferiora pinnatipartita vel pinnatisecta, lobis vel segmentis aut omnio simplicibus aut interdum prope basin lobo accessorio praeditis. Appendices phyllorum involucri exteriores et medii latitudine eorum longiores, acutiusculae, 12—15 mm latae *Rh. insigne* (Boiss.) Wagenitz [Syn. *Phaeopappus insignis* Boiss., Fl. Or. Suppl. 312 (1888)]
- 2 b) Folia basalia et caulina inferiora omnia complete bipinnatisecta, segmentis ultimae ordinis 3—5 mm latis. Appendices phyllorum omnium longitudine latiores, late acuminatae vel rotundatae, 14—17 mm latae *Rh. Annae-Bentiae* Rech. f.

Herrn Dr. G. Wagenitz, Berlin-Dahlem, der sich gegenwärtig mit der Aufteilung der von Boissier unter *Phaeopappus* zusammengefaßten Arten befaßt, verdanke ich Photographien des Typus des *Phaeopappus insignis* Boiss. und eine Durchsicht dieses Manuskriptes.

Das korr. Mitglied K. H. Rechinger übersendet weiter zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine Abhandlung, und zwar:

„Širjaevii fragmenta astragalologica, XIII.—XVII.“
Von K. H. Rechinger, H. Dulfer und A. Patzak.

Das korr. Mitglied W. Marinelli übersendet zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine Abhandlung, und zwar:

„Eine kleine Molluskenausbeute aus Nord- und Ostiran.“ Von Ferdinand Starmühlner.

In die Fortsetzung der Sitzungsberichte II b bzw. Monatshefte für Chemie wird aufgenommen:

1. „Über die Einwirkung von Diazomethan auf o-Chinolacetate, 6. Mitteilung: Darstellung von 6-Methylindazolchinon.“ Von H. Budzikiewicz und Olfat Salem Ibrahim.

2. „Über die Bildung von Milchsäure aus Triosen durch Einwirkung von Säuren. (Kurze Mitteilung.)“ Von V. Prey, H. Berbalk und E. Steinbauer.

3. „Kinetik und Mechanismus der Diazotierung, 17. Mitteilung: Kinetik der Diazotierung in nicht wässrigen Lösungsmitteln. (Kurze Mitteilung.)“ Von Hermann Schmid und Gustav Muhr.

4. „Über Heterocyclen, 3. Mitteilung: Zur Reaktion von Homologen des Acetaldehyds mit Carbamiden.“ Von G. Zigeuner und W. Nischk.

5. „Untersuchungen in den Systemen Tantal-Aluminium-Silicium und Wolfram-Aluminium-Silicium.“ Von H. Nowotny, C. Brukl und F. Benesovsky.

Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Höhe Warte (202.5 m),
 48° 14'9" N-Breite.
 im Monat Jänner 1961
 16° 21'7" E-Länge v. Gr.

Tag	Luftdruck ¹ mm			Lufttemperatur, °C in 1-85 m über dem Boden*			Ausstrahlung ² Min. ³			Dampfdruck mm*			Relative Feuchtigkeit ⁰ *			Verdunstung, mm			Tagesmittel der Bodentemperatur in der Tiefe von ... m			
	7h	14h	21h	7h	14h	21h	7h	14h	21h	7h	14h	21h	7h	14h	21h	Mit.	0.02	0.1	0.5	1.0	2.0	
	Mit.	Δ ²	Max. ³	Min. ³	Mit.	Mit.	Mit.	Mit.	Mit.	Mit.	Mit.	Mit.	Mit.	Mit.	Mit.	Mit.	Mit.	Mit.	Mit.	Mit.	Mit.	Mit.
1.	744.8	744.9	744.2	744.6	-1.3	-0.6	-0.7	0.4	-1.7	-1.0	4.3	3.8	4.0	4.0	98	94	0.5	0.7	2.6	5.0	8.7	
2.	42.6	41.4	40.3	41.4	-4.5	0.4	0.5	1.8	-0.5	-2.0	4.6	4.1	4.3	4.3	97	81	0.1	0.9	2.6	4.9	8.7	
3.	33.6	30.0	32.9	32.2	13.7	-1.4	3.8	1.2	5.0	-1.4	4.0	4.4	4.4	4.3	97	73	0.0	1.0	2.6	4.9	8.6	
4.	29.9	32.8	34.9	32.5	-13.4	5.6	4.8	6.6	0.8	-1.6	5.2	5.1	5.0	5.1	76	78	0.1	1.4	1.5	2.7	4.8	
5.	36.7	40.4	44.9	40.7	-5.3	1.2	3.4	6.0	0.5	-3.4	4.2	4.1	4.3	4.2	85	63	0.7	1.7	1.6	2.8	4.8	
6.	46.6	42.5	39.5	42.9	-3.1	-1.0	2.4	6.5	-1.4	-6.5	3.9	4.0	4.1	4.0	91	56	0.5	0.7	2.8	4.7	8.3	
7.	41.0	42.4	44.3	42.6	-3.5	-2.4	1.3	4.1	-2.9	-5.2	3.5	3.7	4.6	3.9	92	68	0.3	0.3	0.5	2.6	4.7	
8.	44.7	41.1	42.6	42.8	-3.3	0.4	3.8	3.2	7.0	0.0	-5.2	4.1	4.1	4.7	86	60	0.4	0.5	0.6	2.5	4.6	
9.	42.6	41.9	42.1	42.2	-3.9	1.8	5.1	3.0	5.3	1.2	3.0	4.6	5.1	5.0	88	77	0.4	1.4	1.1	2.5	4.5	
10.	43.1	41.8	40.7	41.9	-4.2	2.7	3.6	1.1	2.5	6.2	0.5	-0.7	4.4	4.5	79	80	0.2	0.2	0.1	2.7	4.5	
11.	41.0	43.2	47.7	44.0	-2.2	0.6	1.6	2.1	0.4	0.1	4.2	4.4	4.1	4.2	88	85	0.2	1.5	1.6	2.8	4.5	
12.	51.7	54.0	56.4	54.0	7.8	1.2	0.4	-2.3	-0.2	3.0	3.9	2.8	2.3	3.0	78	59	1.0	1.2	1.3	2.8	4.5	
13.	57.5	56.7	56.0	56.7	10.5	-4.8	-1.0	-3.3	-0.8	-8.7	2.4	2.6	2.7	2.6	75	61	0.2	0.0	0.2	2.6	4.4	
14.	54.0	54.0	55.6	54.5	8.3	-5.0	-3.2	-4.0	-3.0	-5.3	-8.8	2.9	3.0	2.9	91	84	0.2	-0.3	0.0	2.2	4.4	
15.	56.2	55.3	54.1	55.2	9.0	-4.3	-0.4	-2.6	0.1	-4.5	-8.8	2.8	3.5	3.4	85	79	0.1	-0.4	-0.1	2.0	4.3	
16.	51.2	50.1	50.1	50.5	4.3	-5.0	-3.5	-4.4	-2.1	-5.5	-9.5	3.0	3.1	3.2	95	95	0.2	-0.6	-0.3	1.8	4.2	
17.	51.9	53.3	56.9	54.0	7.8	-1.9	1.0	-5.9	-2.3	-7.6	-9.3	3.2	2.6	1.6	2.5	80	0.5	-0.7	-0.3	1.7	4.1	
18.	59.9	60.6	60.5	60.3	14.1	-9.8	-5.5	-7.8	-7.7	-5.2	-10.2	1.7	1.8	1.8	76	59	0.2	-1.7	-0.9	1.6	3.9	
19.	58.0	58.8	55.7	56.5	10.3	-10.0	-2.4	-7.1	-6.5	-1.7	-11.2	1.4	1.7	2.0	80	43	0.2	-2.3	-1.6	1.3	3.8	
20.	53.7	51.9	50.4	52.0	5.8	-10.6	-3.4	-7.3	-7.1	-3.0	-11.0	-15.3	1.7	1.7	2.0	84	0.0	-2.7	-2.1	1.1	3.7	
21.	48.8	48.0	47.5	48.1	1.3	-9.8	-4.6	-4.2	-3.4	-10.5	-14.4	1.9	2.5	2.7	2.4	78	0.4	-2.9	-2.3	0.9	3.6	
22.	46.0	44.4	44.0	44.8	-1.4	-6.2	-1.4	-3.3	-3.6	-0.9	-7.2	2.2	2.5	2.6	2.4	77	0.1	-2.0	-1.7	0.7	3.5	
23.	40.9	39.8	40.2	40.3	-5.8	-4.4	-1.2	-1.3	-2.6	-0.4	-6.1	2.8	3.2	3.5	82	85	0.2	-1.7	-1.6	0.5	3.3	
24.	40.6	39.3	38.3	39.4	-6.7	-2.2	-1.0	-1.6	-1.6	-0.8	-2.6	3.8	3.6	3.5	88	85	0.0	-0.9	-0.9	0.6	3.2	
25.	35.9	35.6	38.6	36.7	-9.4	-4.5	-4.6	-5.2	-4.8	-2.6	-5.6	4.8	3.0	2.6	91	81	0.3	-1.0	-0.8	0.6	3.2	
26.	43.8	47.4	51.0	47.4	1.3	-7.6	-6.2	-9.6	-7.8	-5.6	-11.4	-7.8	1.9	1.8	1.9	75	0.0	-1.5	-1.3	0.6	3.2	
27.	55.0	55.2	55.5	55.2	9.1	-13.5	-5.4	-8.6	-9.1	-5.4	-13.8	18.9	1.4	1.8	1.9	88	0.2	-2.7	-2.3	0.4	3.1	
28.	53.9	52.0	49.3	51.7	5.7	-10.9	-2.3	-6.6	-6.6	-1.3	-11.7	-16.8	1.8	2.0	2.0	88	0.2	-2.9	-2.7	0.3	3.0	
29.	51.5	52.0	51.6	51.7	5.7	-6.9	-4.0	-7.0	-6.0	-2.3	-8.9	-12.8	2.4	2.7	2.4	2.5	0.0	-2.5	-2.3	0.2	2.8	
30.	46.8	45.2	43.4	45.1	-0.9	-9.4	-0.1	0.7	-2.9	0.9	-9.8	-14.3	2.1	3.5	4.2	92	0.2	-2.3	-1.7	0.1	2.7	
31.	40.0	36.6	39.8	38.8	-7.2	-0.2	3.1	6.2	3.0	12.3	-0.4	-1.0	4.3	4.9	5.2	4.8	0.0	-0.4	-0.9	0.2	2.7	
Mittel	746.6	746.1	746.7	746.5	0.4	-3.8	-2.1	0.9	-5.0	-7.4	3.2	3.3	3.3	3.3	87	71	7.2	-0.5	-0.3	1.7	4.0	
Summe																						

* Ab 1. 1. 1953 beziehen sich die Angaben der Lufttemperatur, der relativen Feuchte und des Dampfdrucks auf die Gartenhütte (185 m). Von der seit 1872 unveränderten Aufstellung an der Nordseite der Zentralanstalt werden die Monatsmittel und Extreme der Lufttemperatur im C-Teil des Jahrbuches veröffentlicht.

Tag	Bewölkung (Menge 0-10, Dichte 0-5) Witterung zum Termin			Sonnenschein			Windrichtung und Stärke (0-12 Beaufort-Grade)			Windgeschwindigkeit, missek			Niederschlag in mm Wasserhöhe und Form				Schneehöhe		Bemerkungen zum Wetterverlauf
	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h	21h	Mit.	Maximum	7h	14h	21h	Sum. S.	Sum. S.	Sum. S.	Intensität 0, 1, 2, 3, = leicht, mäßig, stark			
1.	101	101	100	100	C	E	SE	2	12	SE	83	05*		17*	8	≡ 1-15 ¹⁵ ; ∞ ² -np; *0-1-23-24.			
2.	102*	81	102	93	SE	SSE	SE	2	18	SE	75	17*		00*	9	*10-40; *0-15 ³⁰ -80; ≡ 0-n-na, np; ∞ ⁰ fr-abd.			
3.	101	91	101	97	SE	C	W	1	21	ESE	131	009		00*	7	9≡ 2-n-na; ∞ ² -np.			
4.	51	101	101	83	SSE	WSW	W	1	30	WSW	133		01	01	4	∞ ⁰⁻² n-np; 011 ³⁰ -16 i.			
5.	71	91	91	83	SW	W	W	4	43	W	186	00			0	∞ ⁰⁻² n-np; *10 ⁰⁰ -11 ³⁰ .			
6.	11	51	0	20	WSW	S	W	4	36	SSE	153					∞ ¹⁻² n-nm; ⚡ ² fr-a.			
7.	61	71	61	63	SW	S	W	4	17	WSW	120					∞ ¹⁻² n-np i; ⚡ ¹ fr-a; ≡ 0 p-i.			
8.	10	100	61	57	WSW	SE	WSW	4	31	W	120		00	00		∞ ⁰⁻¹ n-np; ⚡ ⁰ fr-a; 019 ¹⁵ -19 ⁰ .			
9.	91	41	91	73	SW	E	W	1	19	W	136			03		∞ ⁰⁻² n-np i; ≡ a i; ⚡ ⁰ fr-a; 0-1, 21 ¹⁵ -23 ¹⁵ .			
10.	51	51	102	67	W	ESE	SE	2	38	WSW	128	03				∞ ¹⁻² n-np.			
11.	101	101	101	100	ESE	E	NW	2	29	WNW	100			00*		∞ ⁰ fr-a.			
12.	101*	31	0	43	NNW	N	NW	2	34	NNW	111	00*	00*	00*		∞ ¹⁻² n-a; 9 30 ⁰ -5 ¹⁵ ; *Δ 0 6 ¹⁵ -7 ³⁰ .			
13.	30	0	0	10	NW	N	C	0	14	NW	61			00*		∞ ⁰⁻² n-np; ⚡ ⁰⁻² fr-a, np.			
14.	81	101	101	93	SE	SE	WSW	1	16	SSE	75		00*	00*		∞ ⁰ fr; ∞ ⁰⁻² n-np.			
15.	101	80	0	60	WNW	WSW	C	0	09	WNW	42					∞ ¹⁻² n-np; ⚡ ² fr-a.			
16.	101	101	0	67	C	C	NNE	1	10	N	75		00*	00*		∞ ² n-na; ≡ ≡ ≡ fr-abd; ⚡ ¹ n-np; *Fl a-m.			
17.	11	10	0	07	N	N	N	3	38	NNW	111					⚡ ¹ n-fr; ∞ ⁰ n-a.			
18.	0	0	0	00	ESE	E	C	0	19	N	72					⚡ ¹ n-fr; ∞ ⁰⁻² n-np.			
19.	41	10	0	17	E	ESE	C	0	24	ESE	86					⚡ ⁰ fr; ∞ ⁰⁻² n-np.			
20.	0	0	0	00	E	C	SE	1	09	SE	39					⚡ ⁰⁻² na-np; ∞ ⁰⁻² n-fr; = a i; ∞ ⁰ -np.			
21.	51	61	101	70	C	C	C	0	03	ENE	19					⚡ ⁰⁻¹ n-np; ≡ ≡ ≡ fr-abd i.			
22.	0	60	81	47	SE	SE	SE	2	SE	78						⚡ ¹ n-a; ∞ ⁰ n-np.			
23.	61	100	101*	87	E	SE	ESE	1	12	SE	42		00*	18*		≡ ≡ fr-p i; ∞ ² -np; *0-1-19 ³⁰ -24.			
24.	101	101*	101	100	E	ESE	ESE	2	14	SE	47	18*	00*	00*		= n-na; ≡ ≡ ≡ fr-a; *0-0-8 ⁰ ; *Fl a-np i; ∞ ² a-np.			
25.	101*	101*	101*	100	N	N	NNW	2	21	N	64	00*	12*	00*		= ∞ ² n-np; *0 na-5 ³⁰ ; *16-8 ⁰ ; *Fl a-np i; *0 16 ³⁰ -15.			
26.	102*	102	0	67	C	C	NNE	1	14	NNE	50	02*		02*		*0-10-m i; ∞ ⁰⁻² n-np.			
27.	0	0	0	00	C	ENE	E	2	11	SSE	47					∞ ⁰ n-np i; ≡ ≡ fr-a.			
28.	0	0	0	00	SE	SE	SE	3	37	SSE	153					∞ ⁰⁻² n-np.			
29.	102*	91	0	63	SSW	*S	1	15	SSE	103	04*		01*	4		= ∞ ² n-np; *0 4 ¹⁵ -9 i-6 ³⁰ ; *1 7 ³⁰ -13.			
30.	51	101	101	83	E	SSW	E	1	15	S	61		01*	17*		= ∞ ² n-np; 01frabd; 020 ¹⁵ -24 i; √ ¹ np. [≡ fr-a.			
31.	101	71	10	60	SW	SW	WSW	2	35	W	253	16*	11*	17*		00√ ¹⁻² n-Δ 7 ³⁰ -08 ¹⁵ -11 ¹⁵ ; 8 ³⁰ -15 ⁰ ; *1 4 ³⁰ -15 ⁰ .			
Summe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Tage mit		
Mittel	60	64	51	58	12	18	17	22	95	65	26	02	88	—	—	—	≡ 0 * ≡ ≡ ≡ 11 0 0 0 13 2 0		

Tagessmittel (7h + 14h + 21h) : 3. 1 Ohne Schwerkorrektur und ohne Instrumentenkorrektur. Gc = +0,19 mm. Gc = -0,02 mm. 2 Δ = Abweichung vom langjährigen Mittel. 3 Aus der Registrierung von 0-24 Uhr. 4 Temperaturminimum in 6 cm über dem Boden. 5 Dauer in Stunden. 6 24stündiges Mittel. 7 Ausbeobachtetes Mittel. 8 Von 7h bis 7h im Uhr 7h in cm. Verwendete Zeichen und Abkürzungen: ☉ Regen, ☽ Schnee, ▲ Hagel, Δ Graupel, Δ Eisregen, ≡ Nebel, ≡ Nebelstau ≡ Nebeldecken, Δ Tau, ≡ Reif, √ Raureif, √ Glareis, ☉ Gewitter über Ort, (f) Gewitter in Umgebung, ∞ Dunst, ☉ fr Regen Tropfen, ☉ fl Schneeflocken, ☉ Schneereder, ☉ W Industriekälte, ☉ Windstärke 8 und mehr, m U oder i mit Unwetterbeschwerden, na frühmorgens, fr früh, a vormittags, m mittags, p nachmittags, ab abends, np stäbendens, n nachts (beziehe sich auf die vorangehende Nacht, wenn n allein steht).

ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1961

Nr. 2

Sitzung vom 26. Jänner 1961

Das wirkl. Mitglied Funk legt eine kurze Mitteilung vor, und zwar:

„Über eine Handschrift aus dem Nachlaß von B. Bolzano.“ Von H. Hornich in Wien.

Von dem 1848 in Prag verstorbenen Mathematiker, Philosophen und Theologen Bernhard Bolzano liegen in der Handschriftensammlung der Österreichischen Nationalbibliothek eine große Anzahl von Handschriften (Ser. nov. 3459) vor, die vielfach nur provisorische Entwürfe wiedergeben, meist nur schwer entzifferbar sind und nicht publiziert wurden. Herr Prof. Dr. P. Funk hat mich auf diese Sammlung aufmerksam gemacht und speziell die Vermutung geäußert, daß die unter dem Titel „Geometrische Begriffe, die jeder kennt und nicht kennt. Versuch einer Erhebung derselben und deutliche Beweissetzungen“ vorliegenden elf handgeschriebenen Seiten möglicherweise Sätze und Begriffsbildungen enthalten, die erst einer späteren Generation von Mathematikern zum Teil unter dem Einfluß der Cantorsche Mengenlehre bekannt und allgemein geläufig wurden.

Schon aus den einleitenden Worten ergibt sich, daß Bolzano des damals noch ganz unbefriedigenden Standes einer Erklärung der Begriffe Raum, Linie, Fläche, Körper usw. sich bewußt war. Aus seinen Andeutungen und Ansätzen zu solchen Begriffsbildungen geht jedenfalls hervor, daß Bolzano hier in Vorwegnahme der mengentheoretischen Betrachtungsweise stets an Eigenschaften im Kleinen denkt, durch die etwa eine ebene Linie definiert werden soll.

Der Jordansche Kurvensatz findet sich in folgender Fassung (S. 8): Jede einfache in sich zurückkehrende Linie, welche in einer Fläche liegt, teilt diese in zwei Teile, welche sich dadurch unterscheiden, daß alle Punkte N , die nicht auf dieser Linie liegen, entweder auf der einen oder auf der ihr entgegengesetzten Seite der Linie liegen.

Mit Hilfe einer dankenswerter Weise von der Wiener Akademie der Wissenschaften gegebenen Subvention hat sich Frau Dr. Maria Jernek der mühevollen Arbeit unterzogen, die einigermaßen lesbaren Stellen dieser Handschrift zu entziffern und zusammenzustellen.

Das wirkl. Mitglied Hlawka legt zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine Abhandlung vor, und zwar:

„Die Operation des Einsetzens bei rationalen Funktionen.“ Von W. Nöbauer.

Das wirkl. Mitglied Leopold Vietoris legt zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine Abhandlung vor, und zwar:

„Die Beziehungen zwischen orthogonalen Polynomen, deren Orthogonalitätsintervalle übereinstimmen.“ Von P. Lesky.

In die Fortsetzung der Sitzungsberichte II b bzw. Monatshefte für Chemie wird aufgenommen:

1. „Darstellung reiner Kristallviolettbase (KVB) mit Hilfe von Ionenaustauschern.“ Von Rebek, Marius und Manfred F. K. Semlitsch.

2. „Über neue Pyrimidine und deren Überführung in 6-Sulfanilamidopyrimidine.“ Von H. Bretschneider, W. Klötzer, G. Spiteller und J. Dehler.

3. „Zweitsynthese des 6-Sulfanilamido-2,4-dimethoxy-pyrimidins und Synthese des 6-Sulfanilamido-2-methoxy-4,5-dimethylpyrimidins. (Neue N_1 -substituierte Sulfonamide, 6. Mitteilung.)“ Von H. Bretschneider, W. Klötzer und G. Spiteller.

4. „Darstellung verschiedener 2,6-disubstituierter 4-Sulfanilamidopyrimidine (7. Mitteilung über neue N₁-substituierte Sulfanilamide.“ Von G. Spittler und H. Bretschneider.

5. „Über die Umsetzung der Jodmethylate von Acetylen-Mannichbasen mit Kaliumcyanid, 2. Mitteilung: Beiträge zur Klärung des Reaktionsverlaufes.“ Von K. Schlögl und H. Pelousek.

6. „Mikrobestimmung von Adsorptionsisothermen durch Gaschromatographie.“ Von E. Cremer.

7. „Die Darstellung des Tetramethylzuckersäure-dihydrasids.“ Von V. Prey und A. Aszalos.

8. „Über die Gewinnung einer zellfreien Präparation eines induzierbaren, myo-Inosit oxydierenden Enzyms aus Schwanniomycetes occidentalis (vorläufige Mitteilung).“ Von C. Jungwirth, A. Sivak, O. Hoffmann-Ostenhoff und R. G. Janke.

9. „Chloridionenübergänge in Phenylphosphoroxychlorid, 1. Mitteilung: Spektrophotometrische Untersuchungen an Eisen-(III)-chlorid-Lösungen.“ Von M. Baaz, V Gutmann und L. Hübner.

10. „Chloridionenübergänge in Phenylphosphoroxychlorid, 2. Mitteilung: Potentiometrische Untersuchungen.“ Von M. Baaz, V Gutmann, M. Y. A. Talaat und T. S. West.

11. „Chloridionenübergänge in Phenylphosphoroxychlorid, 3. Mitteilung: Konduktometrische Untersuchungen.“ Von M. Baaz, V Gutmann und T. S. West.

12. „Der Dreistoff Niob-Aluminium-Silicium (vorläufige Mitteilung).“ Von H. Nowotny, F. Benesovsky und C. Brukl.

13. „Über Heterocyclen, 4. Mitteilung: Über β -Ureidoaldehydacetale.“ Von G. Zigeuner und M. zur Hausen.

14. „Synthesen von Heterocyclen, 29. Mitteilung: Über Benzpyrano-(2',3' 4,3)-cumarine.“ Von E. Ziegler und K. Mayr.

15. „Synthese von Heterocyclen, 30. Mitteilung: Über Flaven- und Flavoncarbonsäuren.“ Von E. Ziegler, K. Mayr und U. Roßmann.

ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1961

Nr. 3

Sitzung vom 23. Feber 1961

Der Vorsitzende gedenkt des Ablebens des korrespondierenden Mitgliedes der math.-nat. Klasse Dr. Karl Toldt, Hofrat und emer. Leiter der Säugetiersammlung am Naturhistorischen Museum in Wien.

Das korr. Mitglied B. Karlik übersendet zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine Abhandlung, und zwar:

„Über die Leistungsfähigkeit einer Kohlenstoff-14-Altersbestimmungsapparatur.“ Von Heinz Felber (MIR Nr. 559).

Eine Erörterung der prinzipiellen Einflüsse der statistischen Gesetzmäßigkeit des radioaktiven Zerfalles auf die Altersbestimmung nach der Radiokarbonmethode führt zur Darstellung der relativen Unsicherheit in der Altersbestimmung in Abhängigkeit vom Probenalter. Neben der bekannten oberen wird die Existenz einer unteren Altersgrenze für eine Altersbestimmungsapparatur aufgezeigt und die Konstanz der zugehörigen relativen Altersunsicherheit erwiesen. Es werden der Einfluß der Meßdauer und der Energiediskrimination auf die Altersbestimmung sowie eine Methode für deren systematische Beurteilung diskutiert. Abschließend wird die Möglichkeit des Vergleiches der Leistungsfähigkeit zweier Apparaturen behandelt.

Das korr. Mitglied K. H. Rechinger übersendet eine kurze Mitteilung zur Aufnahme in den Anzeiger:

„Notizen zur Orient-Flora, 5.—10.“

5. *Convolvulus urosepalus*. Pau emend. Rech. f.

C. urosepalus Pau, Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat. Ser. Bot. No. 14: 27, tab. 3 (1918).

Sect. *Acanthocladi* Boiss. — Frutex humilis, 8—12 cm altus, ramosissimus, ramis angulo acuto abeuntibus strictis spinescentibus, fere ad apicem usque copiose regulariter foliosis. Indumentum in parte inferiore plantae e pilis patentibus caulis diametro longioribus, in parte superiore e pilis sericeo-appressis consistens. Folia omnia lineari-lanceolata, basi attenuata sessilia, in apicem acutam sensim attenuata, inferiora ad 15 mm longa, ad 3 mm lata, praeter indumentum densum appressum imprimis margine etiam pilis longiusculis erectopatulis obsita, indistincte nervosa, patentia, superiora sensim decrescentia, cauli appressa, utrinque dense appresse sericea. Flores plerumque 1—3-ni axillares sessiles vel subsessiles, a ramulis spinescentibus superati. Calyx 10—12 mm longus, omnino dense longe sericeo-villosus, laciniis e basi ovato-lanceolata subabrupte longe caudato-acuminatis. Corolla 25 mm longa, ante anthesim roseo-purpurea, demum expallens alba (e collectore), extus secus medianum loborum appresse sericeo-pilosa. Ovarium sericeo-hirsutum. Antherae sagittatae, 5 mm longae. — Differt a *C. acanthoclado* Boiss. habitu, basi tantum breviter lignescente potius suffrutescente, ramulis stricte erecto-patentibus, tota fere longitudine foliatis nec divaricatis superne longe nudis, indumento in parte inferiore plantae longe hirsuto-villoso superne tantum nec omnino appresse sericeo, foliis omnibus anguste lineari-lanceolatis, corolla extus striatim sparse appresse sericeo-pilosa nec villosa.

Persia occidentalis: Bakhtiari, Galichir, 2500 m, 5. VI. 1941, Koelz 18056, W.

Die Art ist bisher nur einmal, und zwar am Kuh Sefid im Bakhtiaren-Gebiet gesammelt worden (Martinez de la Escalera, Hb. Madrid, non vidi).

6. *Convolvulus oxyphyllus* Boiss.

- 1 a) Caulis tota longitudine crebre subpyramidatim iteratim ramosus, ramis brevibus rigidis intricatis divaricatis spinescentibus..... ssp. *oxycladus*
 1 b) Rami inermes saepe elongati \pm flexuosi..... 2

- 2 a) Indumentum caulis et ramorum densum patulum; rami crassiusculi; flores saepius fasciculati ssp. *cateniflorus*
 2 b) Indumentum breve sublaxum; rami tenues; flores saepius singuli ssp. *oxyphyllus*

C. oxyphyllus L. ssp. *cateniflorus* Rech. f., n. ssp.

Suffrutex 20—40 cm altus, basi breviter lignosus. Caules plures vel numerosi, arcuato-ascendentes, prope basin vel prope medium breviter pauciramosi, superne longe nudi, internodiis plurimis subaequalibus 20 cm longis, tota longitudine pilis albis patentibus 1 mm longis vel interdum longioribus molliter villosotomentosi. Folia ca. 15 × 4 mm, sessilia, acuta, infima marcescentia, lanceolata; folia caulina inferiora et media e basi leviter cordata vel late rotundata ovata, 10—15 × 4—6 mm, ovato-lanceolata apicem versus attenuata, ibique rigide mucronulata, nervatura haud distincta, plana, integra, utrinque sericeo-villosa; folia media et superiora sensim paulatim decrescentia fasciculos florum 3(—5)-flores sessilium ferentia. Flores in axillis fere omnium foliorum diminutorum in fasciculis 3(—5)-floris subregulariter catenato-dispositi. Calyx 5—6 mm longus, membranaceus, appresse sericeus, segmentis lanceolatis longiuscule cuspidato-acuminatis. Corolla ± 9 mm longa, lactea usque carnea, extus appresse sericeo-villosa. Ovarium sericeo-villosum.

Iraq borealis: Naft Khane, A. Rogers 319. Distr. Diyala, in collibus conglomeraticis ab oppido Mandali ca. 10 km orientem versus, 33° 40' N, 45° 40' E, Rech. 9639, Typus, W, BUH., 9658; Persia occidentalis: Inter Seytun et Behbahan, Hsskn. Seytun, Hsskn. Behbahan, Hsskn.

C. oxyphyllus L. ssp. *oxycladus* Rech. f., n. ssp.

Suffrutex 20—40 cm altus, basi breviter lignosus, a basi subpyramidatim interatim ramosus, ramis rigidis erectis vel e basi leviter arcuato-ascendentibus, ramulis rigidis, jam in statu juvenili spinulentibus divaricatis et intricatis. Indumentum caulium et ramorum brevissime pubescenti-tomentellum; rami et ramuli tota longitudine remote foliati, foliis ramulorum valde diminutis. Folia maiora ad 25 mm longa, ad 6 mm lata, ramos fulcrantia, basi attenuata sessilia, lanceolata, crassiuscula, enervia, saepius reflexa, supra valde glabrescentia, subtus appresse vel subpatule pilosa, apice acuta, minutissime cartilagineo-apiculata, non mucronata; folia superiora sensim diminuta, extrema ramulorum vix 1 mm longa. Flores (nondum

evoluti) axillares singuli, rarius bini, e ramulis ramorum superiorum orti. Calyx sericeo-tomentellus; sepala latiuscula, pilis aureis usque brunescensibus.

Iraq: Desertum occidentale: 5 km SW Rutba, 750 m, Rech. 9886, Typus, W, BUH. Desertum meridionale: Inter Ur et Al Busaiya, Rech. 8190, W, BUH.

Die drei hier als Unterarten angenommenen Sippen sind einander habituell wie auch in der Blattform und Behaarung äußerst unähnlich, doch erscheint die Korrelation ihrer Merkmale für eine spezifische Unterscheidung zu unvollständig. So kommt schon in unmittelbarer Nachbarschaft des Typus eine Form vor (R. 9658), die sich von diesem durch dünnere, verlängerte Zweige und kürzeres Indument unterscheidet und somit dem ssp. *oxyphyllus* etwas nähert. Ähnliches gilt auch für Haussknechts Pflanze „inter Seytun et Behbehan“. Beide stelle ich jedoch noch zu ssp. *cateniflorus*. Meine No. 8072 vom Jabal Hamrin scheint dagegen zwischen ssp. *oxyphyllus* und ssp. *oxycladus* zu vermitteln. Der offenbar ebenfalls verwandte *C. hamrinensis* Rech. f., Anz. Österr. Akad. Wiss. 1961 (im Druck), ist jedoch durch die dort angegebenen Merkmale spezifisch unterschieden. Es ist anzunehmen, daß die Verbreitung aller dieser Sippen noch unvollständig bekannt ist. Nach dem gegenwärtigen Stand der Kenntnisse decken einander die Areale von ssp. *oxyphyllus* und ssp. *cateniflorus* weitgehend. Sie umfassen die heiße Außenzonen der westlichen und südwestlichen iranischen Randketten. Auch der einzige bisher bekannte Fundort von *C. hamrinensis* liegt innerhalb des Areals der beiden genannten Unterarten. *C. oxyphyllus* ssp. *oxycladus* ist dagegen nur aus den Wüstengebieten des iraqischen Flachlandes bekannt.

C. oxyphyllus Boiss. ssp. *oxyphyllus* liegt mir von folgenden Fundorten vor: Iraq, Distr. Diyala, Jabal Hamrin, inter Sharaban et Jalaula, Rech. 8072. Kirkuk, 400 m, Rech. 9978. Persia australis: Inter Hasanlangui et Tudj, Behb. 820-E. Persia australis, Auch.-El. 4950, Typus, G.

7. *Convolvulus euphraticus* Bornm., Beih. Bot. Centrbl. 20, 2: 181 (1906).

Eine bisher noch unvollständig bekannte Art aus der Sektion *Pannosi* Boiss.

Convolvulus euphraticus Bornm. war bisher meines Wissens nur durch den Typus bekannt: „Inter Anah et Deir“, gemeint ist zwischen Ana und Deir-es-Zor am Euphrat, 6. V. 1894, Strauss s. n., hb. Berlin. Der Typus, dessen Zusendung ich der Direktion des Botanischen Museums Berlin-Dahlem verdanke, besteht aus vier, 10—13 cm hohen, vor Beginn der Anthese gesammelten Stücken.

Bei meinen Reisen durch die Wüstengebiete von Süd- und West-Iraq im Jahre 1957 war mir mehrfach eine sehr ansehnliche, nicht stechende *Convolvulus*-Art mit gestielten, kopfigen Infloreszenzen durch ihr dichtes, langes, seidig-zottiges Indument aufgefallen, die besonders an tief sandigen Stellen aus verholzter Basis oft bis zu $\frac{1}{2}$ m lange, fast vom Grunde an Blüten tragende,

derbe, krautige Stengel treibt. Es wollte mir lange Zeit nicht gelingen, diese merkwürdige Pflanze mit einer der bekannten Arten zu identifizieren, bis mir bei Vergleich des Typus des *C. euphraticus* Bornm. ihre Identität mit dieser Art deutlich wurde. Allerdings repräsentiert gerade der Typus die Art in einem besonders dürftigen Zustand.

Wie viele Wüstenpflanzen ist *C. euphraticus* sehr variabel, und zwar offenbar je nach dem Alter des Individuums wie auch von Jahr zu Jahr je nach der Reichlichkeit der Niederschläge. Die Dicke der krautigen Blütenstengel beträgt bei den kräftigsten Stücken an der Basis bis zu 5 mm, die Breite der Stengelblätter bis über 25 mm. Die gestielten Grundblätter findet man nur zu Beginn der Anthese (z. B. bei No. 8812), sie vertrocknen dann bald. Sie sind lanzettlich bis oblong, mit keiliger Basis, bis 45 mm lang, 10 mm breit, an der Spitze abgerundet bis spitzlich, mit schwach sichtbaren, weder eingedrückten, noch vorspringenden Seitennerven. Übrigens unterliegt auch die Form und Breite der Stengelblätter wesentlichen Schwankungen; sie sind bei R. 8803 und 8812 lanzettlich, spitz, beiderseits annähernd gleichmäßig verschmälert und entsprechen somit weitgehend dem Typus. Bei meinen übrigen Aufsammlungen dagegen — R. 9797, 9859, 9959 — sind die Stengelblätter viel breiter, am Grunde breit abgerundet bis breit keilig, im untersten Drittel am breitesten, gegen die Spitze entsprechend der viel größeren Blattbreite plötzlich verschmälert, die Spitze selbst scharf, seltener etwas stumpflich. Die Länge der Infloreszenzstiele erreicht bis zu 8 cm. Die Kapsel ist kahl, kugelig-konisch, bis 7 mm lang. Die Tragblätter bleiben, nachdem sich der Kelch mit der Kapsel bei der Fruchtreife losgelöst hat, erhalten; sie sind bis 15 mm lang, im untersten Drittel bis zu 1,5 cm breit und lang zugespitzt. Die blaßrosa Korolle ist 18—25 mm lang, annähernd doppelt so lang wie der Kelch, außen dicht seidig-zottig. Die reichblütigen, anfangs kugeligen Infloreszenzen strecken sich gegen Ende der Änthese.

Wie Bornmüller schon selbst bemerkt hat, steht *C. buschiricus* Bornm. in Köie, Beitr. Fl. Südwest-Irans I., Dan. Sci. Inv. Iran, Pt. 4, 35 (1945), aus Buschir am Persischen Golf, Köie 272, Typus im hb. Berlin, dem *C. euphraticus* sehr nahe. Auch der Typus des *C. buschiricus*, der mir ebenfalls vorliegt, ist im jugendlichen Zustand gesammelt. Als wesentlichster Unterschied gegenüber *C. euphraticus* ergeben sich in diesem Entwicklungszustand das beiderseits dichte, anliegend seidig-filzige, nicht lockere, abstehend seidig-zottige Indument der Blätter, sowie deren oberseits scharf eingesenkte, unterseits deutlich vorspringende Nervatur. *C. buschiricus* ist meines Wissens seit seiner Entdeckung nicht wieder gefunden worden.

8. *Anabasis lachnantha* Aellen et Rech. f., n. sp.

Frutex valde lignosus copiose ramosus, circiter 30 cm altus. Rami annotini 1 cm longi, 2—3 mm crassi, pallide flavi. Folia haud prominentia, vix 1 mm a caule divergentia, rotundata, subincrassata, margine acuta, pallida, per paria connata, in axillis lana brevi provisa; rami hornotini e annotinis orti, primum glauco-viridi-pruinosi. Inflorescentia simplex, terminalis, 1—3 cm longa, e paribus 4—8 florum composita. Flores singuli, in vestigia excavata foliorum immersi, basi albo-lanati. Perianthii folia quinque, omnia alata, usque ad basin libera; lobi ovato-elliptici, albi, tenuiter membranacei, dorso ala suborbiculata vel late rhombica brunescente tenuiter membranacea leviter atro-nervosa provisa. Stamina quinque, cum staminodiis alternantia; staminodia quinque, lata rotundata, margine laevia vel ad summum sub magnificatione microscopica cellulis nonnullis maioribus marginalibus paulo prominentibus provisa. Filamenta taeniformia lobos perianthii aequantia. Antherae 0,6—0,7 mm longae, cylindrico-ellipticae, usque ad medium concretae; connectivum exappendiculatum antice submarginatum. Ovarium in lanam immersum. Fructus verticalis, late obovatus, a dorso compressus, parietibus crassis viridibus parte inferiore excavatione minuta ab embryone occupata provisa. Stigmata duo parva subulata circumcirca papillosa in pulvinis duo conicis sessilia. — Species nova *A. Haussknechtii* Bge. affinis videtur, ab ea caulibus validis indumento denso molli florum, staminodiis multo maioribus laevibus perianthii alis quinque maioribus et stigmatibus brevioribus diversa.

Iraq: Distr. Basra: Desertum meridionale: Ca. 28 km SW Samawa, in arenosis lapidosis, Rech. 8159, Typus, W, BUH. Ca. 10 km S Khidhr al Mai, Rech. 8238, W, BUH., Bag. No. 16119. Inter Ur et Al-Busaiya, Rech. 8186-b, W, BUH. Distr. Diwaniya: Prope Aidaha (Al-Aida), 110 km SW As-Salman, 35 km NW Jumaima, 410 m, Rech. 9399, W, BUH.

Die Art scheint mit *A. Haussknechtii* Bge. am nächsten verwandt zu sein, unterscheidet sich aber von dieser durch die kräftigen Stengel, die stark wollige Behaarung der Blüten, die bedeutend größeren, in der Fünzfzahl vorhandenen Perianthflügel und die kürzeren Narben.

9. *Salsola pseudonitraria* Aellen et Rech. f., n. sp.

Planta verosimiliter annua, circiter 30 cm alta, copiose ramosa, ramis induratis. Caules et rami primum albido-flavescentes, sparse pilosi; pili sublaeves, sub magnificatione microscopica tantum sparse minute denticulati. Folia alterna,

3 mm longa, triangulari-subulata, supra plana vel concava, subtus convexa, basi lata sessilia, obtusa, laxe pilosa; folia superiora minora proportione breviora, cymbiformia, in bracteis foliis similes sensim transientia. Bracteae orbiculares, parte centrali herbacea valida, margine pallida membranacea, dorso obtuse carinata, minute apiculata, ut bracteae subglabrae vel omnino glabrae, floribus delapsis partim persistentes. Perianthium glabrum; lobi quinque inaequilati fere usque ad basin liberi, striati, parte basali indistincte poculiformi; lobi ante alas siti 1,5 mm longi, late triangulares, rotundati, tenuiter membranacei, parte centrali-basali minuta triangulari herbacea, margine lata membranacea, plani, antice coniformi-conniventes; alae maiores late flabellatae, basi convexae angustatae, tenuiter striatae, demum pallide griseae vel fumoso-nigrescentes; flores alis inclusis 6 mm diametro. Filamenta anguste taeniformia, omnino libera. Fructus obliquus usque horizontalis. Stylus fere 1 mm longus. Stigmata duo, quam stylus paulo breviora, subulata, parte interiore longe papillosa. — Differt a *S. Volkensii* Aschers. et Schweinf. perianthii lobis glaberrimis latis membranaceis planis protractis.

Iraq: Distr. Basra: Desertum meridionale: Naziriya, 10 km SE Ur, in fossa secus viam, Rech. 8178, Typus, W, BUH., Bag. 16031.

Von *S. Volkensii* Schweinf. et Aschers. leicht unterscheidbar durch die völlig kahlen, breiten, häutigen, flachen, vorgestreckten Zipfel der Perianthblätter; diese sind bei *S. Volkensii* oft kleiner und schmaler, immer aber gegeneinander bogig gekrümmt, überdies behaart und mit einem größeren, grünen Mittelfeld versehen. — Durch die kahlen, vorgestreckten, zum Teil rauchgeschwärzten Perianthzipfel erinnert die Art etwas an *S. nitraria* Pall.

10. *Ephedra transitoria* H. Riedl, n. sp.

Cormi lignosi flexuosi procumbentes cortice fissili, e nodis ramos 1—2 longiores et insuper saepe ramos numerosos breviores tenuiores emittentes; interdum autem rami omnes subaequales. Rami longiores basi 1,5—2,5 mm crassi, ceteri 1—1,5 mm crassi. Internodia basalia 1—3 cm longa, cetera in ramis principalibus 3,5—4,5 cm, in ramis tenuioribus 2—3 cm longa; superficies ramorum tenuiter sulcata, inter sulcos minute gibbosa, gibbis longitudinaliter seriatim confluentibus. Folia ad vaginas reducta, 2—4 mm longa, acute triangularia, dorso apicem versus carinata, aut basi tantum connata aut ea ramorum tenuiorum usque ad medium vel $\frac{2}{3}$ connata, demum saepe lacerata. Inflorescentiae masculae ignotae. Coni feminei 2—3-flori,

ad nodos sessiles vel saepius singuli, floriferi 6—7 mm diametro, in statu fructifero 7—8 mm diametro, subglobosi, bracteis demum carnosis bacciformes. Bracteae 2—3-seriatae, late ovatae usque suborbiculares, distincte apiculatae, dorso carinatae; bracteae exteriores ad tertiam partem inferiorem, bracteae interiores ad $\frac{2}{3}$ usque $\frac{3}{4}$ connatae, anguste membranaceo-marginatae. Semina 2—3 oblongo-ovata, dorso valde indistincte carinata, ventro in inflorescentiis bifloris applanata, in inflorescentiis trifloris indistincte carinata, atrofusca, acuta vel obtusa. Tubillus rectus, brevissimus, usque ad 1 mm longus.

Iraq: Desertum occidentale: Inter Rutba et Ramadi, 45 km a Rutba orientem versus, 9. VI. 1957, leg. K. H. Rechinger 9953, Typus, W. Ca. 260 km a Ramadi occidentem versus, ca. 500 m, 6.—7. VI. 1957, leg. K. H. Rechinger 12637, W.

Die Art scheint einen Übergang zwischen den Tribus *Scandentes* Stapf und *Pachyclada* Stapf zu bilden, wie sich ihrer Wuchsform entnehmen läßt. Von den echten *Scandentes* ist sie durch den Wuchs und bis zu einem gewissen Grad auch durch die Anordnung der weiblichen Zäpfchen, von *E. intermedia* Schrenk & Meyer u. a. durch den geraden, kurzen Tubillus, von *E. pachyclada* Boiss. durch den Gesamthabitus verschieden.

Das wirkl. Mitglied O. Kühn legt zur Aufnahme in die Sitzungsberichte drei Arbeiten vor, und zwar:

1. „Ergebnisse einer Untersuchung der Austriacopithecus-Reste aus dem Mittelmiozän von Klein Hadersdorf, N. Ö., und eines neuen Primatenfundes aus der Molasse von Trimmelkam, O. Ö.“ Von Helmut Zapfe.

2. „Brissus (Allobrissus) miocaenicus, eine neue Echinidenart aus dem Torton von Mühlendorf (Burgenland).“ Von Herbert Schaffer.

3. „Neue Insektenfunde aus dem österreichischen Tertiär (Brunn-Vösendorf bei Wien und Weingraben in Burgenland.“ Von Dr. Friedrich Bachmayer.

Das wirkl. Mitglied W. Kühnelt legt zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine Abhandlung vor, betitelt:

„Biologische Ergebnisse der Österreichischen Karakorum-Expedition 1958, Teil 2, Coleoptera: Scarabaeidae.“ Von Rudolf Petrovitz.

In die Fortsetzung der Sitzungsberichte II b bzw. Monatshefte für Chemie wird aufgenommen:

1. „Polarographische Untersuchungen in wasserfreiem Dimethylsulfoxyd, 2. Mitteilung: Das Verhalten einiger Siliciumverbindungen.“ Von V. Gutmann, P. Heilmayer und G. Schöber.

2. „Zur Mikrobestimmung wässriger Salzlösungen, 2. Mitteilung: Verteilungsverhalten und Bestimmungsempfindlichkeit.“ Von F. Gölles.

3. „Über die Synthese einiger N-Vinylverbindungen.“ Von Rolf G. Schulz und Heinrich Hartmann.

4. „Polarographische Untersuchungen in wasserfreiem Äthylendiamin, 4. Mitteilung: Der ‚polarographische Anioneneffekt‘.“ Von G. Schöber und V. Gutmann.

5. „Das Solvosystem Phosphoroxychlorid, 23. Mitteilung: Photometrische Titrationsen von Chloriden mit FeCl_3 .“ Von M. Baaz, V. Gutmann und L. Hübner.

6. „Die IR-spektroskopische Bestimmung der Struktur von Acetylbenzalhydantoinen.“ Von J. Derkosch.

7. „Eine neue Synthese der 4-Hydroxyphenylbrenztraubensäure; 2. Mitteilung zur Synthese der Phenolbrenztraubensäuren.“ Von G. Billek.

8. „Zur Synthese der Phenylbrenztraubensäuren, 3. Mitteilung.“ Von G. Billek.

9. „Über die Kondensation aromatischer Aldehyde mit Hydantoin; 4. Mitteilung zur Synthese der Phenylbrenztraubensäuren.“ Von G. Billek.

10. „Kolorimetrische Schnellbestimmung der Kristallviolettbase (KVB).“ Von Marius Rebek und Manfred F. K. Semlitsch.

11. „Die Dreistoffe: Titan-Bor-Kohlenstoff und Titan-Bor-Stickstoff.“ Von H. Nowotny, F. Benesovsky, C. Brukl und O. Schob.

12. „Untersuchungen in den Systemen: Hafnium-Bor-Stickstoff und Zirkonium-Bor-Stickstoff.“ Von E. Rudy und F. Benesovsky.

13. „Über den 3,7-Dimethyl-5-phenyl-9-oxo-bis-pidincarbonsäureester-(1).“ Von K. Hohenlohe-Oehringen und D. Saffer.

14. „Über zwei Delta-isomere N-Methyl-5-phenyl-piperidein-carbonsäureester-(3).“ Von K. Hohenlohe-Oehringen, D. Saffer, G. Sporidi und H. Bretschneider.

15. „Über die Reaktion mit Delta-9,12-Linolsäure-äthylester in Wasser, 4. Mitteilung: Bildung wasserlöslicher Fettsäureester-hydroperoxyde mit atmungs- und gärungshemmender Wirkung auf Tumorzellen und Hefe.“ Von E. Schauenstein, G. Schatz und G. Benedikt.

16. „Über Synthesen von Acetylen-carbinolen und -glykolen des Ferrocens.“ Von K. Schlögl und A. Mohar.

17. „Die Struktur von HfAl.“ Von H. Boller, H. Nowotny und A. Wittmann.

18. „Untersuchungen in den Systemen: Hafnium-Bor-Kohlenstoff und Zirkonium-Bor-Kohlenstoff.“ Von H. Nowotny, E. Rudy und F. Benesovsky.

19. „Papierchromatographische Trennung von Cumarinen und Furocumarinen.“ Von Jela Grujić-Vasić.

16° 21'7" E-Länge v. Gr. im Monat Februar 1961 48° 14'9" N-Breite.

Tag	Luftdruck ¹ mm			Lufttemperatur, C° in 1,85 m über dem Boden*			Ausstrahlung ² Min.		Dampfdruck mm*			Relative Feuchtigkeit ³ %			Verdunstung, mm	Tagesmittel der Bodentemperatur in der Tiefe von ... m					
	7h	14h	21h	Mit.	Max. ³	Min. ³	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h	21h	Mit.		0,02	0,1	0,5	1,0	2,0	
1.	732,9	730,6	734,2	732,6	6,9	1,0	-1,4	4,8	4,5	4,1	4,5	86	66	66	73	0,8	0,0	-0,3	0,2	2,7	6,7
2.	33,5	29,8	26,6	30,0	7,7	1,2	-2,3	4,0	3,5	4,1	3,9	73	48	77	66	0,5	0,0	-0,2	0,3	2,6	6,6
3.	29,4	31,2	35,2	31,9	6,9	1,2	-2,1	4,7	4,5	4,1	4,4	84	70	79	78	0,5	0,0	-0,2	0,3	2,6	6,5
4.	40,6	39,3	33,7	37,9	5,3	1,2	-3,2	3,4	4,0	3,5	3,6	64	65	64	64	0,6	0,1	-0,1	0,4	2,6	6,5
5.	36,7	43,5	48,3	42,8	2,8	-1,5	-2,7	4,7	3,8	3,4	4,0	92	71	75	79	0,4	0,0	-0,2	0,4	2,6	6,4
6.	48,8	46,8	42,9	46,2	2,9	-4,2	-7,6	3,2	3,7	3,7	3,5	85	69	85	80	0,4	0,0	-0,1	0,4	2,6	6,3
7.	41,7	41,8	42,3	41,9	4,5	4,7	-2,3	3,6	4,7	4,3	4,2	85	93	68	82	0,2	0,0	-0,2	0,5	2,6	6,3
8.	44,8	46,7	49,0	46,8	7,2	6,8	2,5	4,0	4,5	4,6	4,5	72	63	77	71	0,7	0,1	-0,1	0,5	2,6	6,3
9.	47,0	43,1	42,4	44,2	5,4	7,4	2,0	5,3	6,3	6,1	5,9	89	93	84	89	0,7	0,1	-0,1	0,5	2,5	6,2
10.	47,0	50,9	53,1	50,3	7,7	3,8	3,0	5,5	5,4	4,5	5,1	84	84	66	78	0,7	0,4	0,0	0,4	2,4	6,2
11.	49,4	45,5	44,2	46,4	11,5	1,8	-2,5	4,4	4,9	5,8	5,0	78	54	81	71	0,8	0,9	0,0	0,6	2,4	6,1
12.	38,8	41,5	46,4	42,2	8,5	4,9	1,7	6,2	4,8	5,2	5,4	88	65	75	76	1,2	1,3	0,4	0,6	2,4	6,1
13.	49,9	50,8	51,5	50,7	9,2	4,2	1,2	5,1	5,0	5,4	5,2	80	64	77	74	0,7	1,7	0,8	0,7	2,4	6,0
14.	52,8	53,8	54,3	53,6	8,7	2,7	2,4	5,9	6,2	5,3	5,8	89	74	94	86	0,0	1,8	0,9	0,8	2,4	6,0
15.	55,2	55,9	56,9	56,0	7,2	1,9	-0,9	5,6	6,0	5,2	5,6	95	79	98	91	0,0	2,1	1,0	0,9	2,4	5,9
16.	57,1	57,9	59,6	58,2	5,5	9,1	1,4	5,1	5,9	5,2	5,4	98	70	73	80	0,8	2,3	1,4	1,4	2,5	5,9
17.	60,0	59,5	59,1	59,5	9,5	1,7	1,4	5,3	5,6	5,2	5,4	85	64	91	80	0,3	3,5	2,4	2,3	2,6	5,9
18.	58,2	58,4	57,6	58,1	3,4	-1,8	-4,7	4,2	5,3	4,9	4,8	98	97	97	97	0,0	1,7	1,4	2,5	2,8	5,8
19.	56,6	55,5	57,2	56,4	11,1	-1,1	-0,9	4,3	5,4	5,4	5,0	98	87	78	88	0,3	3,4	2,8	2,5	3,1	5,8
20.	56,6	57,5	58,0	57,4	6,7	4,4	3,4	6,2	5,8	5,7	5,9	89	80	87	85	0,4	4,2	4,0	3,0	3,2	5,7
21.	56,5	57,6	57,2	57,4	4,8	2,5	1,5	5,4	5,4	5,2	5,3	97	88	91	92	0,1	3,6	3,3	3,4	3,5	5,7
22.	56,6	55,5	55,3	55,8	7,7	0,4	-2,8	4,8	5,5	5,1	5,1	98	73	85	85	0,6	3,1	2,8	3,3	3,6	5,6
23.	53,9	53,5	53,7	53,7	8,0	1,0	-4,5	4,6	5,7	5,3	5,2	90	72	91	84	0,3	3,6	3,0	3,2	3,7	5,7
24.	54,3	54,2	54,7	54,4	7,7	-0,4	-3,0	4,6	5,2	5,2	5,0	97	70	82	83	0,3	3,6	3,0	3,3	3,8	5,8
25.	54,9	55,0	56,1	55,3	5,2	0,5	-2,4	4,6	4,5	4,1	4,4	93	68	80	80	0,6	2,8	2,8	3,4	3,9	5,8
26.	57,7	58,7	59,1	58,5	5,0	-0,5	-5,2	4,2	4,4	4,2	4,3	86	68	85	80	0,2	2,8	2,3	3,3	4,0	5,8
27.	58,2	57,2	54,7	56,7	8,2	-0,7	-4,6	4,3	5,3	6,2	5,3	96	68	80	81	0,5	3,6	2,8	3,2	4,0	5,8
28.	48,3	44,1	46,9	46,4	8,0	0,5	-1,8	4,1	5,1	6,3	5,2	86	65	89	80	0,6	4,0	3,6	3,4	4,0	5,8
Mittel	749,2	749,2	749,6	749,3	7,1	1,0	-1,5	4,7	5,0	4,9	4,9	88	72	81	80	1,3	1,8	1,3	1,6	3,0	6,0

* Ab 1. I. 1953 beziehen sich die Angaben der Lufttemperatur, der relativen Feuchte und des Dampfdrucks auf die Gartenhütte (1,85 m). Von der seit 1872 unveränderten Aufstellung an der Nordseite der Zentralanstalt werden die Monatsmittel und Extreme der Lufttemperatur im C-Teil des Jahrbuches veröffentlicht.

Tag	Bewölkung (Menge 0-10, Dichte 0-3) Witterung zum Termin			Sonnen- schein	Windrichtung und Stärke (0-12 Beaufort-Grade)			Windgeschwin- digkeit, m/sek			Niederschlag in mm Wasserhöhe und Form			Schneehöhe	Bemerkungen zum Wetterverlauf
	7h	14h	21h		Mit.	7h	14h	21h	Maximim?	7h	14h	21h	Sum.		
1.	101	101	100		00	E 2	WSW 7	W 5	48	WSW 26.7	1.4	1.4		0 ⁰ -1.7 ⁰ -9.0; 001 ⁻² n-m; ^μ 13-16.	
2.	21	70	53		4.1	WNW 4	SE 2	C 0	3.3	W 16.1	1.7	1.7		1 ⁰ fr; ^μ 22 ³⁰ .	
3.	81	91	83		2.8	NW 2	WNW 3	W 2	3.7	WSW 17.2	0.0	0.0	0.0	0 ⁰ -1.1 ⁰ 2.9 ⁰ ; ^μ 4.3 ² 5.3; ^μ Tr Δ 113 ⁰⁰ -0; P; *FI 23 ⁴⁵ 24.	
4.	71	61	101		5.6	W 3	SW 5	S 1	4.3	WSW 13.9	0.0*	0.0*	0.0*	0 ⁰ 3.0 ⁰ -5.3; *FI 5.5 ⁰ 6.3 ⁰ ; ^μ 13 ⁰⁰ -14 ³⁰ 21 ⁰⁰ 23; 00 ⁰ n-np.	
5.	101	101	0		0.0	WNW 3	NW 4	NW 3	4.8	NW 13.1	6.2*	1.7*	0.0	0 ⁰ 3.30 ⁰ -4.05; ^μ 1-8; ^μ 0 ⁰ -9.0 ^μ 2-9.15 ^μ 0 ⁰ -11.30 ^μ 0 ⁰ -15.	
6.	91	101	40		7.7	C 0	SSE 3	SE 1	1.9	SSE 6.9				≡ 3 ⁰ fr; 00 ⁰ n-np.i.	
7.	101	101	101		0.0	C 0	SW 1	W 5	2.7	W 15.3	0.9	0.2	1.1	≡ 0 ⁰ fr-p; 1 ⁰ fr; 00 ⁰ -2 np; ^μ 0 ⁰ -1.11 ⁰ -1.4 ⁰ .	
8.	71	81	71		4.8	W 5	W 4	W 4	5.9	W 17.8	0.0	0.2	4.0	00 ⁰ -1 n-np; ^μ 10.3 ⁰ -11 ⁰ ; 16.3 ⁰ -19 ⁰ ; ^μ 10 ⁰ -11.	
9.	101	10	100		10.0	WSW 5	W 5	W 5	7.1	W 20.3	11.7	11.7	28.0	0 ⁰ -1.0 ⁰ -1.2 ⁰ -10-18 ³⁰ 0 ⁰ -24; ^μ 9.30 ⁰ -13; ^μ 17-18.	
10.	101	10	81		9.3	W 5	WNW 6	W 6	8.9	W 24.2	0.8	2.4	3.2	0 ⁰ -1.2 ⁰ 3.5 ⁰ -7.30; ^μ 0 ⁰ -1.10 ⁰ -17.4 ⁰ ; ^μ 9-20 np.i; ^μ n, na, [8-14, 20-21.	
11.	71	81	90		8.0	S 1	SE 2	W 6	3.8	W 20.0	0.0	0.0	4.3	0 ⁰ abd.i; ^μ 20.3 ⁰ -21.0, 23.30 ⁰ -24; ^μ 19.30 ⁰ -23.	
12.	10	101	101		0.9	WSW 4	WNW 5	NNW 5	7.3	WNW 18.6	0.3	0.0	0.3	0 ⁰ -2.2, ^μ 0 ⁰ -4; ^μ 1 ⁰ -2-8 ⁰ ; ^μ Tr 9, P, abd, np; ^μ	
13.	81	51	101		7.7	W 4	WNW 2	NNW 3	4.4	WNW 14.0	0.0	0.0	0.0	00 ⁰ n-np; ^μ 23.30 ⁰ -24.i.	
14.	101	100	31		0.0	SW 1	N 1	W 1	0.9	NNE 3.9	0.0	0.0	0.0	0 ⁰ n-np; ^μ 00 ⁰ -23.30 ⁰ -24.i.	
15.	10	10	101		6.7	C 0	SSE 1	C 0	0.5	E 2.5	0.0	0.0	0.0	0 ⁰ Tr na; 00 ⁰ -2 n-np; ^μ Δ.1 abd.	
16.	101	101	0		6.7	C 0	NNW 3	W 4	2.6	N 10.3	0.0	0.0	0.0	≡ 00 ⁰ -2 n-np.i.	
17.	101	11	0		3.7	NW 1	SE 1	C 0	0.8	WNW 5.0	0.0	0.0	0.0	≡ 0 ⁰ -9.30, 00 ⁰ -1 np.	
18.	101	101	101		10.0	C 0	NE 1	SSW 1	0.7	SSW 3.6	0.1	0.0	0.1	≡ 0 ⁰ fr-a, 00 ⁰ -2 np; ^μ Δ.1 abd.	
19.	10	30	10		7.7	E 1	E 2	W 4	2.9	W 14.7	0.1	0.0	5.0	≡ 0 ⁰ n-np; ^μ 1 ⁰ fr.	
20.	101	10	101		10.0	W 3	NW 3	N 1	2.9	WNW 12.2	4.9	0.0	0.0	≡ 0 ⁰ n-np; 00 ⁰ -2 np; ^μ Tr 13.4 ⁰ ; ^μ 20.0 ⁰ -24.	
21.	10	10	10		10.0	SE 2	SSE 3	SE 3	3.2	SE 10.0	0.1	0.0	0.1	0 ⁰ -1.0-6 ⁰ , 9.30 ⁰ -13.0 ⁰ ; ^μ 16.30 ⁰ -18-18.15, 18 ⁰ -20.1.	
22.	21	91	21		4.3	NE 1	SSE 4	ESE 3	3.4	SE 13.6				≡ 2 ⁰ 3.30-7.30; ^μ 0 ⁰ -11, 16.3 ⁰ -30; ^μ = 00 ⁰ -2 fr-np.	
23.	30	81	71		6.0	E 1	SE 4	SE 1	2.8	SE 11.1				1 ⁰ = fr, 00 ⁰ -2 np.	
24.	10	31	91		4.3	SE 1	SSE 2	SSE 2	1.2	SSE 5.0				1 ⁰ fr; ^μ a, 00 ⁰ -2 np.	
25.	91	101	0		6.3	SE 2	SE 4	SE 3	4.1	ESE 12.0				1 ⁰ fr; ^μ 1 ⁰ fr-a, 00 ⁰ -2 np.	
26.	101	10	70		9.0	SE 1	SE 3	ESE 2	2.6	SSE 8.3				00 ⁰ -2 n-np; ^μ 1 ⁰ fr.	
27.	10	20	91		7.0	SE 1	SSE 3	SE 2	2.0	SSE 7.2				1 ⁰ = fr, abd, 00 ⁰ -2 np.i.	
28.	20	101	10		7.3	SE 3	WNW 5	W 2	3.9	W 21.4	10.0	11.1		0 ⁰ na-fr; ^μ 00 ⁰ -2 na-a, 00 ⁰ -1-2 np.	
Sum-					54.4						26.6	17.1	24.5	≡ fr-a, p.i, 00 ⁰ -2 np.i; ^μ 0 ⁰ -2 16-21 ⁰ ; ^μ 19.10 ⁰ -20 ⁰ .	
Mittel	8.0	7.8	7.1		1.9	2.0	3.1	2.8	3.5	13.0	—	—	—	Tage mit K (K) ☐ * ^μ	
														14 10 0 0 2 7 0	

Tagesmittel (7h+14h+21h): 3. 1 Ohne Schwerekorrektur und ohne Instrumentenkorrektur. Ge = +0.19 mm, Be = -0.02 mm. 2 Δ = Abweichung vom langjährigen Mittel. 3 Aus der Reg. strierung von 0-24 Uhr. 4 Temperaturminimum in 6 cm über dem Boden. 5 Dauer in Stunden. 6 4-stündiges Mittel. 7 Ausgenüßtes Mittel. 8 Ausgenüßtes Mittel. 9 Ausgenüßtes Mittel. 10 Ausgenüßtes Mittel. 11 Ausgenüßtes Mittel. 12 Ausgenüßtes Mittel. 13 Ausgenüßtes Mittel. 14 Ausgenüßtes Mittel. 15 Ausgenüßtes Mittel. 16 Ausgenüßtes Mittel. 17 Ausgenüßtes Mittel. 18 Ausgenüßtes Mittel. 19 Ausgenüßtes Mittel. 20 Ausgenüßtes Mittel. 21 Ausgenüßtes Mittel. 22 Ausgenüßtes Mittel. 23 Ausgenüßtes Mittel. 24 Ausgenüßtes Mittel. 25 Ausgenüßtes Mittel. 26 Ausgenüßtes Mittel. 27 Ausgenüßtes Mittel. 28 Ausgenüßtes Mittel.

ANZEIGER

DFR

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1961

Nr. 4

Sitzung vom 9. März 1961

Das wirkl. Mitglied F. Machatschki legt zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine Abhandlung vor, und zwar:

„Beiträge zur Sedimentpetrographie der Grazer Umgebung, XV, Petrographie der pannonischen Schotter von Hönigthal (1. Teil).“ Von Josef Hanselmayer.

ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1961

Nr. 5

Sitzung vom 23. März 1961

Das wirkl. Mitglied Steinhauser übersendet eine vorläufige Mitteilung, und zwar:

„Theorie der räumlichen und zeitlichen Mittelbildung einer beliebigen Feldfunktion und ihre Anwendung in der Meteorologie.“ Von Helmut Pichler, Wien.

Auf Grund empirisch-statistischer Untersuchungen konnte H. Reuter [1] eine hohe Korrelation zwischen dem räumlichen und zeitlichen Mittelwert eines Geopotentialfeldes (850 mb) nachweisen. Offenbar existiert für diese Raum-Zeitfunktion ein Äquivalenzprinzip von Raum- und Zeitmittel. Die Aufgabe dieser Arbeit soll es sein, für eine beliebige Feldfunktion die physikalischen Ursachen eines solchen Äquivalenzprinzipes zu untersuchen.

Es sei α eine Funktion von Raum und Zeit:

$$\alpha = \alpha(x, y, z, t) \quad (1)$$

Diese Raum-Zeitfunktion kann sowohl zum Zeitpunkt $t = t_0$ als auch im Raumpunkt $(x, y, z) = (x_0, y_0, z_0)$ nach Orthogonalfunktionen α_q bzw. α_q^* entwickelt werden. Werden die beiden Entwicklungen nach hinreichender Genauigkeit beim N -ten bzw. M -ten Glied abgebrochen, so erhält man folgende Reihendarstellung:

$$\alpha(x, y, z, t_0) = \sum_{q=1}^N c_q \alpha_q \quad (2)$$

$$\alpha(x_0, y_0, z_0, t) = \sum_{q=1}^M c_q^* \alpha_q^* \quad (3)$$

Die Koeffizienten c_q und c_q^* werden durch die übliche Integraldarstellung über einen Raumbereich B bzw. über einen Zeitbereich T bestimmt.

Ferner sollen die α_q bei einer vorgegebenen Randbedingung noch der Eigenwertgleichung

$$\nabla^2 \alpha_q + a_q \alpha_q = 0 \quad (4)$$

mit $a_q > 0$ als Eigenwerte, und die α_q^* der Gleichung

$$\frac{\partial^2 \alpha_q^*}{\partial t^2} + b_q \alpha_q^* = 0 \quad (5)$$

mit $b_q > 0$ genügen.

Definiert man mit R. Fjörtoft [2] folgenden Differentialoperator

$$\widehat{(\quad)} = (\quad) + \frac{1}{a_N} \nabla^2 \quad (6)$$

und sei ferner

$$\widehat{(\quad)} = (\quad) + \frac{1}{b_M} \frac{\partial^2}{\partial t^2} \quad (7)$$

so kann mittels (2) und (3) bzw. (4) und (5) nachgewiesen werden, daß die Anwendung der beiden Operatoren $\widehat{(\quad)}$ und $\widehat{(\quad)}$ auf die Feldfunktion α eine räumliche bzw. zeitliche Filterung des Feldes bewirkt.

Im Falle eines Äquivalenzprinzips von Raum- und Zeitmittel der Feldfunktion α :

$$\overline{\alpha} = \widehat{\alpha} \quad (8)$$

folgt daher aus (6) und (7) für α folgende Bedingungsgleichung:

$$\frac{\partial^2 \alpha}{\partial t^2} - \frac{b_N}{a_N} \nabla^2 \alpha = 0 \quad (9)$$

wobei $\alpha_q = \alpha_q^*$ und $N = M$ wird. Das Integral zur Bestimmung der Koeffizienten $c_q = c_q^*$ ist über den Körper $K = B \cdot T$ zu bilden. Nach (9) genügt die Funktion α einer homogenen Wellengleichung mit der Geschwindigkeit $c = \pm \sqrt{\frac{b_N}{a_N}}$. Dieser Satz ist auch umkehrbar: Genügt nämlich eine Feldfunktion einer homogenen Wellengleichung mit $c = \pm \sqrt{\frac{b_N}{a_N}}$, so existiert für

eine solche Funktion ein Äquivalenzprinzip von Raum- und Zeitmittel, wobei die Werte a_N und b_N die Parameter für die räumliche bzw. zeitliche Filterung des Feldes darstellen.

Für eine zweidimensionale Betrachtung folgt bei Übergang von den Differentialen zu den endlichen Differenzen für die Phasengeschwindigkeit:

$$c = \frac{\Delta s}{\Delta t} \cdot \frac{1}{\pm \sqrt{2}}; \quad (10)$$

$\Delta s = \Delta x = \Delta y$ stellen hierbei die Rauminkremente für die räumliche Mittelung und Δt das Zeitinkrement für die zeitliche Mittelung eines Feldes dar.

Durch diese Überlegungen konnten die physikalischen Bedingungen für ein Äquivalenzprinzip von Raum- und Zeitmittel einer beliebigen Feldfunktion klargestellt werden.

Es ist jedoch noch zu untersuchen, ob ein Geopotentialfeld einer homogenen Wellengleichung genügen kann. Hier muß zunächst festgestellt werden, daß eine allgemeine Herleitung einer Differentialgleichung für das Geopotentialfeld äußerst schwierig ist. Es werden daher meistens nur Teilprobleme behandelt, die zur Schaffung von „Modellatmosphären“ führen. Die physikalischen Vorgänge in einer solchen Atmosphäre werden durch nichtlineare partielle Differentialgleichungen, wie z. B. in der Form:

$$\nabla^2 \frac{\partial \psi}{\partial t} + J(\psi, \nabla^2 \psi + f) = 0 \quad (11)$$

beschrieben. ψ stellt hier die Stromfunktion, f den Coriolisparameter und $J(,)$ den Jakobioperator dar. C. G. Rossby hat für (11) ein partikuläres Integral

$$\psi = -U \cdot y + \psi_0 e^{\frac{2\pi i}{\lambda}(x-ct)} \quad (12)$$

mit der Lösungsbedingung:

$$c = U - \frac{\beta \lambda^2}{4\pi^2} \quad (13)$$

angegeben. Dabei ist $U = \text{const.}$ Grundstrom und $\beta = \frac{\partial f}{\partial y} = \text{const.}$ Ein solches Modell — einfache barotrope Modellannahme mit Rossby-Wellen als Lösungen — beschreibt zum Teil recht

gut dynamische Vorgänge in der Atmosphäre. Nun läßt sich aber auch sehr einfach zeigen, daß (12) auch eine Lösung der homogenen Wellengleichung (9) mit $c = \frac{\Delta s}{\Delta t} \cdot \frac{1}{\pm\sqrt{2}}$ ist. Daraus folgt, daß die partikuläre Lösung der Modellgleichung (11) einem Äquivalenzprinzip von Raum- und Zeitmittel gehorcht.

Das Ergebnis von H. Reuter [1] läßt den Schluß zu, daß lineare Vorgänge (Schwingungs- bzw. Wellenvorgänge) in der Atmosphäre eine entscheidende Rolle spielen. Man kann daher diese Tatsache für eine Prognose des Geopotentialfeldes verwenden. Integriert man Gleichung (9) numerisch, so erhält man für den zu prognostizierenden Termin:

$$H_{+1(\text{prog})} = 2\bar{H}_0 - H_{-1} \quad (14)$$

$H = gz$ bedeutet das Geopotential; die Indizes $-1, 0, +1$ geben die Zeitermine an und \bar{H}_0 ist ein räumliches Mittelfeld. Die Gitterdistanz Δs für die räumliche Mittelung wird durch $\Delta s = \Delta t \cdot c \cdot \sqrt{2}$ (= untere Grenze des numerischen Stabilitätskriteriums) bestimmt. c wird mittels (13) oder durch Extrapolation ermittelt. Ferner muß die Wahl von Δs und Δt so erfolgen, daß die Approximation der Differentiale durch endliche Differenzen hinreichend genau ist. Allerdings können durch diese Methoden keine baroklinen Entwicklungen vorausgesagt werden, da diese Prozesse wahrscheinlich nicht der homogenen Wellengleichung genügen. Im Falle eines nichtstationären planetarischen Wellensystems (Rossby-Wellen) wird aber die Methode gut brauchbar sein, da die Berechnung äußerst einfach ist.

Wie man sich ferner noch leicht überzeugen kann, existiert im stationären Fall kein Äquivalenzprinzip von Raum- und Zeitmittel. Der Raummittelwert degeneriert hier zum Zentralwert.

Eine ausführliche Darstellung wird im Archiv für Meteorologie, Geophysik und Bioklimatologie, Serie A, veröffentlicht werden.

Literatur:

[1] Reuter, H.: Grundlagen einer synoptisch-statistischen Theorie der Druckänderungen. Arch. Met. Geophys. Biokl. A, 10, 121 (1958).

[2] Fjörtoft, R.: On the Use of Space Smoothing in Physical Weather Forecasting. Tellus, 4, 462 (1955).

Das wirkl. Mitglied Bruno Sander übersendet eine vorläufige Mitteilung, und zwar:

„Über flächige und axiale Gefügeelemente in den Graniten des Mont Blanc-Gebietes.“ Von Fridl Purtscheller. (Aus dem Institut für Mineralogie und Petrographie der Universität Innsbruck.)

Auf Anregung von Professor B. Sander wurden in den Monaten Juli und August 1960 petrographisch-tektonische Untersuchungen am Granit des Mont Blanc-Massives begonnen, deren vorläufige Ergebnisse hier mitgeteilt werden.

Von den 62 Tagen, die im Gelände verbracht wurden, konnte nur etwa die Hälfte der Zeit tatsächlich zur Arbeit ausgenützt werden, da das schlechte Wetter des Sommers 1960 die Beobachtungen in dem größtenteils über 3000 m hoch gelegenen Gebiet unmöglich machten. Während dieser Zeit wurden rund 1500 Einmessungen von Klüften und s-Flächen und die Entnahme von 75 orientierten Handstücken durchgeführt. Die Korngefügeuntersuchungen stützen sich auf die Einmessung von 5400 Achsen von Quarz und Glimmer mit dem Universaldrehtisch.

Morphologisch ist der Granit der Mont Blanc-Gruppe durch das Auftreten zahlreicher Türme (Aiguilles) und Felszacken und durch die auffallende Gliederung der gewaltigen Steilwände durch strebepfeilerartige Rippen gekennzeichnet. Die 1960 begonnene Untersuchung stellt den Versuch dar, diese morphologischen Erscheinungsformen mit dem Korngefüge des Gesteins zu konfrontieren und darüber hinaus einen Beitrag zum Werdegang des Granites in diesem Gebiet zu geben.

Die Beobachtung im Gelände ergab nun, daß die Begrenzung der einzelnen Türme, Kanten und Pfeiler im Granit durch Scharen steilstehender und sich kreuzender Klüfte bedingt ist. Daneben treten aber noch, quantitativ aber weit zurücktretend, flachere Klüfte auf, die eine Abstumpfung bzw. bei relativ steiler Lage, eine Zuspitzung der durch die Vertikalklüfte entstandenen Türme und Pfeiler bewirken.

An 34 verschiedenen Beobachtungspunkten, die sich über das ganze französische Granitgebiet des Mont Blanc (also die NW-Abdachung des Massives) verteilen, wurden insgesamt 1100 Klüfte eingemessen und auf ausgezählten Diagrammen statistisch dargestellt.

Das Sammeldiagramm der Pole aller Klüfte im ganzen Bereich ergibt einen deutlichen peripheren Gürtel mit einzelnen

Maxima. Die Schnittgerade dieser Klüfte, also die β -Achse, steht senkrecht und fällt mit den morphologischen Längsachsen der Türme und Pfeiler zusammen. Neben diesem peripheren Gürtel tritt aber noch ein deutlicher Diametralgürtel (N 55 W) in Erscheinung. In den Bereich dieses Gürtels fallen die Pole aller flachen und horizontalen Klüfte. Die β -Achse dieses Gürtels (β') steht nun senkrecht zu β ; β' liegt horizontal und fällt mit dem Streichen des Mont Blanc-Granitzuges zusammen.

Die Kluftdiagramme einzelner kleiner Bereiche ergaben sich zunächst als untereinander ziemlich verschieden, jedoch lassen sich räumlich aneinandergrenzende Gebiete in Homogenbereiche zusammenfassen. Es ergibt sich dabei öfters eine Häufung der Klüfte in zwei bis drei steile Kluftscharen, deren β -Achse aber immer sehr steil bis senkrecht steht. In unterschiedenen Homogenbereichen sind diese Kluftscharen gegeneinander verdreht, so daß sich in ihrer Überlagerung als Sammeldiagramm die beschriebene periphere Gürtelbesetzung mit einer Reihe von Maxima ergibt.

Petrographisch erwies sich der Granit als sehr mannigfaltig, wobei in diesem Zusammenhang auf Folgendes hingewiesen wird. Alle „Granittypen“ weisen einen mehr oder weniger deutlich metamorphen Charakter auf! Sowohl makro- wie auch mikroskopisch sind Ähnlichkeiten zu manchen Tauerngraniten vorhanden. Darauf weisen neben makroskopisch deutlich erkennbarem Gneisgefüge zahlreiche Neu- und Umbildungen von Kristallen, zerscherte und wieder verheilte Plagioklase, stark undulöse Quarze, gebogene Zwillingslamellen von Feldspaten und postkristallin deformierte Dunkelglimmer. Besonderes Augenmerk wurde auf die Regelung der einzelnen Minerale gelegt. Für Korngefügeuntersuchungen erwies sich dabei eine Einteilung der Granite in grob- und in mittel- bis feinkörnige Typen als vorteilhaft. Die grobkörnigen Typen sind makroskopisch durch das Auftreten 2—3 cm großer Kalifeldspate gekennzeichnet. Im Dünnschliff erweisen sich die Kalifeldspate als neugebildete, meist stark perthitisierte Mikrokline mit Einschlüssen von Hellglimmern und von randlich stark korrodierten, serizitisierten Oligoklasen.

Zwischen diesen Kalifeldspaten liegen Bereiche, die vorwiegend aus Quarz bestehen; diese Quarze lassen sich unterteilen in

1. bis (0,5 cm) große, stark undulös auslöschende Quarze und
2. in kleinere (im Querschnitt 0,08—0,21 mm große), nicht undulöse Quarze, die teils unmittelbar neben undulösen Groß-

quarzen, teils aber auch als geschlossenes Gefüge in einzelnen länglichen ($12 \times 2,5 \text{ mm}$ großen) Quarzlinen oder rundlichen Quarzbereichen liegen. Die Regel dieser Quarze ist im Dünnschliffbereich stark inhomogen. Innerhalb einzelner, länglicher Quarzlagen ist meist eine deutliche Regel der Quarzachsen vorhanden, derart, daß diese einen Achsengürtel senkrecht der Längserstreckung der Quarzlage besetzen; da aber die Richtungen der Quarzlagen (und damit die entsprechende Regel) bereits im Dünnschliffbereich stark wechseln, ergibt eine integrierende Messung der Achsenlagen über den ganzen Schliffbereich ein bis jetzt undeutbares Diagramm. Messungen an aufeinander senkrechten Schliffen ergaben entsprechend der starken Inhomogenität des Gefüges nicht ineinander überführbare Diagramme.

Die Mittel- bis feinkörnigen Typen zeigen im wesentlichen denselben Mineralbestand wie die grobkörnigen Granite, jedoch liegen die Kalifeldspate hier in einer Größenordnung von maximal $3,0 \times 1,2 \text{ mm}$ vor; die großen undulösen Quarze fehlen hier größtenteils. Es ergibt sich dadurch im Hinblick auf die Verteilung der verschiedenen Minerale (vor allem Quarz und Glimmer) eine wesentlich größere Homogenität im dm-Bereich als in den grobkörnigen Graniten. In mehreren Fällen erwiesen sich die Quarze und Glimmer dieser mittel- und feinkörnigen Gesteine als deutlich geregelt.

Das Verhältnis der Korngefügeregel zur Kluftverteilung verschiedener Homogenbereiche wurde nun untersucht. Als Beispiel dafür dient das vorliegende Ergebnis der Untersuchung des Homogenbereiches um den Glacier de Talefre. Das Kluftdiagramm dieses Homogenbereiches zeigt drei deutlich voneinander getrennte, senkrechte Kluftscharen, und zwar die Scharen K_1 (N 28 W); K_2 (N 90 E); K_3 (N 38 E); die sehr seltenen flacheren Klüfte liegen auch hier auf dem Diametralgürtel (N 55 W).

An zwei verschiedenen Handstücken, die etwa $1,5 \text{ km}$ voneinander entfernt entnommen wurden, ließ sich folgende übereinstimmende Regel erkennen: In horizontalen Schliffen, also in solchen senkrecht zur β -Achse des Gesteins, besetzen die c-Achsen der Quarze periphere Gürtel. Die Besetzungsdichte des Gürtels ist nicht gleichmäßig, sondern weist drei deutliche, im Gürtel gelängte Maxima auf.

Überlagert man diese zwei Quarzdiagramme in geographisch richtiger Orientierung, so ergibt sich folgendes Sammeldiagramm: Es ist eine deutliche periphere Besetzung vorhanden. Diese weist von N 15 E bis N 8 W eine Unterbesetzung und damit

eine Zweiteilung in zwei ungefähr symmetrische (mit Symmetrieebene NS), periphere Halbgürtel von N 8 W bis N 165 W und von N 15 E bis N 172 E auf. Einzelne ausgesprochene Maxima (wieder etwa 20° von der Peripherie entfernt) liegen bei: N 75 E; N 45 E; N 20 E; N 40 E; N 65 W; N 155 E; N 100 E. Werden in dieses Diagramm die Hauptkluftrichtungen eingezeichnet, so ergibt sich, daß senkrecht zu den Klufscharen K_1 , K_2 und K_3 ausgesprochene Unterbesetzungen der Quarzachsen liegen, daß also eine Regel der c-Achsen senkrecht zu den Kluftrichtungen mit ziemlicher Sicherheit ausgeschlossen werden kann. Alle drei Kluftrichtungen verlaufen vielmehr durch Überbesetzungen des Quarzdiagrammes; die ausgesprochenen Maxima liegen allerdings nur in einem Falle genau || einer Kluftrichtung, sonst liegen sie etwa $15\text{--}20^\circ$ davon entfernt. Es scheinen also die c-Achsen ungefähr || zu s, bei Bevorzugung einer Richtung in s, eingeregelt. Die maximale Abweichung der c-Achsen von der Parallelität zu s dürfte $20\text{--}30^\circ$ betragen. Die Quarzmaxima neben den Hauptkluftrichtungen könnten vielleicht als Überlagerung der Häufungen in s in zwei gegeneinander $50\text{--}60^\circ$ verdrehten Klufscharen aufgefaßt werden.

Dieselbe Untersuchung wurde mit Dunkelglimmer durchgeführt. Hier ergab sich im wesentlichen eine Einregelung der Glimmerplättchen || zu nur einer Klufschare, und zwar zu K_3 , die in diesem Homogenbereich am stärksten betont erscheint. Die Möglichkeit der Vortäuschung einer Regel durch Schnitteffekt wurde in den beschriebenen Fällen durch die Aufnahme von Diagrammen an vertikalen Schnitten (also || zu β) überprüft; es ergaben sich dabei ineinander rotierbare Diagramme und damit das Fehlen des Schnitteffektes.

Als vorläufiges Ergebnis der Korngefügeuntersuchungen mittel- bis feinkörniger Granite des Mont Blanc-Massives kann also festgestellt werden: In horizontalen Schnitten tritt eine deutliche periphere Gürtelbesetzung von Quarz und Glimmer auf, die einem vertikalen B zuzuordnen ist. Die β -Achse (Schnittlinie der Klüfte) ist also, zumindest in manchen Granittypen, bis ins Korngefüge als echte B-Achse nachweisbar. B und β -Achse fallen zusammen und stehen senkrecht. Für β' konnte bisher kein Korrelat im Korngefüge gefunden werden. Eine eingehende Analyse dieser Regelung und eine Deutung der Entstehung der Klüftung und deren Verhältnis zur Gesteinsgenese soll einer ausführlichen Veröffentlichung vorbehalten bleiben.

Zum Vergleich mit dem eigentlichen Granitgebiet wurden in den nordwestlich anschließenden metamorphen Ortho- und Paragesteinsserien Messungen von s-Flächen und Klüften durchgeführt.

Die s-Flächen streichen an der NW-Abdachung des Mont Blanc-Massives von Gr. Mulet bis zur Prinz Albert-Hütte im Mittel $N 40^{\circ} E$ und fallen mit durchschnittlich 60° gegen SE ein. Das Kluftsammeldiagramm ist ähnlich dem Kluftdiagramm der Granite: Ein peripherer horizontaler Gürtel der Kluftlote ist deutlich erkennbar; der diametrale Gürtel ($N 55 W$) ist auch hier vorhanden; zum Unterschied von den Graniten liegt aber hier auf diesem Gürtel ein deutliches Maximum (M_1), das von den Loten einer rund $N 30 E$ streichenden und $25^{\circ} W$ einfallenden Kluftschar gebildet wird. Dieses Maximum liegt genau senkrecht zum Maximum der s-Flächen; der Großkreis, auf dem diese beiden Maxima liegen, fällt mit dem Diametralgürtel der Granite zusammen.

In diesen Gesteinen konnten im dm-Bereich deutliche, steilstehende Falten beobachtet werden. Daneben sind im Meterzehner- und Meterhunderterbereich deutlich verfolgbare, schwach wellenförmige Umbiegungen erkennbar, deren B-Achsen ebenfalls konstruktiv ermittelt werden konnten. Die Lage aller dieser B-Achsen ist durchwegs steil, und zwar schwanken sie um $N 60 W$ Streichen und $60 SE$ Fallen. Die B-Achsenlagen fallen also statistisch mit dem oben erwähnten Maximum M_1 der Kluftpole zusammen; in diesem Falle sind die Klüfte eindeutig als (ac)-Klüfte den beobachteten B-Achsen zuordenbar. Im Granit selbst konnte diese etwa 60° geneigte Achse nicht beobachtet werden. Umgekehrt scheint das senkrechte B der Granite in den kristallinen Hüllgesteinen nur durch das Auftreten steiler Klüfte mit senkrechter β -Achse angedeutet zu sein. Möglicherweise sind diese beiden Achsenlagen aber doch einem einheitlichen Beanspruchungsplan zuzuordnen, wobei das bereits vorhandene steilstehende s der Gneise und Glimmerschiefer eine Ablenkung der im vorher isotropen Granit senkrechten Achsen, in der Lage $|| s$ und senkrecht zur Streichrichtung verursachte. Eine eindeutige Klärung dieser Frage und der altersmäßigen Einstufung dieser Bewegungen kann erst nach weiteren Beobachtungen, insbesondere an den Sedimentgesteinen der Mulde von Chamonix, erfolgen.

Am NW-Rande des Mont Blanc-Massives bei Martigny wurden in den mesozoischen Sedimenthüllen des Granites steile bis senkrechtstehende B-Achsen von W. Pleßmann (1958)

bereits beschrieben. Ähnliche steilstehende Achsen weist W. Pleßmann an mehreren Stellen der randlichen Sedimenthüllen des Gotthard und Mont Blanc-Massives und an der Grenze von Penninikum-Helvetikum nach.

Steilstehende B-Achsen wurden auch bereits von F. Karl (1952) an der Grimsel- und Lukmanierstraße, an der Gotthardstraße, von Castione und in den Graniten und Gneisen bei Martigny festgestellt.

Literatur:

Corbin, Paul und Oulianoff, Nicolas: Carte Géologique du Massif du Mont-Blanc (1935).

Karl, F.: Über einige tektonische und petrographische Beobachtungen im Gotthard und Aar-Massiv und im Raum nördlich Bellinzona. — Verh. geol. Bu.-Anst. Wien, 1952.

Pleßmann, W.: Tektonische Untersuchungen an Randteilen des Gotthard- und Montblanc-Massivs sowie an der Grenze Penninikum-Helvetikum. — Nachr. Akad. Wiss. Göttingen, Math.-Phys. Kl. 1958, Nr. 7.

Sander, B.: Einführung in die Gefügekunde der geologischen Körper I und II. — Wien-Innsbruck, 1948/50.

Das korr. Mitglied K. H. Rechinger übersendet eine vorläufige Mitteilung:

„Notizen zur Orientflora, 11—13.“

11. *Buffonia Koelzii* Rech. f., nomen novum

Syn.: *Buffonia capitata* Rech. f., Botan. Jahrb. 75: 347 (1951), non *B. capitata* Bornm., Beih. Bot. Centralbl. 27, 2: 317 (1910).

N. Persia: Mazanderan: Kuh-i Kakashan, 10000 ft., on dry slope, flrs. white, 19. VII. 1940 (Koelz 16442, Holotypus, W, Isotypus, US). Shah Kuh, 10000 ft., in clumps, flrs. white, 17. VII. 1940 (Koelz 16333, W).

Beim Beschreiben der *B. capitata* war mir das ältere Homonym entgangen. Als neuen Namen wähle ich *B. Koelzii*, um Herrn Dr. Walter Koelz zu ehren, der sich durch seine ausgedehnten Forschungsreisen in schwer zugängliche Gebiete von Persien und Afghanistan und durch seine sorgfältigen Sammlungen besondere Verdienste erworben hat.

12. *Chrysanthemum diaphanolepis* Rech. f., n. sp.

Basi induratum, multicaule, 30—40 cm altum, sordide viride. Caules tenues, basi vix 1,5 mm crassi, monocephali, rarius semel profunde furcati, ad medium vel ad $\frac{2}{3}$ longitudinis

circiter foliati, tenuiter sulcato-striati, valde glabrescentes. Folia basalia petiolata, petiolo laminam subaequante, lamina 15—20 mm longa, ± 15 mm lata, e laciniis paucis remotis simplicibus vel \pm profunde fassis, mucronulatis, ad 10 mm longis, 0,7—0,8 mm latis, costa mediana marginibusque incrassatis quasi bisulcatis composita; folia caulina sensim diminuta brevius petiolata usque sessilia, simpliciter pinnatisecta, segmentis antrorsis utrinque 2—4 mucronulatis, terminali lateralibus non maiore; folia summa subsimplicia vel simplicia valde reducta lineari-filiformia; folia omnia rigida, laxe lanata valde glabrescentia. Capitula singula terminalia 8—10 mm diametro; involucrium basi rotundatum ± 7 mm longum, phylla arcte imbricata, dorso fascia mediana purpureo-violascente nervo mediano prominente percurta, laxe pilosa, margine et apice perlate hyaline marginata lacerata. Flosculi non radiantes, 6—7 mm longi, superne glandulis atris nonnullis adspersi, tubo in laciniis breviter triangulares excurrente. Achaeonia valde juvenilia angulata videntur, auriculo hyalino unilaterali ca. 1 mm longo. — Species nova verosimiliter in affinitatem *Ch. Fisheriae* (Aitch. et Hemsl.) Rech. f. spectat, sed fere omnino herbacea, elatior, capitulis multo maioribus, involucri phyllis late hyalinis, praeterea foliis subsimpliciter pinnatis valde diversum.

Pakistan: Urak-Tal, 15 Meilen westlich Quetta, Mai 1958 (G. Repp, Holotypus, W).

13. *Chrysanthemum myriocephalum* Rech. f., n. sp.

Perenne, collo et basi caulis gossypino-lanato. Caulis validus erectus, certe plus quam 60 cm altus altus (partes subterraneae et pars inferior caulis in specimine holotypico deest) plus quam 7 mm crassus, tenuiter striato-sulcatus, floccoso-lanatus, valde glabrescens, infra inflorescentiam umbelliformem non ramosus, foliatus, foliis summis reductis superne subnudus. Folia basalis ignota. Folia caulina media sessilia, ambitu late lanceolata, tri- usque pluripinnatisecta, laxe lanata valde glabrescentia, segmentis primae ordinis usque 25 mm longis quasi petiolulatis, segmentis ultimae ordinis angustissimis subfiliformibus 0,2—0,5 mm latis pallide mucronulatis; folia caulina superiora subito decrescentia ad lacinulas paucas, summa fere omnino reducta. Inflorescentia ampla, 20 cm diametro, convexo-umbellata confertissima, ramis principalibus plus quam 30, 6—7 cm longis inferne simplicibus, ter usque quater multifurcatis, glabrescentibus, foliis tenuissime filiformibus sub-

floccosis parce obsitis. Capitula certe plus quam 300, pedicellis tenuibus sed rigidis erecto-patentibus. Involucrum hemisphaericum, ± 3 mm diametro, ± 2 mm longum; phylla subaequalia arcte appressa fascia mediana convexa indurata stramineo-virescenti, longe laxe lanata, ambitu oblongo-subspathulata, apicem versus et antice late hyaline marginata. Flosculi ± 3 mm longi, flavi non radiantes, glanduloso-papilloso, limbus subdilatus in lacinias brevissimas triangulares divisus. Achaenia ignota. — Species insignis in affinitatem remotiorem *Ch. umbelliferi* (Boiss.) Burkill pertinens, cui habitu et foliorum forma similis, a quo autem inflorescentia confertissima e capitulis innumerabilibus minutissimis composita, structura involucri phyllorum, flosculis minutis etc. valde diversa.

Afghanistan: N: Douchi (Doshi), bord de rivièrè 14. V. 1959 (Lindberg 497, Holotypus, W). Karkar, Pol-i Khomri, 11. VI. 1952 (Volk 2684, W).

Das wirkli. Mitglied Othmar Kühn übersendet zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine Abhandlung, betitelt:

„Eine neue Pecten-Art aus dem Typus-Profil des Helvétien südlich von Bern (Schweiz).“ Von R. F. Rutsch (Bern) und F. Steininger (Wien).

In die Fortsetzung der Sitzungsberichte II b bzw. Monatshefte für Chemie wird aufgenommen:

1. „Untersuchungen in den Systemen: Hafnium-Bor-Stickstoff und Zirkonium-Bor-Stickstoff.“ Von E. Rudy und F. Benesovsky.

2. „Zur Kenntnis von Koordinationsverbindungen des Silicium(IV)-fluorids.“ Von V. Gutmann, P. Heilmayer und K. Utvary.

3. „Untersuchungen im System: Wolfram-Germanium-Silicium.“ Von H. Nowotny, F. Benesovsky und C. Brukl.

4. „Elektrochemische Untersuchungen am Ninhydrin. Bildung und Stabilitätsbereiche von 2elektronigen Reduktionsprodukten.“ Von L. Holleck und O. Lehmann.

5. „Bence-Jones'sche Eiweißkörper, I. Mitteilung: Kristallisation und Molekulargewicht.“ Von A. Holasek, I. Pascher und H. Hauser.

6. „Zur Berechnung der freien Mischungsenthalpie und der Aktivitätskoeffizienten beschränkt mischbarer Systeme aus der Löslichkeitskurve.“ Von A. Neckel.

7. „Versuche zur Darstellung hochmolekularer Pharmazeutika, 1. Mitteilung: Synthese, Reaktionen und ¹⁴C-Markierung eines Acetylsalicylsäure-Stärkeesters.“ Von K. Kratzl und E. Kaufmann.

8. „Versuche zur Darstellung hochmolekularer Pharmazeutika, 2. Mitteilung: Stoffwechseluntersuchungen von Acetylsalicylsäure-Stärkeestern.“ Von K. Kratzl, E. Kaufmann, O. Kraupp und O. Stormann.

9. „Versuche zur Darstellung hochmolekularer Pharmazeutika, 3. Mitteilung: Synthese und Markierung des Vanillinsäure-diäthylamid-stärkecarbonates und verwandter Verbindungen.“ Von K. Kratzl, H. Bertl und E. Kaufmann.

10. „Über neue Derivate des Pyrogalloltrimethyläthers, 2. Mitteilung.“ Von F. Dallacker und G. Schmets.

11. „Dünnschichtchromatographie von Ferrocenderivaten, 7. Mitteilung über Ferrocenderivate.“ Von K. Schlögl, H. Pelousek und A. Mohar.

12. „Notiz zur Darstellung des Methylendioxybenzols (9. Mitteilung über Derivate des Methylendioxybenzols). (Kurze Mitteilung.)“ Von F. Dallacker und R. Binsack.

13. „Reaktionen des 2,2-Dimethylcyclohexadienons, 3. Mitteilung: Umsetzung mit Phenyl-Li.“ Von F. Wesely, H. Budzikiewicz und H. Janda.

14. „Zur Biosynthese pflanzlicher Stilbene, 1. Mitteilung: Zur Biosynthese des Hydrangenols. (Vorläufige Mitteilung.)“ Von G. Billek und H. Kindl.

16° 21' E-Länge v. Gr. im Monat März 1961

48° 14' 9" N-Breite.

Tag	Luftdruck ¹ mm			Lufttemperatur, °C in 1,85 m über dem Boden *			Aus- lässe in Ström. Min.		Dampfdruck mm *			Relative Feuchtigkeit ¹⁰ *			Verdun- stung, mm	Tagesmittel der Bodentemperatur in der Tiefe von . . . m										
	7h	14h	21h	7h	14h	21h	Mit.	Max. ³	Min. ³	7h	14h	21h	Mit.	7h		14h	21h	Mit.	0,02	0,1	0,5	1,0	2,0			
1.	746,8	747,8	751,4	748,7	5,4	2,8	8,4	3,8	5,0	2,6	-1,2	4,7	4,6	4,9	4,7	84	56	82	74	0,7	4,8	4,5	3,8	4,0	5,9	
2.	54,5	54,8	53,7	54,3	11,3	2,7	7,6	4,1	4,8	8,5	2,5	4,7	4,8	4,8	4,8	84	61	78	74	0,8	4,6	4,4	4,0	4,1	5,9	
3.	52,7	55,0	56,9	54,9	12,0	4,6	6,1	6,2	5,6	6,7	2,7	5,1	5,4	5,9	5,5	80	77	84	80	0,0	4,2	3,9	4,1	4,2	5,9	
4.	57,8	59,5	60,5	59,3	16,6	5,1	6,2	6,1	5,8	6,6	4,8	3,4	5,9	6,0	5,6	80	85	80	85	0,8	4,8	4,5	4,2	4,3	5,9	
5.	60,0	59,2	58,4	59,2	16,6	1,4	12,9	8,1	7,5	13,3	1,1	4,2	4,6	5,3	4,8	4,9	92	47	59	66	1,0	5,9	5,3	4,4	4,5	5,9
6.	58,8	58,2	57,2	58,1	15,6	4,2	11,0	6,5	7,2	11,2	4,0	0,0	4,9	6,1	5,9	5,6	79	62	81	74	0,7	6,4	5,8	4,8	4,6	6,0
7.	55,8	54,3	55,3	55,1	12,7	6,0	17,0	11,5	11,5	17,3	3,5	-0,3	5,4	5,9	5,5	5,6	77	41	54	57	1,7	7,6	6,6	5,1	4,7	6,0
8.	57,4	57,6	57,9	57,6	15,3	8,0	16,4	10,1	11,5	16,9	7,8	2,0	4,7	5,6	5,0	5,1	58	40	54	51	1,0	8,3	7,5	5,7	4,9	6,1
9.	58,0	56,8	55,5	56,8	14,6	4,3	17,8	10,5	10,9	18,4	3,7	-1,2	4,7	3,7	4,4	4,3	75	24	46	48	1,5	8,5	7,6	6,1	5,2	6,1
10.	53,9	51,5	50,9	52,1	9,9	2,7	19,6	13,6	12,0	20,4	2,1	-2,5	4,5	4,9	5,7	5,0	81	28	48	52	1,9	8,4	7,6	6,3	5,4	6,2
11.	51,4	51,0	53,1	51,8	9,7	11,2	18,4	11,0	13,5	18,8	9,9	3,6	5,2	5,7	5,8	5,6	52	36	59	49	2,0	9,9	8,9	6,7	5,6	6,3
12.	52,4	49,0	45,8	49,1	7,0	7,2	17,0	14,6	12,9	17,3	6,5	1,7	5,6	6,4	6,5	6,2	74	44	52	57	2,4	10,1	9,1	7,2	5,9	6,2
13.	42,3	43,3	45,0	43,5	1,4	11,2	10,6	9,4	10,4	14,8	9,0	8,2	7,1	7,6	7,8	7,5	71	79	88	79	1,0	9,2	8,8	7,6	6,1	6,3
14.	44,8	45,6	47,6	46,0	4,0	10,5	11,8	10,3	10,9	12,2	9,4	8,0	7,6	7,4	6,5	7,2	80	72	69	74	1,2	9,2	8,7	7,6	6,4	6,3
15.	48,1	49,8	51,6	49,8	7,8	10,2	13,1	10,9	11,4	14,7	9,3	8,0	6,3	6,8	7,3	6,8	68	60	75	68	1,3	9,5	9,1	7,7	6,6	6,4
16.	51,4	49,3	50,0	50,2	8,2	10,3	18,2	14,5	14,3	18,4	9,3	4,7	6,9	4,9	6,4	6,1	73	44	52	56	2,3	11,1	10,1	7,9	6,8	6,5
17.	52,4	49,7	46,6	49,6	7,6	9,3	19,6	11,5	13,5	20,2	7,4	2,5	5,8	5,5	6,4	5,9	66	32	63	54	1,4	11,9	10,8	8,4	6,9	6,5
18.	42,0	38,4	35,2	38,5	-3,4	5,4	22,2	13,7	13,8	22,5	4,6	0,8	6,1	5,7	5,9	5,9	90	28	50	56	2,4	11,7	10,9	8,8	7,1	6,6
19.	38,6	38,2	39,5	38,8	-3,1	5,4	6,4	4,3	5,4	12,3	3,8	3,8	5,0	4,8	4,5	4,8	75	67	72	71	0,6	8,6	9,0	8,9	7,4	6,7
20.	42,4	40,9	38,7	40,7	2,1	2,6	5,1	4,0	3,9	8,2	1,5	-0,7	4,1	4,5	3,7	4,1	75	69	60	68	1,2	7,8	7,7	8,1	7,7	6,8
21.	33,3	32,8	35,7	33,9	-8,0	4,3	7,4	3,4	5,0	8,0	2,5	-0,5	4,1	4,1	4,2	4,1	67	53	71	64	1,2	6,7	6,8	7,6	7,5	6,9
22.	40,6	43,1	46,0	43,2	-1,3	1,9	4,6	0,8	2,4	5,5	0,3	-1,4	3,6	3,7	3,1	3,5	69	59	64	64	0,8	5,9	6,1	7,0	7,5	7,0
23.	45,2	46,6	48,7	46,8	4,9	2,1	7,7	6,0	5,3	8,0	-0,1	-3,5	3,9	4,7	5,3	4,6	73	60	75	69	1,0	6,1	5,7	6,5	7,3	7,1
24.	49,5	48,7	49,0	49,1	7,2	7,0	13,3	9,3	9,9	13,7	9,0	4,5	5,4	4,8	4,6	4,9	72	42	52	55	1,8	8,0	8,0	6,7	7,1	7,1
25.	49,9	49,5	49,8	49,7	7,8	8,2	13,1	9,6	10,3	13,7	7,9	5,2	5,1	4,8	4,7	4,9	63	42	53	53	1,4	8,5	8,9	7,4	7,1	7,2
26.	49,0	45,5	43,3	45,9	4,0	6,4	16,3	9,9	10,9	17,1	5,6	1,5	5,4	5,6	5,6	5,5	74	40	61	58	1,8	10,3	9,6	7,8	7,2	7,2
27.	42,2	42,2	42,3	42,2	0,3	10,0	6,0	5,3	7,1	12,0	3,0	1,9	5,2	6,1	5,3	5,5	57	87	79	74	0,7	7,8	7,9	8,0	7,3	7,3
28.	45,7	44,8	44,7	45,1	3,2	2,2	7,6	5,8	5,2	8,7	0,7	-2,6	3,2	3,4	2,8	3,1	59	43	40	47	1,9	7,0	7,0	7,5	7,4	7,3
29.	45,3	44,8	44,8	44,7	2,9	4,2	7,8	7,6	6,5	9,0	3,8	1,8	3,7	4,5	4,1	4,1	59	57	52	56	1,5	7,2	7,2	7,4	7,4	7,3
30.	41,8	41,2	39,6	40,9	-0,9	9,1	11,3	10,6	10,3	12,5	6,5	3,6	4,2	5,6	6,8	5,5	48	55	72	58	1,8	8,3	8,0	7,3	7,4	7,4
31.	39,3	38,9	41,3	39,8	-2,0	10,7	14,0	9,5	11,4	14,9	8,6	6,6	6,5	6,9	6,7	6,7	67	57	75	66	1,6	10,5	9,7	7,7	7,4	7,4
Mittel	748,5	748,0	748,2	748,2	6,1	6,2	12,1	8,5	8,9	13,2	4,8	1,6	5,1	5,3	5,4	5,3	72	53	64	63	41,4	8,1	7,6	6,7	6,2	6,6

* Ab 1. I. 1953 beziehen sich die Angaben der Lufttemperatur, der relativen Feuchte und des Dampfdrucks auf die Gartenhütte (4,85 m). Von der seit 1872 unveränderten Aufstellung an der Nordseite der Zentralstation werden die Monatsmittel und Extreme der Lufttemperatur im C-Teil des Jahrbuches veröffentlicht.

ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1961

Nr. 6

Sitzung vom 13. April 1961

Folgende kurze Mitteilungen sind eingelangt:

1. „Bemerkung zu der kinetischen Theorie der Gasmischungen (II. Mitteilung). Von V. S. Vrkljan in Zagreb.

In der I. Mitteilung unter diesem Titel [1] wurde gezeigt, wie die mittlere Geschwindigkeit als auch der Mittelwert des Quadrates der Geschwindigkeit der Molekeln in einer Gasmischung zu definieren ist. Auch wurde der Ausfluß einer Gasmischung durch eine kleine Öffnung in das Vakuum studiert und eine Erweiterung des bekannten Gesetzes, das von Graham im Jahre 1846 untersucht und als richtig gefunden wurde.

In dieser II. Mitteilung werden die Untersuchungen über den Mittelwert des Quadrates der Geschwindigkeit der Molekeln in einer Gasmischung etwas erweitert und außerdem die Zahl der Zusammenstöße der Molekeln in einer Gasmischung einer Untersuchung unterworfen.

I.

Nach L. Boltzmann [2] ist die Bedingung des thermischen Gleichgewichtes in einer Gasmischung¹

$$m_j \bar{c}_j^2 = m_h \bar{c}_h^2 \quad (j, h = 1, 2, \dots, n). \quad (1)$$

Hier bedeuten m_j bzw. m_h die Massen der einzelnen Molekeln verschiedener Gase und \bar{c}_j^2 bzw. \bar{c}_h^2 die Mittelwerte der Quadrate der Geschwindigkeiten, mit welchen sich die Molekeln verschiedener Gase bewegen. Da es sich aber in der Formel (1) um das

¹ Wie dies in der kinetischen Theorie der Gase üblich ist, stellen wir uns dabei die Molekeln als äußerst kleine und vollkommen elastische Kugeln vor; vgl. [5].

Verhältnis der Massen handelt, so ist es möglich, in der Formel statt der absoluten Massen einzelner Molekeln die relativen Molekularmassen (wie sie aus der Chemie bekannt sind) anzuwenden.

In der I. Mitteilung wurde vorausgesetzt, daß sich in einer Gasmischung die idealen Gase, die die Bestandteile der Gasmischung bilden, gemäß dem Maxwell'schen Gesetz so verhalten, als ob sich jedes Gas für sich allein in demselben Raum und bei gleicher Temperatur befinden würde. Eine solche Annahme ist in Wirklichkeit nicht neu, sie wurde sogar auch bis jetzt in bekannten Forschungen über die Mischungen von zwei Gasen einfach als selbstverständlich vorausgesetzt [3]. Auf Grund dieser Voraussetzung wird für jedes Gas

$$\bar{c}_j^2 = \frac{3}{2} \alpha_j^2, \quad \bar{c}_h^2 = \frac{3}{2} \alpha_h^2 \quad (j, h = 1, 2, \dots, n) \quad (2)$$

sein [4], falls mit α_j und α_h die wahrscheinlichsten Geschwindigkeiten der Molekeln verschiedener Gase bezeichnet werden. Die Anwendung dieser Beziehung auf die Gleichung (1) ergibt gleich

$$m_j \alpha_j^2 = m_h \alpha_h^2 \quad (j, h = 1, 2, \dots, n). \quad (3)$$

Da dies für jede Molekularmasse im thermischen Gleichgewicht gültig ist, muß dasselbe auch für die sogenannte mittlere Molekularmasse m der Gasmischung gelten, also

$$m \alpha^2 = m_h \alpha_h^2 \quad (h = 1, 2, \dots, n). \quad (4)$$

In diese Gleichung kann der Ausdruck für die mittlere Molekularmasse m der Gasmischung mittels der Formel

$$\frac{\rho}{m} = \frac{\sum_{j=1}^n \rho_j}{\sum_{j=1}^n m_j} \quad (5)$$

eingeführt werden, wo ρ die Dichte der Gasmischung und ρ_j die Dichte einzelner Bestandteile der Mischung bedeutet. Falls die Massen m_j als die Massen der einzelnen Molekeln aufgefaßt werden, dann wird mittels der Gleichung (5) nichts anderes ausgedrückt, als daß die Zahl der Molekeln einer Gasmischung der Summe der Zahlen der Molekeln der einzelnen Bestandteile der Mischung gleich ist. Da die relativen Molekularmassen den absoluten Massen der einzelnen Molekeln proportional sind, wird die Gleichung (5) auch für die relativen Molekularmassen

gültig sein, wobei aber das Verhältnis $\frac{\rho_j}{m_j}$ nicht mehr die Zahl der Molekeln bedeutet. So erhält man aus der Gleichung (4)

$$\rho\alpha^2 = m_h\alpha_h^2 \sum_{j=1}^n \frac{\rho_j}{m_j}. \quad (6)$$

Beachtet man nun mit Rücksicht auf die Formel (3), daß die Ausdrücke $m_h\alpha_h^2$ untereinander gleich sind, dann kann man vor jedem Summanden gerade dasjenige Produkt $m_h\alpha_h^2$ wählen, bei welchem der erste Faktor m_h gerade dem Nenner im Ausdruck $\frac{\rho_j}{m_j}$ gleich wird, wonach die Formel (6) in die Formel übergeht

$$\rho\alpha^2 = \sum_{j=1}^n \rho_j\alpha_j^2. \quad (7)$$

Dies ist aber genau dieselbe Relation, welche schon früher auf eine andere Weise, d. h. mit Bezug auf die Betrachtungen über die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Schalles in Gas-mischungen, abgeleitet wurde.

Man ersieht daraus, daß α die wahrscheinlichste Geschwindigkeit der sogenannten mittleren Molekularmasse m der Mischung bedeutet.

II.

Wir gehen jetzt zu der zweiten Aufgabe dieser Mitteilung über, nämlich zu den Betrachtungen über die Zahl der Zusammenstöße einer Molekel eines homogenen Bestandteiles der Gas-mischung. Wir fragen aber nur nach der Zahl der Zusammenstöße einer Molekel eines homogenen Bestandteiles, weil die Zahl der Molekeln verschiedener Bestandteile je nach der Wahl der Menge derselben sehr verschieden sein kann. Wie bei einem homogenen Gas [5] werden wir auch hier annehmen, daß die Molekeln einer Gasmischung idealer Gase vollkommen elastische Kugeln sind. Der Unterschied wird nur darin bestehen, daß den Molekeln verschiedener Gase verschiedene Durchmesser σ_j ($j = 1, 2, \dots, n$) zugeschrieben werden [6], während bei dem homogenen Gas, wie bekannt, allen Molekeln ein gleicher Durchmesser zugeschrieben wird. Wie bei dem homogenen Gas werden wir auch hier nur zur Durchführung der Rechnung

die Voraussetzung machen, daß alle Molekeln außer einer einzigen sich in Ruhe befinden und dann nach der Wahrscheinlichkeit fragen, daß die erwähnte einzige (in der Bewegung befindliche) Molekel den Weg x frei durchheilen werde [7].

Berühren sich zwei Molekeln verschiedener Gase untereinander, dann wird die Entfernung ihrer Mittelpunkte

$$\sigma_{jh} = \frac{\sigma_j + \sigma_h}{2} \quad (j, h = 1, 2, \dots, n) \quad (8)$$

sein (diese Gleichung ergibt auch $\sigma_{jj} = \sigma_j$). Wir werden also die Rechnung so durchführen, als ob die bewegliche Molekel ein Punkt wäre (wobei diese dem j -ten Gas angehören soll), die ruhenden Molekeln dagegen Kugeln mit den Radien σ_{jh} . In der Einheit des Volumens der Gasmischung soll die Zahl aller Molekeln

$$N = \sum_{h=1}^n N_h \quad (9)$$

sein. Die Wahrscheinlichkeit, daß die einzige erwähnte (in Bewegung befindliche) Molekel den Weg x zurücklegt, ohne auf irgendwelche Molekel der verschiedenen Gase zu stoßen, soll mit

$$W = f(x) \quad (10)$$

bezeichnet werden. Dann ist die Wahrscheinlichkeit, daß der Punkt den Weg $x+dx$, ohne auf irgendwelche Molekel zu stoßen, zurücklegt, gleich

$$W' = W + \frac{dW}{dx} dx. \quad (11)$$

Senkrecht zur geradlinigen Bahn unseres Punktes stellen wir uns zwei Ebenen in der Entfernung dx vor und die Bahn selbst als Achse einer Zylinderfläche vom Querschnitt 1. Der Zylinder zwischen den beiden Ebenen begrenzt also ein Raumelement mit einem Volumen $1 \cdot dx$.

In demselben Volumen befinden sich $1 \cdot dx \sum_{h=1}^n N_h$ Molekeln,

welche dem wandernden Punkt eine Fläche von der Größe $\pi dx \sum_{h=1}^n N_h \sigma_{jh}^2$ entgegenstellen. Dann ist die Wahrscheinlichkeit

für den freien Durchgang des wandernden Punktes durch den Raum $1 \cdot dx$ dem Verhältnis der freien zur gesamten Fläche gleich, also dem Verhältnis

$$\left(1 - \pi dx \sum_{h=1}^n N_h \sigma_{jh}^2\right) / 1 = W(dx). \quad (12)$$

Da die Wahrscheinlichkeit eines freien Weges $x + dx$ einfach gleich dem Produkte der Wahrscheinlichkeit für den Weg x und für den Weg dx ist, ist danach die Wahrscheinlichkeit, daß der beobachtete Punkt den Weg $x + dx$ frei zurücklegt,

$$W \cdot \left(1 - \pi dx \sum_{h=1}^n N_h \sigma_{jh}^2\right) = W + \frac{dW}{dx} dx \quad (13)$$

Dies ergibt

$$\frac{dW}{W} = -\pi dx \sum_{h=1}^n N_h \sigma_{jh}^2, \quad (14)$$

und endlich

$$W = C e^{-\pi x \sum_{h=1}^n N_h \sigma_{jh}^2}. \quad (15)$$

Wie im Falle eines homogenen Gases kann man gleichfalls auch hier den Schluß machen, daß $C = 1$ ist, wonach schließlich folgt

$$W = e^{-\pi x \sum_{h=1}^n N_h \sigma_{jh}^2}. \quad (16)$$

Die Wahrscheinlichkeit also, daß eine Molekel den Weg x frei durchlaufen wird, wird um so größer sein, je kleiner der Weg gedacht wird und je kleiner die Fläche $\pi \sum_{h=1}^n N_h \sigma_{jh}^2$ ist, welche andere in dem Raumelement sich befindende Molekeln derjenigen entgegenstellen, welche den Weg x frei durchlaufen soll.

Es bleibt noch übrig, den mittleren freien Weg zwischen zwei Zusammenstößen einer Molekel in einer Gasmischung zu bestimmen. Wir können dabei analog vorgehen, wie dies aus der kinetischen Theorie der homogenen Gase bekannt ist [8]. Wir suchen nach dem Mittelwert einer sehr großen Zahl von möglichen Wegen, welche eine Molekel des j -ten Gases zwischen zwei Zu-

sammenstoßen zurücklegen wird. Diese Zahl der Wege soll gleich n_0 sein. Dann ist die Zahl der Wege, welche gleich x

sind, $n_0 e^{-\pi x \sum_{h=1}^n N_h \sigma_{jh}^2}$ und analog die Zahl der Wege, welche gleich

$x + dx$ sind, $n_0 e^{-\pi(x+dx) \sum_{h=1}^n N_h \sigma_{jh}^2}$. Die Zahl der Wege, die zwischen x und $x + dx$ liegen, erhält man aus diesen Formeln dadurch, daß man dieselben voneinander abzieht. Dies ergibt

$$n_0 e^{-\pi x \sum_{h=1}^n N_h \sigma_{jh}^2} \cdot \pi dx \sum_{h=1}^n N_h \sigma_{jh}^2, \quad (17)$$

oder, falls man $\pi \sum_{h=1}^n N_h \sigma_{jh}^2 = \gamma_j$ setzt,

$$n_0 \gamma_j e^{-\gamma_j x} dx. \quad (18)$$

Die Länge aller dieser Wege, welche zwischen x und $x + dx$ liegen, ist

$$n_0 \gamma_j \cdot x e^{-\gamma_j x} dx, \quad (19)$$

und die Summe der freien Wege aller möglichen Längen

$$n_0 \gamma_j \int_0^{\infty} x e^{-\gamma_j x} dx = \frac{n_0}{\gamma_j}. \quad (20)$$

Die mittlere Weglänge eines freien Weges einer Molekel des j -ten Gases ist also

$$l_j = \frac{1}{\gamma_j} = \frac{1}{\pi \sum_{h=1}^n N_h \sigma_{jh}^2}. \quad (21)$$

Damit ergibt sich zugleich die Zahl der Zusammenstöße einer Molekel des j -ten Gases in der Zeiteinheit als ²

$$Z_j = \frac{\bar{c}_j}{l_j} = \pi \bar{c}_j \sum_{h=1}^n N_h \sigma_{jh}^2. \quad (22)$$

² Wir wenden in der Formel (22) die mittlere Geschwindigkeit \bar{c}_j der Molekeln des j -ten Gases an, nicht dagegen die mittlere Geschwindigkeit \bar{c} , da sich die letztere auf die sogenannte mittlere Molekularmasse m der Mischung bezieht.

Dies wird aber nicht gleich der Zahl der Zusammenstöße sein, die bei einer Molekel des j -ten Gases in einer Gasmischung vorkommen werden, wo sich alle Molekeln bewegen; denn wir müssen statt der mittleren Geschwindigkeit \bar{c}_j die mittlere relative Geschwindigkeit g_{jh} in die Rechnung einführen. Eine solche Rechnung für ein Gasgemisch von zwei Gasen wurde schon früher (ja von J. Cl. Maxwell selbst) durchgeführt. Es ist leicht, die schon längst bekannten Formeln für ein Gasgemisch von zwei Gasen auf ein Gasgemisch von mehr als zwei Gasen zu erweitern, selbstverständlich auf Grund der in der I. Mitteilung eingeführten Voraussetzung, daß sich jedes Gas in bezug auf die Geschwindigkeitsverteilung so verhält, als ob es für sich selbst diesen Raum ausfüllen würde.

Die relative Geschwindigkeit zwischen den Molekeln des j -ten und den Molekeln des h -ten Gases wird mittels der Gleichung

$$g_{jh} = \sqrt{\bar{c}_j^2 + \bar{c}_h^2} \quad (j, h = 1, 2, \dots, n) \quad (23)$$

dargestellt [9]. Die Zahl der Zusammenstöße Z_j' einer Molekel des j -ten Gases mit anderen Molekeln des j -ten und mit den Molekeln des h -ten Gases wird also sein

$$Z_j' = \pi N_j \sigma_j^2 g_j + \pi N_h \sigma_{jh}^2 g_{jh}. \quad (24)$$

In vollkommener Analogie wird die Zahl der Zusammenstöße Z_j zwischen einer Molekel des j -ten Gases mit anderen Molekeln des j -ten Gases und mit den Molekeln aller anderen Gase mittels der Formel

$$Z_j = \pi N_j \sigma_j^2 g_j + \pi \sum_{h=1}^n{}' N_h \sigma_{jh}^2 g_{jh} \quad (25)$$

gegeben sein, wo der Strich rechts vom Summenzeichen bedeutet, daß sich die Summe auf alle h von 1 bis n außer $h = j$ erstrecken soll, da der Fall $h = j$ im ersten Glied der rechten Seite der Gleichung (25) enthalten ist.

Die Formel (25) kann auch einfacher geschrieben werden, nämlich

$$Z_j = \pi \sum_{h=1}^n N_h \sigma_{jh}^2 g_{jh} \quad (j = 1, 2, \dots, n), \quad (26)$$

da, wie schon gesagt wurde, $\sigma_{jj} = \sigma_j$ und $g_{jj} = g_j$ bedeutet.

Führt man in die letzte Gleichung den Ausdruck für g_{jh} aus Gleichung (23) ein, so erhält man

$$Z_j = \pi \sum_{h=1}^n N_h \sigma_{jh}^2 \bar{c}_j \sqrt{1 + \frac{\bar{c}_h^2}{c_j^2}} \quad (j = 1, 2, \dots, n) \quad (27)$$

oder unter Beachtung, daß [10]

$$\frac{\bar{c}_h^2}{c_j^2} = \frac{c_h^2}{c_j^2} = \frac{m_j}{m_h} \quad (j, h = 1, 2, \dots, n) \quad (28)$$

ist,

$$Z_j = \pi \sum_{h=1}^n N_h \sigma_{jh}^2 \bar{c}_j \sqrt{1 + \frac{m_j}{m_h}} \quad (j = 1, 2, \dots, n) \quad (29)$$

Damit wird die mittlere Weglänge des freien Weges einer Molekel des j -ten Gases der Gasmischung

$$l_j = \frac{\bar{c}_j}{Z_j} = \frac{1}{\pi \sum_{h=1}^n N_h \sigma_{jh}^2 \sqrt{1 + \frac{m_j}{m_h}}} \quad (j = 1, 2, \dots, n) \quad (30)$$

Selbstverständlich darf man alle diese Formeln — ebenso wie bei dem homogenen Gas — keineswegs als endgültige Formeln bzw. Lösung für die Größen Z_j und l_j betrachten, die keine Verbesserung bzw. Änderung mehr benötigen. Sie ergeben aber doch einen gewissen Einblick in die Ergründung der mittleren freien Weglänge und der Zahl der Zusammenstöße einer Molekel in einer Gasmischung von mehreren Gasen.

Literatur:

[1] Anzeiger d. Österr. Akad. d. Wiss. 1960, Nr. 10, S. 256—262. — Versehentlich wurde leider im Wortsatz nach der Gleichung (15) das Wort „Molekulardichte“ statt „Molekularmasse“ abgedruckt.

[2] C. Schaefer, Theor. Phys. 1921, Bd. II—1, S. 351. — Man muß bemerken, daß $\frac{1}{2} m_j c_j^2$ ($j = 1, 2, \dots, n$) die auf einen Freiheitsgrad entfallende mittlere kinetische Energie bedeutet.

[3] H. Geiger u. K. Scheel, Hdb. d. Phys. 1926, Bd. IX, S. 398 bis 399.

[4] G. Jäger, Kinet. Gastheorie, 1919, S. 379. — H. Geiger u. K. Scheel, Hdb. d. Phys., 1936, Bd. IX, S. 363.

[5] G. Jäger, Kinet. Gastheorie 1919, S. 2. — H. Geiger u. K. Scheel, Hdb. d. Phys. 1936, Bd. IX, S. 342.

[6] H. Geiger u. K. Scheel, Hdb. d. Phys. 1936, Bd. IX, S. 398.

[7] G. Jäger, Kinet. Gastheorie 1919, S. 20. — H. Geiger u. K. Scheel, Hdb. d. Phys. 1936, Bd. IX, S. 391.

[8] G. Jäger, Kinet. Gastheorie 1919, S. 21—23. — H. Geiger u. K. Scheel, Hdb. d. Phys. 1936, Bd. IX, S. 392.

[9] H. Geiger u. K. Scheel, Hdb. d. Phys. 1936, Bd. IX, S. 399.

[10] H. Geiger u. K. Scheel, Hdb. d. Phys. 1936, Bd. IX, S. 399.

2. „Primzahlen der Form $x^2 + 1$. V.“ Von W. A. Golubew (Kuwschinowo).

§ 1. Auf S. 312—323 des Anzeigers der math.-nat. Klasse für 1960 und früher habe ich das Verzeichnis der Primzahlen der Form $x^2 + 1$ bis $x = 80,000$ gegeben. Das Verzeichnis dieser Primzahlen wurde bis auf $x = 100,000$ ausgedehnt.

Verzeichnis der Primzahlen der Form $x^2 + 1$ von $x = 80,000$ bis $x = 100,000$:

80,004	024	026	044	050	056	070	094	130	154
174	194	196	216	224	234	240	266	286	290
330	334	340	360	364	394	396	454	476	496
534	560	624	646	664	676	680	684	694	706
710	770	794	796	834	844	866	870	880	886
906	914	960	974	976	986	81,000	030	074	106
81,116	136	140	144	146	160	170	174	176	200
240	244	254	296	314	326	330	344	350	364
370	374	384	404	436	464	470	500	504	520
524	526	550	566	584	600	610	626	636	644

744	754	760	780	844	874	880	896	904	946
980	82,020	030	036	094	100	154	170	184	186
82,210	254	264	304	346	354	366	384	404	410
440	466	470	496	520	526	564	576	630	670
674	676	686	690	694	700	704	730	734	846
850	856	864	890	944	946	996	83,004	006	046
83,056	086	090	094	124	136	144	150	206	210
224	250	274	290	294	310	316	326	354	360
380	386	410	420	430	446	454	456	464	476
486	490	550	564	584	600	606	616	640	720

726	756	800	826	834	890	906	926	954	964
84,020	026	060	104	136	140	156	166	176	186
220	234	236	296	314	340	370	376	380	390
416	420	424	450	470	476	480	484	500	506
524	530	536	550	556	564	590	620	626	644
684	704	720	730	734	744	746	760	774	786
790	816	824	836	854	880	890	904	914	930
964	980	85,010	014	024	026	034	046	056	100
85,124	126	146	150	154	160	170	204	216	244
260	274	280	284	286	294	326	374	386	396

400	416	500	516	546	554	560	586	604	606
614	630	646	666	670	674	680	696	700	706
764	806	856	916	946	950	976	86,010	024	070
86,074	106	126	134	140	144	154	160	184	194
220	236	246	266	294	306	310	324	366	370
384	424	450	476	504	506	514	540	544	550
554	566	584	600	604	634	644	690	704	714
730	736	746	750	790	800	804	816	826	846
876	886	920	924	940	966	980	986	994	87,000
87,044	050	064	086	096	106	110	126	130	140
156	164	174	184	194	214	224	250	266	284
296	324	350	366	370	426	436	440	460	466
496	530	556	584	594	596	616	620	636	644
670	704	714	726	740	744	746	764	796	834
850	864	870	884	926	934	965	986	990	88,004
88,014	016	046	060	074	110	170	186	196	204
216	220	224	290	300	316	324	344	384	394
406	410	414	416	420	440	450	456	474	476
484	514	524	530	534	536	544	570	596	606
614	620	630	666	724	740	754	776	780	784
790	796	816	826	840	854	936	956	994	996
89,000	004	026	036	040	060	064	124	126	154
156	190	206	236	244	260	300	310	316	340
374	394	400	404	426	446	464	490	504	514
524	530	554	556	566	580	584	590	634	636
670	700	710	726	750	774	780	814	834	870
884	886	910	936	940	944	984	90,006	010	014
90,016	054	060	066	080	094	104	114	140	190
204	214	220	224	244	296	324	340	344	354
364	366	374	380	400	424	450	476	484	490
510	534	556	586	650	684	690	704	714	720
790	820	856	864	884	900	936	974	986	996
91,010	036	050	066	074	076	094	104	110	140
154	160	166	186	194	220	244	256	270	274
276	284	334	344	360	364	400	474	494	500
506	520	534	556	620	640	646	650	656	700
706	724	730	764	780	806	810	820	844	846
856	874	926	960	92,010	014	020	040	056	066
92,096	104	154	156	166	184	216	220	234	260
270	276	286	294	316	326	354	384	456	460
466	470	496	524	530	534	540	550	584	600
606	624	626	640	650	666	684	686	736	740
766	794	796	820	836	844	866	896	900	920
934	946	974	980	996	93,026	066	116	126	134
93,174	180	200	214	220	264	294	324	330	376
386	390	404	424	434	454	460	474	480	506
580	584	610	650	654	656	704	706	710	720
726	730	736	744	750	766	784	796	820	906
934	944	954	960	964	994	94,020	080	084	090
94,130	136	160	170	174	200	224	230	246	280

304	314	330	386	400	404	410	426	444	460
464	474	506	534	564	590	614	634	664	680
764	766	776	780	790	810	880	894	896	914
916	926	954	976	95,036	046	056	066	130	134
95,156	160	174	184	226	236	240	250	270	280
284	300	310	320	330	336	346	356	394	410
414	424	436	460	474	496	524	534	546	564
566	574	586	634	640	650	660	694	700	716
734	736	754	760	764	784	790	830	834	914
916	924	930	946	956	970	980	994	96,016	024

96,030	034	044	084	096	106	124	164	170	180
200	230	240	294	306	316	320	340	346	356
366	434	444	450	474	476	480	514	526	540
554	570	580	584	586	610	626	656	664	694
704	706	720	750	770	776	804	820	824	834
850	880	900	916	924	954	966	984	996	97,000
97,004	016	026	034	070	124	150	186	194	200
214	224	226	240	260	266	276	286	290	314
320	334	344	356	364	396	420	424	476	480
484	494	506	554	590	594	606	620	654	670

704	710	714	736	744	766	786	790	826	836
844	850	860	870	884	886	930	964	966	990
98,014	036	046	050	070	100	136	140	144	170
174	224	226	244	250	276	284	294	320	326
334	346	354	360	374	386	396	416	420	424
430	436	446	456	464	474	484	516	544	556
564	580	590	616	654	676	686	726	734	736
744	750	780	804	826	846	866	884	894	904
926	946	956	966	986	99,010	020	064	144	194
99,200	206	210	230	280	300	304	320	324	340

360	370	384	396	404	426	430	436	444	466
470	474	496	534	586	600	606	626	630	664
686	720	734	766	774	790	800	804	814	834
870	876	916	924	944	960	976	984	994	996

Es gibt 1140 Primzahlen der Form x^2+1 von $x = 80,000$ bis $x = 100,000$, die größte ist $99,996^2+1 = 9,999,200,017$.

§ 2. Es seien $\pi(x)$ die Anzahl der Primzahlen, $\pi(x^2+1)$ die Anzahl der Primzahlen der Form x^2+1 von 0 bis $x \leq 100,000$,

$$k = \frac{\pi(x^2+1)}{\pi(x)} .$$

Tafel 1. Wert des Koeffizienten k :

x	82,000	84,000	86,000	88,000	90,000	92,000	94,000	96,000	98,000	100,000
$\pi(x^2+1)$	5628	5727	5844	5966	6084	6191	6303	6415	6537	6657
$\pi(x)$	8017	8190	8362	8543	8713	8887	9070	9252	9418	9592
k	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,69	0,69	0,69	0,69

Die Basen $x > 2$ der Primzahlen der Form x^2+1 gehören zu den arithmetischen Progressionen $30m+a$, $a = 0, 4, 6, 10, 14, 16, 20, 24, 26$. Ihre Anzahl in jeder von neun dieser Progressionen bei gegebenem genügend großem m ist fast gleich.

Tafel 2. Anzahl der Basen x in den arithmetischen Progressionen $30m+a$:

a	82,000	84,000	86,000	88,000	90,000	92,000	94,000	96,000	98,000	100,000
0	632	644	657	670	689	701	715	734	752	765
4	603	611	618	628	642	650	663	677	686	698
6	620	626	637	649	658	667	680	694	705	721
10	632	641	651	661	673	687	701	710	724	735
14	641	652	667	686	699	715	728	738	755	769
16	623	638	650	664	677	686	698	706	720	736
20	636	648	665	678	686	699	706	719	728	738
24	627	639	651	666	682	698	710	726	744	761
26	612	626	646	662	676	686	700	709	721	732
Summe ...	5626	5725	5842	5964	6082	6189	6301	6413	6535	6655

Tafel 3.

Anzahl der Primzahlen der Form $x^2 + 1$ zwischen y^4 und $(y + 1)^4$:

y	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
280	42	41	33	27	36	34	23	27	38	21
90	37	41	31	30	38	36	34	42	31	34
300	37	31	31	32	37	28	36	27	39	40
10	38	39	37	44	30	37				

§ 3. Es ist nicht schwierig [1], die Formel der exakten Anzahl der Primzahlen der Form $y^2 + 1$ von $y = 0$ bis $y = x$ zu beweisen:

$$\pi(y^2 + 1, x) = \pi(y^2 + 1, \sqrt{x}) + \sum_{d/n} \mu(y^2 + 1, d) \left[\frac{x + a}{d} \right].$$

Die Funktion $\mu(y^2 + 1, n)$ dieser Formel bedeutet:

$$\mu(y^2 + 1, n) = \begin{cases} 0, & \text{wenn } q | n, q = 4m + 3\text{-Primzahl.} \\ (-2)^k, & \text{wenn } n = p_1, p_2, \dots p_k, p = 4m + 1\text{-} \\ & \text{Primzahl.} \\ (-1)^{k+1} \cdot 2^k, & \text{wenn } n = 2 p_1 \dots p_k, k \geq 0. \\ \mu(n) & \text{in allen anderen Fällen.} \end{cases}$$

$[x]$ bedeutet die ganze Zahl $\leq x$, $n = 2 p_1 \dots p_k, p_k \leq x$, der Buchstabe a die kleinste Base der Zahl $a^2 + 1$, welche durch die Zahl d teilbar ist.

Literatur:

[1] В. А. Голубев. Число групп простых чисел и простых чисел степенных форм. Известия высших учебных заведений Математика (Печатается).

Das wirkl. Mitglied Kühn legt zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine Abhandlung vor, und zwar:

„Zur Knochen- und Zahnhistologie von *Latimeria chalumnae* Smith und einiger fossiler Formen.“ Von A. Bernhauser.

Die Arbeit beschreibt den Feinbau der Knochen von der kürzlich neu entdeckten lebenden Form der vermeintlich längst ausgestorbenen Crossopterygier und vergleicht ihn mit fossilen Formen.

Das wirkl. Mitglied Kruppa legt zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine Abhandlung vor, und zwar:

„Betrag und Potentialflächen mit ebenen Falllinien.“ Von Walter Wunderlich.

Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (202.5 m)
 48° 14'9" N-Breite.
 im Monat April 1961
 16° 21.7' E-Länge v. Gr.

Tag	Luftdruck ¹ mm			Lufttemperatur, °C über dem Boden *			Aus- strahlung Min.	Dampfdruck mm *			Relative Feuchtigkeit ¹⁰ *			Verdun- stung, mm	Tagesmittel der Boden- temperatur in der Tiefe von . . . m											
	7h	14h	21h	Mit.	Δ ²	7h		14h	21h	Mit.	7h	14h	21h		Mit.	002	01	05	10	10	20					
1.	744.2	741.3	740.6	742.0	0.2	7.4	16.9	11.9	12.1	16.9	6.2	5.1	5.3	6.0	6.6	6.0	69	41	63	58	1.6	10.7	9.8	8.3	7.5	7.4
2.	40.5	39.9	38.7	39.7	-2.1	11.2	18.4	14.0	14.5	18.4	10.3	7.6	7.5	7.7	7.9	7.7	75	48	66	63	1.2	12.1	11.1	8.7	7.7	7.5
3.	38.7	39.1	40.2	39.3	-2.5	11.2	15.8	10.9	12.6	16.4	9.1	5.0	6.3	6.5	7.9	7.2	73	39	81	68	1.3	11.9	11.4	9.3	7.9	7.5
4.	40.7	41.1	41.9	41.2	-0.6	8.7	20.4	13.2	14.1	20.5	6.2	1.6	7.4	6.1	6.3	6.6	88	34	55	59	1.9	13.7	12.7	9.6	8.1	7.6
5.	41.8	41.4	41.3	41.5	-0.3	8.1	12.6	16.0	15.2	21.9	6.7	3.3	7.3	9.0	8.0	8.1	90	46	59	65	1.2	14.5	13.5	10.3	8.4	7.6
6.	42.9	42.8	41.8	42.5	0.7	9.3	20.7	13.6	14.5	20.9	7.2	2.5	7.9	8.5	8.9	8.4	90	47	76	71	0.7	15.7	14.4	10.8	8.7	7.7
7.	42.5	42.4	42.8	42.6	0.8	10.1	23.7	16.1	16.6	24.5	7.7	4.0	8.1	9.9	9.6	9.2	87	45	70	67	1.7	16.5	15.2	11.4	9.0	7.7
8.	42.7	41.0	44.0	42.6	0.8	15.4	25.2	14.2	18.3	25.7	9.7	8.7	9.1	8.0	9.8	9.0	69	33	81	61	2.8	17.5	16.3	12.1	9.3	7.8
9.	47.3	46.8	46.0	46.7	4.9	8.0	13.6	8.0	9.9	14.2	6.2	5.2	5.2	5.7	4.8	5.2	65	48	60	58	1.5	16.0	15.3	12.6	9.7	7.9
10.	43.9	40.7	39.6	41.4	-0.4	5.4	14.6	9.2	9.7	15.6	4.2	0.3	4.8	5.6	5.0	5.1	72	45	58	58	1.3	15.0	14.3	12.3	10.0	8.0
11.	39.0	38.7	41.2	39.7	-2.1	8.8	18.2	12.0	13.0	18.4	6.7	3.4	5.8	9.4	8.1	7.8	68	60	77	68	0.7	14.6	13.9	12.1	10.2	8.1
12.	43.8	44.4	45.4	44.5	2.7	8.8	18.1	11.1	12.7	18.2	6.8	3.2	7.4	6.8	6.1	6.8	87	44	61	64	1.5	15.2	14.4	12.1	10.3	8.1
13.	45.4	43.5	42.6	43.8	2.0	6.9	22.4	14.2	14.5	22.5	4.8	1.9	6.3	6.7	6.7	6.6	84	33	55	57	1.7	15.9	14.9	12.2	10.5	8.2
14.	41.6	39.5	39.6	40.2	-1.6	9.5	24.2	16.2	16.6	24.8	6.6	2.6	6.8	7.3	6.7	6.9	76	32	48	52	2.1	16.2	15.5	12.6	10.6	8.4
15.	39.9	39.2	40.4	39.8	-2.0	10.6	23.8	16.4	16.9	24.2	6.9	2.6	7.2	7.6	7.1	7.3	75	34	51	53	2.5	16.3	15.6	13.0	10.8	8.5
16.	40.7	41.7	41.9	41.4	-0.4	11.7	16.6	12.7	13.7	18.3	9.7	5.4	8.6	7.5	7.6	7.9	83	53	69	68	2.3	15.9	15.5	13.4	11.0	8.5
17.	41.2	41.0	41.4	41.2	-0.6	8.4	18.2	13.3	13.3	18.7	6.9	3.4	7.5	8.3	8.5	8.1	91	53	74	73	0.0	16.4	15.5	13.4	11.2	8.8
18.	41.0	40.1	41.4	40.8	-1.0	11.4	15.2	12.2	12.9	15.3	9.7	5.9	8.7	10.6	9.5	9.6	86	82	89	86	0.4	14.2	14.1	13.4	11.4	8.9
19.	42.4	42.2	42.9	42.5	0.7	11.2	12.8	12.4	12.1	13.5	10.7	7.0	8.4	9.2	9.4	9.0	84	83	87	85	1.0	12.8	13.0	12.9	11.5	9.0
20.	44.2	44.5	45.0	44.6	2.7	11.2	18.8	13.7	14.6	19.0	10.3	7.0	6.6	5.9	5.8	6.1	67	37	50	51	1.5	16.4	15.7	12.8	11.5	9.1
21.	44.9	43.1	42.6	43.5	1.6	8.6	19.0	14.7	14.1	19.3	6.4	2.7	6.1	8.1	7.3	7.2	73	49	58	60	1.6	16.8	16.0	13.3	11.5	9.2
22.	41.0	38.5	37.5	39.0	-2.9	9.2	17.0	12.4	12.9	17.3	8.4	6.3	7.2	8.9	7.3	7.8	83	61	68	71	1.6	16.6	15.9	13.5	11.6	9.2
23.	36.0	35.6	35.0	35.5	-6.4	8.4	11.6	12.6	10.9	13.0	7.6	6.9	6.5	7.4	7.7	7.2	79	72	70	74	1.0	13.4	13.5	13.3	11.7	9.3
24.	35.6	36.1	36.6	36.1	-5.8	9.5	15.0	12.5	12.3	17.2	9.2	8.4	7.1	7.7	7.8	7.5	80	72	71	0.8	13.8	13.5	12.8	11.8	9.4	
25.	39.3	37.9	38.4	38.5	-3.4	9.8	18.2	12.1	13.4	18.7	9.2	6.7	7.0	7.9	7.2	7.4	77	50	68	65	1.2	16.6	15.7	12.9	11.8	9.5
26.	36.8	35.0	37.0	36.2	-5.7	8.8	20.9	12.1	13.9	21.0	5.9	3.8	7.3	9.3	9.9	8.8	86	50	93	76	1.4	17.0	16.1	13.4	11.9	9.6
27.	39.0	40.2	41.5	40.2	-1.7	11.1	12.5	12.2	11.9	15.3	10.2	9.1	8.8	9.6	7.6	8.7	88	88	71	82	0.9	14.3	14.4	13.6	11.9	9.7
28.	41.1	39.2	37.9	39.4	-2.5	11.4	18.4	12.4	14.1	18.8	9.1	5.3	6.6	6.3	7.9	6.9	65	40	73	59	1.1	17.0	16.1	13.4	12.0	9.7
29.	37.0	36.9	37.4	37.1	-4.8	11.4	17.0	11.7	13.4	18.8	8.4	6.3	7.8	9.0	10.0	8.9	78	62	97	79	0.8	16.1	15.7	13.8	12.1	9.8
30.	36.8	36.6	37.4	36.9	-5.0	11.1	11.7	10.0	10.9	13.5	9.5	8.2	9.6	8.2	8.3	8.7	96	80	90	89	0.8	14.1	14.2	13.7	12.2	9.8
Mittel	741.1	740.4	740.7	740.7	-1.2	9.1	18.0	12.8	13.5	18.7	7.9	5.0	7.2	7.8	7.7	7.6	79	52	70	67	40.1	15.1	14.4	12.2	10.5	8.6

* Ab 1. I. 1958 beziehen sich die Angaben der Lufttemperatur, der relativen Feuchte und des Dampfdrucks auf die Gartenhütte (1.85 m). Von der seit 1872 unveränderten Aufstellung an der Nordseite der Zentralanstalt werden die Monatsmittel und Extreme der Lufttemperatur im C-Teil des Jahresbuches veröffentlicht.

ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1961

Nr. 7

Sitzung vom 27. April 1961

Das wirkl. Mitglied H. Spreitzer legt eine kurze Mitteilung vor, und zwar:

„Die Quellen des Gebietes der Lunzer Seen. Position, Typus, Temperatur. 3. erweiterte Folge: Messungen 1960.“¹ (Mit 1 Karte und 4 Diagrammen.) Von Gustav Götzingler.

In Fortsetzung der Studien über Quellen im weiteren Gebiete der Lunzer Seen liegen auch von 1960 größere Reihen von Quellen- und Rieseltemperaturen aus den Monaten April, Mai, Juni, Juli und Oktober vor. Die Verarbeitung des durch eigene wiederholte Geländebegehungen erzielten Materials enthält der nachstehende Bericht.

Für die Unterstützung dieser Forschungen 1960 spricht der Verfasser der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (Sueß-Erbschaft) den ergebensten Dank aus.

Gruppe I. Gebiet N, NE und E vom Lunzer Untersee

Quellen. Die geringste Temperaturschwankung weist wieder 51 (Stollenquelle am Nordhang des Untersees) wie 1959 auf. Es folgen 72 (Untersee NE Ecke Hangquelle S Rattner) und 1 (Rehberg-Hausquelle) wie 1959. Bei 1 betrug die Schwankung zwischen dem vierten und zehnten Monat $1,3^{\circ}$ (1959 war die Schwankung etwas größer). Von den Quellen mit größerer Temperaturschwankung ist besonders zu nennen 24 (Rehberg-

¹ Erste Darstellung, Messungen 1958, unter gleichem Titel. Anz. d. Österreichischen Akademie der Wissenschaften, 1959, S. 165—172. — Zweite Darstellung, Messungen 1959, unter gleichem Titel. Ebenda, 1960, S. 125—132.

Schuttquelle); sie betrug von $8,3$ auf $12,6 = 4,3^\circ$ (Schwankung Frühjahr bis Sommer).

Riesel. Die Temperaturschwankungen vom vierten bis zehnten Monat sind groß. Bei 37 R (S Perneck) stieg die Temperatur von $5,7$ auf $11,8^\circ$, also um $6,1^\circ$. Bei 36 R (Moorabfluß Rehberg) von $8,4$ auf 13° , also um $4,6^\circ$. Bei 53 R (oberhalb Springer-Villa) stieg die Temperatur von $8,3$ auf 12° , also um $3,7^\circ$. Bei 71 R (Mayergraben, Messung Straßenbrücke) betrug die Zunahme von $10,7$ auf $13,8^\circ$, also $3,1^\circ$.

Die höchste absolute Temperatur hatte 71 R: Der Riesel des Mayergrabens erwärmte sich auf seinem langen Weg bis nahe zum See auf 14° (auch 1959 auf $14,1^\circ$).

Der Hochstand der Temperatur ist bei den Rieseln im August, während er bei den Quellen erst in den Herbst fällt.

Gruppe II. Gebiet südlich des Untersees (im Bereiche der Hauptüberschiebung)

Quellen. Die höchsten Temperaturen sind im August zu verzeichnen, so bei 33 (Kazim-Wiese) wie 1959, bei 77 (Quelle an Seereitstraße), bei 41 (Kazim-Reservoir), bei 25 (Seehof-Wasserleitung).

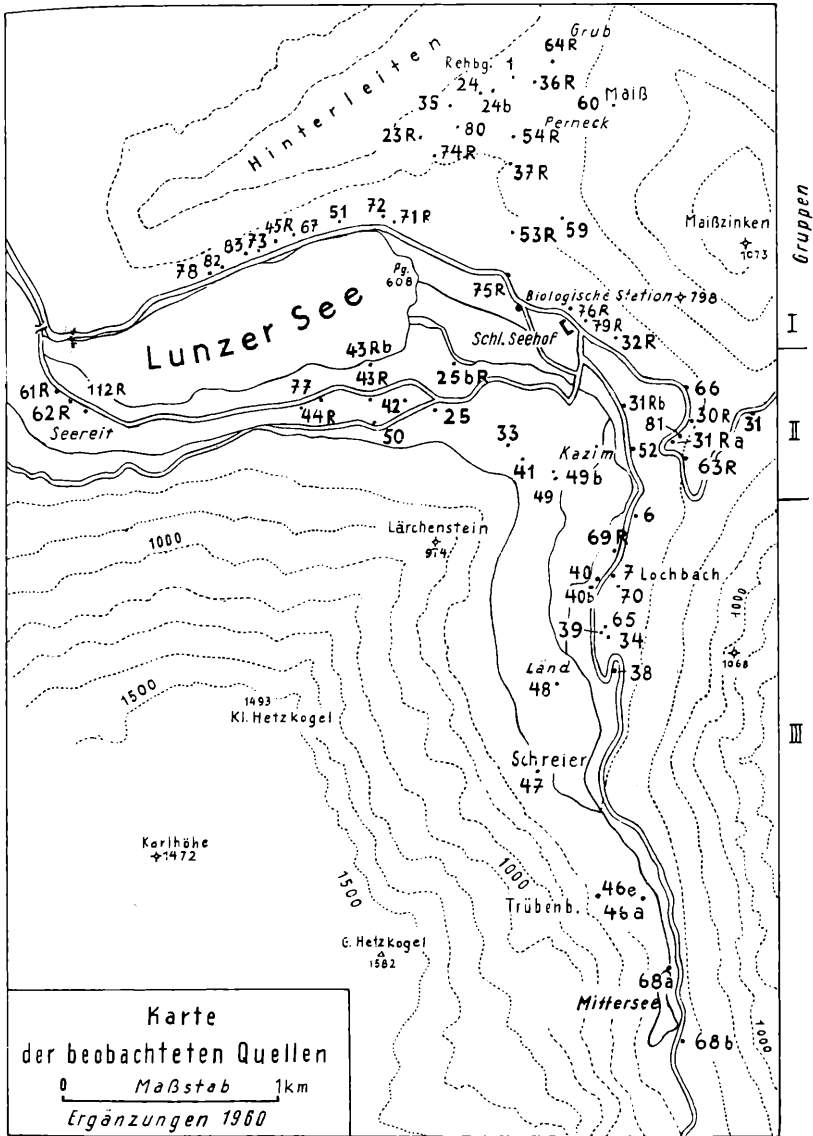
Die Temperaturschwankungen Monat April—Oktober: Die geringste Schwankung ist bei 49 (Kazim-Karstquelle) mit nur $0,4^\circ$. Sie betrug bei 25 (Seehof-Wasserleitung) nur $1,8^\circ$, bei 41 (Kazim-Reservoir) nur $2,2^\circ$; bei 77 (Seereitstraße) war sie bereits $3,5^\circ$, bei 43 R (Stationswasserleitung) ist die Schwankung mit zirka 4° anzunehmen; bei 33 (Kazim-Wiesenquelle) stieg sie bis auf $5,1^\circ$.

Gruppe III. Gebiet des Seebaches bis Mittersee

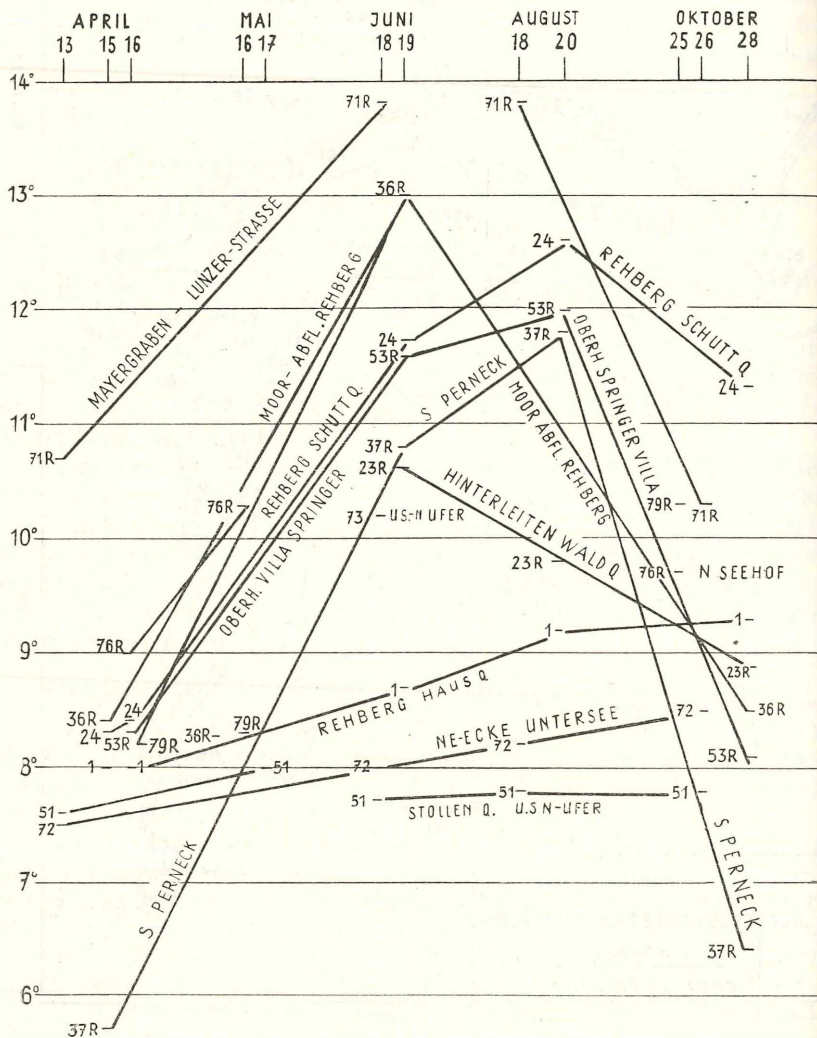
Quellen. Die höchsten Temperaturen (April—Oktober) dürfte 39 (Länd, westliche Boden-Hang-Quelle) erreichen, wahrscheinlich 8° ; sonst bei 113 (Quelle Trübenbach-Blockhalde) über 7° und bei 46 R (Trübenbach) auch zirka 7° .

Der Grundwassertrichter auf der S-Seite des Mittersees (68 b) hat zumindest im Sommer und Herbst sowie im April/Mai (nach der Schneeschmelze) durchaus eine höhere Temperatur als die Quellen unterhalb des Sees (Trübenbach, Lochbach usw.).

Bezüglich der Temperaturschwankungen (April—Oktober) ist zu erwähnen: Die größten Temperaturschwankungen haben: Quelle 39 (Länd W Boden-Hang-Quelle) mindestens $1,2^\circ$ und 113 (Quelle Trübenbach N Blockhalde) mindestens $1,5^\circ$.



Gruppe I
Gebiet N, NE u. E vom Lunzer Untersee
Messungen G. Götzing
 1960



Ergänzung zu Gruppe III. Die Quellen im Trübenbachgebiet (W des Seebaches)

Da beiderseits und namentlich unterhalb (östlich) vom Steg des zum Obersee im Seebachtale hinaufführenden Fußsteiges im kleinen Raum mehrere Quellen (z. B. am 27. Oktober 1960) festgestellt wurden, war es von Interesse, daß eng benachbart die Quellen trotzdem bemerkenswerte Temperaturunterschiede aufwiesen.

Quelle 46 gleich westlich des Steges und die SW benachbarte Quelle 46 d hatten fast gleiche Temperatur ($5,8^\circ$) wie die Quelle 46 a gleich E des Steges ($5,9^\circ$). Die weitest gegen NE gelegene Quelle 46 f wies ebenfalls $5,8^\circ$ auf, sodaß also ein Hauptquellenstrang mit zirka NE-Richtung damit festgelegt ist.

N von diesem Quellenstrang NNE von Quelle 46 hatte die Quelle 46 c eine um 1° höhere Temperatur ($6,8^\circ$), was also einen anderen Wasserkörper, vielleicht von NW her (getrennt vom eigentlichen Trübenbach) wahrscheinlich macht.

Eine noch höhere Temperatur wies aber die südöstlich gelegene Quelle 46 e mit $7,1^\circ$ auf, bei der vielleicht das Karstwasser eine Mengung mit dem Ausfluß des Mittersees erfährt.

Durch eine häufigere Folge jahreszeitlich verschiedener Temperaturmessungen innerhalb des Gebietes dieser mannigfachen Trübenbach-Quellen werden die gesonderten Wurzelgebiete dieser Karstquellen näher fixiert werden können.

Eine genauere Aufnahme der zahlreichen Quellen des Trübenbachgebietes und deren jahreszeitliche Temperaturschwankungen ist in der nächsten Zeit erwünscht.

Gruppe IV. Das Obersee-Gebiet

Die Quellen im Obersee-Gebiet stellen grundsätzlich zwei verschiedene Typen dar.

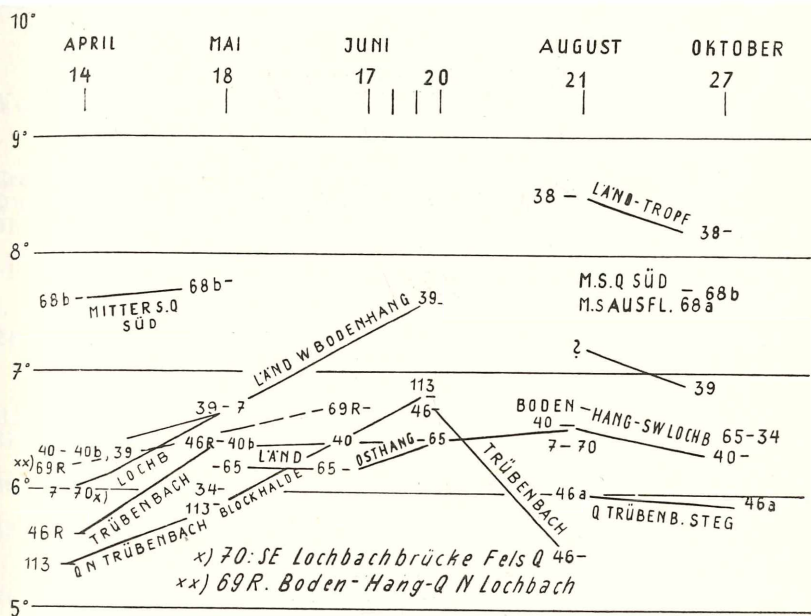
Namentlich von W und SW treten Karstquellen nahe dem Seespiegel in den Obersee, deren höherer Lauf teilweise selbst wieder aus Karstquellen stammt, die gelegentlich verschwinden, um wieder zum Vorschein zu kommen. Alle diese Quellen erreichen im Sommer nie die höheren Temperaturwerte.

Anders die Quellen des zweiten Typus, die Obersee-Abfluß-Quellen. Der im Sommer warme Obersee-Abfluß verschwindet und kommt nach kurzem unterirdischen Lauf in der „Oberen Schwarzlacke“ zu Tage; nach kurzem Laufe verschwindet das Wasser wieder in einem Ponor, nach dem das Wasser in der „Mittleren Schwarzlacke“ wieder austritt; auch

diese verschwindet neuerdings in einem neuen Ponor und erscheint wieder in der „Tintenlacke“.

Diese Ponor-Quellen des Obersee-Ausflusses zeichnen sich im Sommer durch hohe Temperaturen und damit durch eine sehr hohe Temperaturschwankung des Jahres aus.

*Gruppe III
Gebiet des Seebachtales
bis Mittersee
Messungen G. Götzinger
1960*



Nur die einzige „Rainerquelle“ kommt, getrennt vom Oberseewasser, aus einem rechtsseitigen höheren Wurzelgebiet stammend, mit im Sommer kalter Temperatur aus dem Felsen heraus.

Die Beispiele der Messungen vom 22. Juni 1960 lassen die Gegensätzlichkeit der beiden Haupttypen der Quellen deutlich

13° ————— |
O.S.98A — OBERE SCHWARZLACKE
 — 100 102 A
 101 — MITTLERE SCHWARZLACKE
 102 — „TINTENLACKE“

12° —————
 |
 22. JUNI 1960

Gruppe IV

Obersee-Gebiet

Messungen G. Götzing

1960

8° —————
 22 JUNI 1960
 |

94 P — BACH PONDOR

7° —————

86 — OST JAGDHAUS
 — 87, HÖHLENQUELLE*

O.S.NORD 85 —
 — 89 Q JAGDHAUS

6° —————
103 — ROTMOOS

O.S.HÜTTE 97 — 92 S KREUZ FICHTE

RAINER Q. 99 — 114 WEST ROTMOOS

erkennen. Trotzdem das Oberseewasser für kurze Strecken verschwindet, ist die Temperatur der „Tintenlacke“ (Nr. 102) nur um $\frac{4}{10}^{\circ}$ gesunken gegenüber dem Seeabfluß.

Alle Quellen des nordwestlichen und westlichen Einzugsgebietes des Obersees hielten sich am 22. Juni zwischen $5-7^{\circ}$. Wenn auch z. B. die Quelle des Rotmoosgebietes (im Westen) auf kurze Strecken austritt nach wiederholtem Verschwinden, so ist die Temperaturerhöhung während der kurzen oberflächlichen Laufstrecke im Sommer nur gering. Die Quellen z. B. beim Jagdhaus und östlich des Jagdhauses sind im Sommer noch immer kalt und halten sich unterhalb 7° .

Weiteres Vergleichsmaterial könnte durch Frühjahrsmessungen nach Öffnung des Sees und durch Herbstmessungen vor Vereisung noch gewonnen werden.

Anhang

Vergleich der Temperaturänderungen der Quellen der Gruppen I, II, III des Jahres 1960 mit 1959

Gruppe I

Quellen:	1959	1960-
51 Stollenquelle	geringste Schwankung $0,6^{\circ}$	geringste Schwankung
1 Rehberg-Hausquelle ..	$10-6,5^{\circ}$, Schwankung etwas größer als 1960	April—Oktober $1,3^{\circ}$, geringe Schwankung
24 Rehberg-Schuttquelle .	$10-13^{\circ}$, Schwankung 3°	$8,3-12,6^{\circ}$, Schwankung $4,3^{\circ}$

Riesel:

37 R S Perneck	$10,4-15,5^{\circ}$, Schwankung 5°	$5,7-11,8^{\circ}$, sehr große Schwankung, $6,1^{\circ}$
36 R Rehberg-Moorabfluß ..	$11,2-12,5^{\circ}$	$8,4-13^{\circ}$, große Schwankung, $4,6^{\circ}$
53 R oberhalb Springer-Villa	$10,6-12,8^{\circ}$, Schwankung $2,2^{\circ}$	$8,3-12^{\circ}$, Schwankung $3,7^{\circ}$
71 R Mayergraben (Brücke).	Juni—August $12,2$ bis $14,5^{\circ}$, Schwankung $2,3^{\circ}$	$10,7-13,8^{\circ}$, Schwankung $3,1^{\circ}$

Gruppe II

Quellen:

33 Kazim-Wiese	$10,8-7,7^{\circ}$, Schwankung 3° , August höchste Temperatur	Schwankung $5,1^{\circ}$, August höchste Temperatur
----------------------	---	--

77	Seereitstraße	8,4—4,5° (Dezember), Schwankung 4°	Schwankung 3,5°, August höchste Temperatur
41	Kazim-Reservoir	Juli—August 7,1 bis 8,2°, 1,2° geringe Schwankung	Schwankung 2,2°, August höchste Temperatur
25	Seehof-Wasserleitung	August 9°, November 5,6°, Schwankung 3,4°	Schwankung 1,8°, August höchste Temperatur
49	Kazim-Karstquelle	Juni—November 7,1 bis 8°, Schwankung gering, 1°	geringste Schwankung 0,4°
Riesel:			
43 R	Stationswasserleitung	August 9°, November 4,5°, Schwankung 4°	Schwankung 4°

Gruppe III

Quellen:

39	Länd, westliche Boden-Hang-Quelle	August—Dezember 7,3—4,3°, Schwankung 3°	April—Oktober höchste Temperatur 8°, Schwankung 1,2°
46 R	Trübenbach-Quelle	Juni—August, 6,6°, 6,6°	höchste Temperatur 7°, geringste Schwankung
7	Lochbach	Juni—August 5,7 bis 6,5°, Schwankung 0,8°	0,5°, sehr geringe Schwankung
70	Felsquelle SE Lochbachbrücke	Juni—August 5,5 bis 6,3°, Schwankung 0,8°	geringe Schwankung, 0,5°
40	Boden-Hang-Quelle SSW Lochbach	August—November 6,4—6,1°, Schwankung 0,3°	$\frac{1}{5}$ — $\frac{2}{5}$ geringste Schwankung
65	Länd-Osthang	Juni—August—Dezember 5,4—6,2 bis 5,3°, Schwankung 0,8—0,9°	$\frac{1}{5}$ — $\frac{2}{5}$ geringste Schwankung
46	Trübenbach-Quelle	Oktober—November 7,4—5,3°, Herbst-Schwankung 3,1°	27. Oktober 5,8°

Das korr. Mitglied K. H. Rechinger übersendet eine kurze Mitteilung zur Aufnahme in den Anzeiger:

„Notizen zur Orient-Flora, 14.—17.“

14. *Oxytropis Szowitsii* Boiss. et Buhse, Aufzähl. Transkauk. u. Pers. 57 (1860)

Syn.: *Astragalus (Malacothrix) birdjandicus* Parsa, Kew Bull. 1948:192, **syn. nov.**

E. Persia: Birdjand, Khorassan, 1900 m, 12. V. 1939 („Parsa“, recte Gauba 676, K).

Nachuntersuchung des Typus hat ergeben, daß es sich nicht um einen *Astragalus*, sondern um eine *Oxytropis* handelt, die mit *Oxytropis Szowitsii* übereinstimmt.

15. *Astragalus quercetorum* Rech. f., n. sp.

Frutex ad 1 m altus, laxe ramosus ramis tenuibus, annotinis cortice brunnea nigrescente fissili facile secedente, hornotinis pilis bifidis appressissimis dense dispositis albis. Stipulae minutae membranaceae triangulari-subulatae acutae inter se et a petiolo fere omnino liberae, indumento ut in cauli sed demum saepe \pm evanescente. Folia (5—) 6—8 (—10) cm longa, imparipinnata \pm quinquejuga, erecto-patentia, rachide tenui herbacea. Foliola 15—20 mm longa, 5—7 mm lata, terminale lateribus simile, lanceolata, plerumque paulo infra medium latissima, basi cuneata, apice anguste rotundata vel subacuta apiculata, tenuiter herbacea, costa mediana tenui, subconcoloria, supra laxissime subtus juvenilia quidem densius pilis bifidis appressis obsita. Pedunculus cum racemo in statu fructifero 8—12 (—15) cm longus tenuis stricte erectus, folio fulcrante semper multo longior, herbaceus demum brunescens, pilis bifidis appressis laxiuscule obsitus. Racemus fructifer quidem subcapitato-congestus, legumina plerumque 3—6 tantum proferens. Pedicelli fructiferi 2—3 mm longi crassiusculi, pilis nigris erecto-patulis obsiti. Bracteae 2—4 mm longae, lineari-subulatae, flaccidae, pilis albis et nigris \pm patulis obsitae. Calyx fructifer 10—12 mm longus, membranaceus, pallidus, laxiuscule albo- et nigro-pilosus, calyce maturo ruptus sed persistens. Flores emarcidi. Vexillum (subemarcidum) ca. 20 mm longum, in quarta parte anteriore \pm 3 mm latum, lamina in unguem latiusculum sensim attenuata. Carina ca. 16 (—17) mm longa, antice \pm 3 mm lata, ungue latiusculo lamina circiter duplo longiore. Alae non visae. Legumen maturum rectum vel insensibiliter curvatum erectum vel erecto-patulum, rostro incluso 16—17

(—22) *mm* longum, ± 5 *mm* latum, complete biloculare, loculis ± 4 -spermis, leviter compressum, rostro ± 2 *mm* longo, utrinque obtuse carinatum, valvis membranaceis rigidis convexis tenuissime transverse venulosis primum albido-villosis demum glabrescentibus. Semina 3×2 *mm*, ellipsoidea, compressa.

Iraq: Kurdistan: Distr. Mosul, in quercetis saxosis supra Sirsank, 1200 *m*, inter Dohuk et Amadiya, substr. calc., 10. — 12. VII. 1957 (K. H. Rechinger 11690, Typus, W). In quercetis saxosis supra Suwara Tuka, 1500 *m*, 10.—12. VII. 1957 (K. H. Rechinger 11586, W).

Die hier beschriebene Art ist durch ihren strauchigen — nicht halbstrauchigen — Wuchs mit dünner, lockerer Verzweigung sehr merkwürdig und durch die anfangs locker weißzotigen, verkahlenden, fein transversal nervigen Hülsen sehr auffällig. Sie läßt sich nach dem Wortlaut bei Bunge und Boissier in keine Sektion einordnen; für *Proselius* und *Erioceras*, mit denen die meiste Ähnlichkeit besteht, wird ausdrücklich nicht-strauchiger Wuchs angegeben. Mit keiner der *Xiphidium*-Arten, einer Sektion, die kaum im kurdisch-lurischen Grenzgebiet zu erwarten ist, besteht irgendwelche Ähnlichkeit.

Wenn man die neue Art, was mir am natürlichsten scheint, dennoch bei *Proselius* einordnet, müßte die Sektionscharakteristik entsprechend erweitert werden.

16. *Artemisia bicolor* Rech. f. et Wagenitz, n. sp.

Sect. *Seriphidium* Bess. — Suffruticosa, collo crasso, lignoso, pluricipite, cicatricoso. Tota planta dense tomentosa, evidenter bicolor: folia juvenilia et capitula flavo-tomentosa, caeterum griseo-tomentosa. Caules erecti, 40—50 *cm* alti, simplices, solum in inflorescentia ramosi, sub indumento nitidobrunnei. Folia surculorum steriliū et folia inferiora longe petiolata, petiolo laminam aequante vel paulum superante, folia superiora breviter petiolata vel fere sessilia; lamina ambitu late ovata ad 3 *cm* longa, laciniis anguste linearibus, 0,5—1 *mm* latis, \pm patentibus et remotis, bipinnatisectis; folia superiora sensim decrescentia, minus composita; folia caulina omnia basi laciniis 2—3 linearibus auriculata. Inflorescentia tertiam partem vel fere dimidium caulis occupans, rami stricte erecti paniculam angustam 15—20 *cm* longam formantes. Capitula sessilia glomerata, dense congesta, glomerulis bracteolis linearibus paulum superatis. Involucrum oblongum, ca. 3 *mm* longum, 2 *mm* latum; phylla \pm biseriata, externa lanceolata, interna late ovata, rotundata; pars mediana herbacea, araneoso-

tomentosa, ceterum late hyaline marginata. Capitula 4—7-flora. Corolla flava vel atropurpurea. Achaenia ignota. — Floret Sept. — Species inflorescentia stricta, capitulis dense congestis, foliis longis gracillime bipinnatisectis et praecipue tomento flavo foliorum juniorum insignis.

Afghanistan: **E**: Nidjrao, 2000—3000 m, grau, aromatisch, sehr zahlreich und verbreitet, 13. IX. 1951 (Volk 2324, Typus, W). Nidjrao, Hochsteppe, 14. IX. 1951 (Volk 2357, W). Peiwar-Paß, im Unterwuchs lichter Zedernwälder (Volk K-141, W). — **NE**: Nuristan: Tschitur-Tal, zwischen Tschitur-Paß und Ramgel-Tal, 2300—3000 m, 6. VII. 1935 (Kerstan 1145, HAL).

17. Centaurea hyalolepis Boiss. × **iberica** Trev.; **Centaurea flavo-rosea** Rech. f., nov. hybr.

Florum colore sordide roseo-flavescente inter parentes intermedia. — Differt a *C. hyalolepide* Boiss. habitu robustiore, capitulis maioribus, involucri spinis longioribus et crassioribus, basi angustius hyalinis sed ± spinuliferis. — Differt a *C. iberica* Trev. habitu graciliore, imprimis involucri phyllis ad basin spinae anguste sed distincte hyalino-marginatis, spinulis minutis.

Iraq: Distr. Diyala, Sharaban, in incultis, 31. V. 1957, inter parentes, fl. vivi flavo-rosei (K. H. Rechinger 9718, Typus, W).

In die Fortsetzung der Sitzungsberichte II b bzw. Monatshefte für Chemie wird aufgenommen:

1. „Substitutionsprodukte des Cyclopentadiens, 7. Mitteilung.“ Von R. Riemschneider und K. Heymons.

2. „Über die Einwirkung von tert. Butylhypochlorit auf Cyclopentadien.“ Von R. Riemschneider und R. Nehring.

3. „Dicarbonsäuren und Lactonsäuren aus tert. Butyl - 3,6 - methylen - 1,2,3,6 - tetrahydrophthalsäureanhydrid vom Schmp. 74° C (10. Mitteilung über Substitutionsprodukte des Cyclopentadiens).“ Von R. Riemschneider und H. Horak.

4. „Untersuchungen über Aluminiumhydroxyde und -oxyde, 7. Mitteilung: Der thermische Abbau von reinsten Aluminiumhydroxyden.“ Von Karl Torkar, H. Egghart, H. Krischner und H. Worel.

5. „Untersuchungen über Aluminiumhydroxyde und -oxyde, 8. Mitteilung: Der Einfluß des Na-Ions auf die Bildung und den thermischen Abbau von Bayerit.“ Von Karl Torkar und L. Bertsch.

6. „Untersuchungen über Aluminiumhydroxyde und -oxyde, 9. Mitteilung: Der Einfluß geringer Na-Mengen auf den thermischen Abbau von Böhmit.“ Von Karl Torkar und L. Bertsch.

7. „Untersuchungen über Aluminiumhydroxyde und -oxyde, 10. Mitteilung: Der Einfluß der Hydrolysebedingungen auf die Bildung von Al-Hydroxyden aus Al-Äthylat.“ Von Karl Torkar und H. Egghart.

8. „Über den Zusammenhang zwischen der Aufnahme durch Anionenaustauscher und der Größe der Komplexbildungskonstanten von Äthylendiaminotetraessigsäure-Komplexen der Seltenen Erden.“ Von M. Wald.

9. „Zur Chemie der Selen-Stickstoffverbindungen, 1. Mitteilung: Die Produkte der Umsetzung von SeO_2F_2 mit Ammoniak.“ Von A. Engelbrecht und Franz Clementi.

10. „Darstellung von Derivaten des 1,2-Äthylen-dioxybenzols, 2. Mitteilung.“ Von F. Dallacker und J. Bloemen.

11. „Chloridionenübergänge in Phenylphosphor-oxychlorid, 4. Mitteilung: Spektrophotometrische Untersuchungen an Lösungen von Triphenylchlormethan.“ Von M. Baaz, V. Gutmann und J. R. Masaguer.

12. „Das Verhalten von Triphenylchlormethan gegenüber Akzeptochloriden und Tributylphosphat.“ Von M. Baaz, V. Gutmann und J. R. Masaguer.

13. „Synthesen mit Nitrilen, 2. Mitteilung: Untersuchungen über das Reaktionsprodukt von Cyanessigsäure mit Nitrilen.“ Von H. Junek.

14. „Thermische Umlagerung von Acetoxycyclohexadienonen, 2. Mitteilung.“ Von E. Zbiral, F. Wessely und J. Jörg.

15. „Die Konstitution der Michael-1,3-addukte von Cyanessigsäureäthylester an konjugierte Systeme. (Über Benzofuranamine.)“ Von J. Derkosch und Inge Specht.

16. „Über die Umsetzung von Chloriden der Seltenen Erden mit Lithiumborhydrid (2. Mitteilung).“ Von K. Rossmannith und E. Muckenhuber.

17. „Zur Chemie der Selen-Stickstoffverbindungen, 2. Mitteilung: Salze des Triselenimides und der Diimidotrisesensäure.“ Von A. Engelbrecht und Franz Clementi.

18. „Über die Darstellung von Hydroxymethylverbindungen des Thymols.“ Von F. Dallacker, B. Laurs und Maria Lipp.

19. „Ebullioskopische Untersuchungen in Phosphoroxychlorid, 2. Mitteilung.“ Von V. Gutmann und F. Mairinger.

20. „Das Solvosystem Phosphoroxychlorid, 24. Mitteilung: Chloridionenübergänge zwischen Fe(III)-chlorid und dem Lösungsmittel.“ Von M. Baaz, V. Gutmann und L. Hübner.

21. „Das Solvosystem Phosphoroxychlorid, 25. Mitteilung: Das Verhalten von Wolfram(VI)-chlorid.“ Von M. Baaz, V. Gutmann und M. Y. A. Talaat.

22. „Synthesen von Heterocyclen, 31. Mitteilung: Über kondensierte N-Heterocyclen.“ Von E. Ziegler, H. Junek und U. Roßmann.

23. „Synthesen von Heterocyclen, 32. Mitteilung: Über kondensierte N-Heterocyclen.“ Von E. Ziegler, H. Junek, E. Nölken, K. Gelfert und R. Salvador.

24. „Zur Kenntnis der Umsetzungsprodukte von Siliciumtetrarhodanid mit Pyridin und Chinolin.“ Von E. Schnell und G. Wersin.

In der Gesamtsitzung am 28. April wurde von wirkl. Mitglied F. Steinhauser ein Vortrag gehalten, betitelt:

„Klimaschwankungen in Mitteleuropa.“ (Mit Bemerkungen über die Probleme der Erforschung der Klimaschwankungen.) Von Ferdinand Steinhauser, Wien.

Den Untersuchungen über die Existenz von Klimaschwankungen oder Klimaänderungen und über ihre Formen und ihr Ausmaß wird in neuerer Zeit wieder sowohl von wissenschaftlicher Seite wie auch im Hinblick auf die Auswirkung von Klima-

änderungen für die Praxis großes Interesse entgegengebracht.

Für die Praxis hat die Kenntnis von langjährigen Änderungen der klimatischen Verhältnisse deshalb Bedeutung, weil es, wenn solche Änderungen im größeren Ausmaß erfolgen, notwendig ist, darauf bei Planungen verschiedenster Art Rücksicht zu nehmen. Dies gilt für Planungen der Wasserwirtschaft bei der Anlage von Wasserkraftwerken, für technische Planungen etwa beim Bau von Hochgebirgsstraßen oder bei der Regulierung von Wasserläufen und für Planungen der Landwirtschaft bereits in kleineren Gebieten; es gilt aber noch mehr für die heute vielfach angestrebten weltweiten Planungen zur Ausnutzung der Natur-schätze, zur Erschließung neuer Siedlungsgebiete und zur Sicherung der Ernährung der Menschheit.

Die Wissenschaft hat dabei eine doppelte Aufgabe: sie muß dafür sorgen, daß die Tatsachen der Klimaschwankungen, ihre Form und ihr Ausmaß einwandfrei festgestellt werden, und sie muß bestrebt sein, auf Grund dieser Tatsachen die Ursachen für die Klimaschwankungen zu ergründen. Daraus ergeben sich zahlreiche Probleme, die einer systematischen Bearbeitung bedürfen, um zu gesicherten Ergebnissen zu kommen und auch, um die im Laufe der Zeit vielfach auf Grund von unzureichenden Kenntnissen der Tatsachen oder von unzulänglich begründeten Hypothesen aufgetauchten und verbreiteten irrigen Ansichten und Vorstellungen von Klimaschwankungen und ihren Ursachen zu berichtigen.

Es sind dies einmal Probleme, die die Klärung der Ursachen der Klimaschwankungen betreffen. Man muß sich dabei bewußt sein, daß Klimaschwankungen nicht isoliert lokal auftreten können, sondern ein weiteres Gebiet betreffen, ja meist in weltweiten Zusammenhängen sich äußern werden. Es ist wohl als sicher anzunehmen, daß Schwankungen der allgemeinen atmosphärischen Zirkulation Klimaschwankungen verursachen, die in verschiedenen Teilen der Erde sich verschiedenartig auswirken können, und daß darin auch ihre weltweiten Beziehungen zueinander zu suchen sind. Schwankungen der allgemeinen Zirkulation können Änderungen in der Verteilung der Energien bei gleichbleibendem Gesamtenergieinhalt bewirken und darin andererseits selbst auch begründet sein; sie können aber auch ein Ausfluß einer Zunahme oder Abnahme des gesamten Energieinhaltes der Atmosphäre sein, der sich z. B. in einer Zunahme oder Abnahme der Mitteltemperatur der ganzen Erde auswirken würde. Es können aber auch bei gleichbleibendem Gesamtenergieinhalt Steigerungen oder Abschwächungen des Energie-

umsatzes auftreten, wenn z. B. bei Zunahme oder Abnahme der Niederschlagsmengen der ganzen Erde zur Anpassung an den dadurch gesteigerten oder abgeschwächten Wasserkreislauf notwendigerweise auch die Verdunstung insgesamt eine Steigerung oder Verminderung erfahren müßte. Dies sind alles Probleme, die mit Änderungen der allgemeinen Zirkulation im Zusammenhang stehen.

Ein weiteres Problem betrifft die Ergründung der Ursachen der Änderung der allgemeinen Zirkulation selbst. Die Ursachen können in extraterrestrischen Einflüssen gesucht werden, sie können aber auch in Änderungen in der Lufthülle der Erde selbst liegen. So werden z. B. Änderungen der Strahlungsdurchlässigkeit der Atmosphäre durch zunehmende Luftverschmutzung und im besonderen auch durch zunehmenden CO_2 -Gehalt den Wärmeumsatz der Lufthülle der Erde beeinflussen und damit Änderungen der allgemeinen Zirkulation oder auch unmittelbar Klimaänderungen hervorrufen können. Es ist deshalb notwendig, Änderungen der Luftzusammensetzung laufend zu verfolgen und in Betracht zu ziehen. Auch die zunehmende Produktion von industrieller Energie auf der ganzen Erde könnte einen unverbrauchten Überschuß der Lufthülle zuführen und so zwar vielleicht noch nicht heute, aber möglicherweise in Zukunft den Gesamtenergieinhalt steigern.

Die Beantwortung der Frage nach den Ursachen setzt aber die Kenntnis von den wirklichen Tatsachen der Klimaschwankungen voraus. Deshalb müssen zuerst die Probleme, die die Feststellung dieser Tatsachen betreffen, einer Lösung zugeführt werden.

Form und Ausmaß der Klimaschwankungen müssen aus Beobachtungsdaten abgeleitet werden. Dazu sind lange Beobachtungsreihen notwendig. Es ist daher als vordringliche Aufgabe zu betrachten, möglichst alle brauchbaren langen Beobachtungsreihen aus allen Teilen der Erde zu sammeln und diese Beobachtungsreihen auf ihre Brauchbarkeit, d. h. auf ihre Homogenität, zu prüfen bzw., wo es möglich ist, fehlerhafte Beobachtungsreihen durch sorgfältige Vergleiche mit Reihen von anderen Orten homogen zu machen. Diese Arbeit kann naturgemäß am besten im eigenen Lande durchgeführt werden, wo nicht nur die besseren Ortskenntnisse zur Verfügung stehen, sondern auch genauere Quellenstudien über die Entwicklung und Geschichte der einzelnen Beobachtungsstationen möglich sind. Heute wird diesen Fragen auch von Seite der Meteorologischen Welt-Organisation große Aufmerksamkeit geschenkt

und es werden Symposien abgehalten, die sich mit diesen Problemen beschäftigen.

Die notwendige Feststellung der Tatsachen der Klimaschwankungen wirft Fragen nach den anzuwendenden Methoden auf. Die starke Veränderlichkeit der Monats- oder Jahresmittelwerte unserer meteorologischen Beobachtungsreihen erfordert einen Ausgleich, um allgemeine Tendenzen im Sinne von Klimaschwankungen feststellen zu können. Für diesen Ausgleich eignen sich Mittelwertbildungen über mehrere aufeinanderfolgende Jahre. Um nicht einzelne Schwankungsrhythmen zu zerreißen, ist es zweckmäßig, Reihen von übergreifenden Mittelwerten aufzustellen. Dabei ist aber die Wahl der Periodenlänge, über die gemittelt werden soll, genau zu überlegen, um Verfälschungen zu vermeiden.

Es ist klar, daß natürliche Klimaschwankungen von der Periodenlänge der Ausgleichsperiode durch die Glättung vollkommen verschwinden würden. Eine eingehende Untersuchung der Wiener Beobachtungsreihen mit Hilfe der Periodogramm-analyse ergab, daß sich allerdings nur einige periodische Komponenten mit nur geringer Schwankungsweite nachweisen ließen, die aber nicht die gesamte Reihe hindurch wirksam waren und nur in Teilabschnitten in Erscheinung traten und demnach nur quasipersistente Wellen darstellen. Aber auch, wenn die Ausgleichsperiode nicht mit einer natürlichen Schwingungsperiode übereinstimmt, können Verfälschungen in dem Sinne auftreten, daß die Extreme zeitlich verschoben werden und bei der Wahl einer Ausgleichsintervalllänge, die größer ist als die Wellenlänge der natürlichen Schwingung, sogar Phasenverschiebungen bis zu einer halben Wellenlänge vorkommen können.

Diese Verfälschungen erfordern daher eine besondere Vorsicht bei der Deutung der geglätteten Beobachtungsreihe. Zur Vermeidung von Fehlern und auch, um einen besseren Einblick in den Ablauf der Klimaschwankungen zu gewinnen, wird es daher zweckmäßig sein, die Glättung der Reihen mit verschiedenen langen Ausgleichsperioden vorzunehmen. Eine Ausgleichsperiode über viele Jahre wird dazu geeignet sein, allgemeine Entwicklungstendenzen aufzuzeigen, während eine Glättung über wenige Jahre kürzere Schwankungen in den Klimareihen besser zur Geltung bringt und vor allem auch frühzeitig eine Änderung in der allgemeinen Entwicklungstendenz erkennen läßt.

Nach den Bestimmungen der Meteorologischen Welt-Organisation sind 30jährige Mittelwerte als Normalwerte anzusehen. Diese Festlegung ist sicherlich nicht für alle Klimate berechtigt,

da der wahrscheinliche Fehler eines Mittelwertes, wie mit mathematisch-statistischen Methoden gezeigt werden kann, in einem Klima mit stärkerer Veränderlichkeit des Wetters sicher größer ist als in einem beständigen Klima. Es ist aber doch berechtigt, 30jährige Mittelwerte als Maß für Klimaschwankungen anzusehen, da sich diese Mittelwerte noch hinreichend stark ändern. In der 185jährigen Temperaturreihe von Wien beträgt z. B. die Schwankungsweite der 30jährigen Mittelwerte im Jänner noch $2,43^\circ$ und im Juli $1,61^\circ$. Für kürzere Ausgleichsperioden ist es sachlich und auch aus rechenökonomischen Gründen zweckmäßig, 5- oder 10jährige Intervalle zugrunde zu legen.

Um von zufälligen Fehlern oder Abweichungen einzelner Stationen unabhängig zu werden, ist es zweckmäßig, zur Feststellung der Klimaschwankungen, wenn möglich, mehrere Stationen eines einheitlichen Klimagebietes zu Gruppenbildungen zu vereinigen. Dies ist z. B. besonders bei der Untersuchung von Niederschlagsschwankungen notwendig, weil in den Reihen der übergreifenden Mittel von Niederschlagswerten einer einzelnen Station oft durch sehr extreme, nur örtlich aufgetretene Starkregen Abweichungen vom normalen Verlauf verursacht werden, die in der geglätteten Reihe den Anschein einer Klimaschwankung erwecken können. Bei der Bildung von Gruppenmittelwerten verlieren aber solche lokale Extremwerte an Gewicht.

Zur Aufgabe der Erforschung von Klimaschwankungen gehört es auch, die räumliche Verteilung ihrer Auswirkung festzustellen, was durch Vergleiche von Reihen von Stationsgruppenmittelwerten kleinerer klimatisch einheitlicher Gebiete möglich ist. Im besonderen ist dabei auf Vergleiche zwischen Luv- und Leeseiten von Gebirgszügen oder zwischen ozeanisch bzw. kontinental stärker oder schwächer beeinflussten Gebieten Wert zu legen.

Auch jahreszeitliche Unterschiede sind in Betracht zu ziehen, da z. B. gerade in zeitlichen Änderungen im gegensätzlichen Verhalten von Winter und Sommer Hinweise auf Änderungen im ozeanischen oder kontinentalen Einfluß gefunden werden können. In geglätteten Reihen der jahreszeitlichen Mittelwerte können auch Verschiebungen im Sinne einer zeitweiligen Verfrühung bzw. Verspätung der Winter oder Sommer zum Ausdruck kommen.

Besondere Aufmerksamkeit ist bei Untersuchungen von Klimaschwankungen auch der Frage nach der Existenz von streng periodischen Schwankungen zu schenken. Dabei muß geprüft werden, ob solche periodische Änderungen die ganze Beobach-

tungsreihe hindurch anhalten oder nur zeitweilig in Erscheinung treten, d. h. nur quasipersistente Wellen darstellen. Der Feststellung der Existenz von persistenten oder quasipersistenten Wellen käme sowohl für die Erklärung der Klimaschwankungen wie auch für die Prognose zukünftiger Änderungen große Bedeutung zu.

Wie erwähnt, ist als erster Schritt zu einer systematischen Erforschung der Klimaschwankungen und ihrer Ursachen die genaue Erfassung der tatsächlich vorhandenen Änderungen notwendig. Dabei kommt es nicht nur auf einzelne klimatische Elemente an, sondern ein richtiges Bild von den Klimaschwankungen wird man erst aus einer Übersicht über die Schwankungen, die in den Reihen aller klimatischen Elemente auftreten, und aus der Betrachtung des Zusammenklings der Schwankungen der Einzelreihen gewinnen können.

Im Sinne des geschilderten Programms habe ich mich in den letzten Jahren mit der Untersuchung der säkularen Änderungen der einzelnen klimatischen Elemente in Österreich beschäftigt und dabei auch Vergleiche mit anderen Gebieten Mitteleuropas angestellt. Diese Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen. Über einzelne Ergebnisse soll hier kurz berichtet werden.

Eine Darstellung der säkularen Schwankungen der Werte der Lufttemperatur in Wien nach übergreifenden 30jährigen Mittelwerten läßt erkennen, daß die Höchstwerte bald nach Beginn der Wiener Beobachtungsreihe (mit $9,82^{\circ}$ im Zeitabschnitt 1778/1807) auftraten und ähnlich hohe Werte mit nur geringen Schwankungen bis 1796/1825 andauerten. Von da an erfolgte ein ziemlich gleichmäßiger, verhältnismäßig starker Abfall bis zum niedrigsten Wert der gesamten Beobachtungsreihe von $8,87^{\circ}$ im Zeitabschnitt 1829/1858. Seither nehmen die 30jährigen Mittelwerte der Temperatur bis zur Gegenwart wieder allmählich zu, und das letzte Maximum von $9,57^{\circ}$ im Zeitabschnitt 1925/1954 kam den Höchstwerten am Beginn der Beobachtungsreihe wieder ziemlich nahe. Der allmähliche Temperaturanstieg im letzten Jahrhundert wurde durch eine geringfügige Abnahme der 30jährigen Mittel von $9,24^{\circ}$ im Zeitabschnitt 1857/1886 auf $9,04^{\circ}$ im Zeitabschnitt 1870/1899 unterbrochen.

In den einzelnen Jahreszeiten treten im säkularen Gang der durch 30jährige übergreifende Mittelwerte ausgeglichenen Temperaturreihen bemerkenswerte Unterschiede im Vergleich zum Verlaufe der Jahresmitteltemperaturen auf. Wie in den Jahresmittelwerten ist auch in den einzelnen Jahreszeiten eine Tem-

peraturabnahme nur bis 1830/1859 erfolgt. Diese Abnahme war aber im Frühling am größten ($1,33^\circ$) und im Winter am kleinsten ($0,98^\circ$). Im Frühling erfolgte dann ein ziemlich gleichmäßiger Temperaturanstieg (um $0,82^\circ$) bis zur Gegenwart. Im Sommer nahm die Temperatur nach einer vorübergehenden schwachen Zunahme (um $0,29^\circ$) bis 1852/1881 neuerlich bis 1903/1932 weiter (um $0,84^\circ$) ab, und erst von da an erfolgte ein verhältnismäßig rascher Anstieg (um $0,84^\circ$) bis zur Gegenwart. Im Herbst folgte nach einem langsamen schwachen Anstieg (um $0,45^\circ$) bis 1857/1886 ein gleich großer langsamer Rückgang (um $0,38^\circ$) bis 1895/1924 und erst von da an wieder ein ebenso rascher Anstieg (um $0,86^\circ$) wie im Sommer. Der Winter zeigte nach dem Minimum im vorigen Jahrhundert ein wesentlich anderes Verhalten als die übrigen Jahreszeiten. Nach nur geringfügigen Änderungen bis 1870/1899 erfolgte eine rasche und sehr starke Zunahme (um $1,53^\circ$) bis zu einem Maximum 1897/1926, während gleichzeitig die Sommertemperatur noch abgenommen hat. Die Wintertemperaturen blieben in den 30jährigen Mittelwerten noch weiter bis 1910/1939 hoch, und erst von da an folgte wieder eine rasche Abnahme (um $0,83^\circ$) bis in die neuere Zeit, während gleichzeitig die Sommertemperaturen zugenommen haben.

Eine für die Beurteilung der Klimaschwankungen bemerkenswerte Erscheinung ist die Änderung der Jahresschwankung der Temperatur, die sich aus der Differenz zwischen den Sommer- und Wintermittelwerten ergibt. In der Reihe der 30jährigen übergreifenden Mittel steht einer kleinsten Temperaturdifferenz von $17,4^\circ$ in der Periode 1897/1926 eine größte Differenz von $19,9^\circ$ in der Periode 1782/1811 gegenüber. Dabei ist auffallend, daß die große Jahresschwankung der Temperatur vom Beginn der Beobachtungsreihe bis 1871/1890 nur langsam abgenommen hat. Erst ab dieser Periode erfolgte eine rasche Verkleinerung der Jahresschwankung bis zur sogenannten Normalperiode 1901/1930, worauf ab 1911/1940 die Jahresschwankung der Temperatur in Wien wieder sehr erheblich zugenommen hat. Daraus ist ersichtlich, daß zumindest in Mitteleuropa die Temperaturverhältnisse in dem Zeitabschnitt 1901/1930 sehr abnormal waren, was diese Periode nicht als Normalperiode empfiehlt. In der beträchtlichen Verkleinerung der Jahresschwankung der Temperatur im Zeitabschnitt 1891/1920 bis 1910/1939 äußert sich ein verstärkter ozeanischer Einfluß, der nicht nur Wien, sondern, wie die Beobachtungsreihen anderer Stationen (Warschau, Berlin, De Bilt, Lancashire) zeigen, auch das übrige Europa

betrif. Bemerkenswert ist, daß derart kleine Jahresschwankungen der Temperatur nach alten holländischen Beobachtungen auch bereits in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts schon einmal aufgetreten sind. Die von A. Wagner in der Wiener Beobachtungsreihe nachgewiesene 16jährige Periode in den Jahresschwankungen der Temperatur ist nach 1900 nicht mehr in Erscheinung getreten.

Aus den Reihen der 5jährigen übergreifenden Mittelwerte sind Feinheiten der Klimaschwankungen ersichtlich, die bei der starken Ausgleichung nach 30jährigen Mittelwerten unterdrückt werden. Im besonderen fällt darin das sozusagen episodische Auftreten kurzdauernder, aber nicht unbeträchtlicher Anomalien auf. Dazu gehört vor allem ein starker Rückschlag um 1940 in der allgemein ansteigenden Tendenz der Jahresmitteltemperaturen, der im Lustrummittel 1940/1944 den Tiefstwerten der Lustrenmittel 1887/1891 und 1836/1840 nahekommt. Dieser Rückschlag zeigt sich am stärksten in den Wintertemperaturen und stark abgeschwächt auch in den Frühlings- und Sommertemperaturen. Im Winter fällt auch noch ein Abschnitt sehr tiefer Temperaturen in der Zeit um 1890 auf. Andererseits zeigen die Reihen der 5jährigen übergreifenden Mittelwerte, daß die Zeit der stärksten ozeanischen Beeinflussung von 1908/1912 bis 1923/1927 dauerte und ihren Höhepunkt mit der kleinsten Jahresschwankung 1916/1920 erreichte.

Beim Vergleich der Wiener Reihe nach 30jährigen übergreifenden Mittelwerten mit einer von F. Baur aus den langen Beobachtungsreihen von Berlin, De Bilt und Wien kombinierten mitteleuropäischen Temperaturreihe fällt vor allem auf, daß bei sonst ähnlichem Temperaturverlauf in der Wiener Reihe vor dem Mittel 1811/1840 die 30jährigen Mittelwerte um bis zu $0,4^{\circ}$ höher waren als in der jüngsten Zeit, während in der kombinierten Reihe umgekehrt die 30jährigen Mittelwerte der jüngsten Zeit um bis zu $0,3^{\circ}$ höher sind als im ersten Teil der bis 1761 zurückreichenden mitteleuropäischen Reihe. Da die höheren Temperaturen von Wien um die Wende des 18. zum 19. Jahrhundert auch durch die Beobachtungsreihen von Prag und Hohenpeißenberg gestützt werden, ist anzunehmen, daß die in dieser Zeit im Verhältnis zum nördlichen und nordwestlichen Teil von Mitteleuropa hohen Temperaturen im zentralen Teil Mitteleuropas reell sind.

Auch Temperaturreihen von Basel und Mailand, die im Vergleich miteinander die ganze lange Beobachtungsperiode hindurch einen sehr ähnlichen Verlauf aufweisen, zeigen in den

30jährigen übergreifenden Mittelwerten von 1835/1864 bis zur Gegenwart ebenfalls einen dem Temperaturgang von Wien sehr ähnlichen Verlauf. In der vorhergehenden Zeit hat aber die Temperatur in Wien bedeutend rascher und stärker abgenommen als in Basel und Mailand. Bemerkenswert ist, daß an beiden Stationen vor der Wende zum 19. Jahrhundert ähnlich wie in Wien, aber etwas verfrüht, auch ein Temperaturmaximum verzeichnet wird, das allerdings zum Unterschied von Wien in den 30jährigen Mittelwerten um ungefähr $0,4^{\circ}$ niedriger ist als in der Gegenwart, während in Wien das Temperaturmaximum Ende des 18. Jahrhunderts um $0,2^{\circ}$ höher war als die Mitteltemperatur der jüngsten 30 Jahre. In der Temperaturreihe von Berlin findet sich aber die Wärmeperiode in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts nicht, sondern es ist dort eine gemäßigte Wärmeperiode erst um und vor der Wende des 18. zum 19. Jahrhunderts zu bemerken. Ähnliche Temperaturverhältnisse wie in Berlin zeigt in diesem Zeitabschnitt auch die Temperaturreihe von De Bilt. Beide Reihen laufen bis zum 30jährigen Mittel 1785/1814 nahezu parallel. Während aber in der Folgezeit die Reihe der 30jährigen Mittelwerte von Berlin noch weiter bis zu einem Minimum im Abschnitt 1803/1832 abnimmt, steigt die Reihe von De Bilt wieder an. Von 1804/1833 bis 1825/1864 verlaufen beide Kurven wieder parallel. In der Folgezeit steigt die Temperaturkurve von Berlin bis 1856/1885 bedeutend rascher an als die von De Bilt, die nun bis zur neuesten Zeit einen nahezu vollkommen parallelen Verlauf zur Temperaturreihe von Wien aufweist, während in Berlin, abweichend von allen übrigen Stationen, ab 1901/1930 die Temperaturwerte wieder beträchtlich zurückgehen. Da namentlich die abweichenden Temperaturänderungen von Berlin im letzten Abschnitt schwer verständlich sind, erscheint eine neuerliche Prüfung der aus mehreren Teilreihen zusammengesetzten Berliner Reihe angezeigt.

Aus dem Vergleich der langen europäischen Beobachtungsreihen ergibt sich auch, daß in der kombinierten Temperaturreihe von F. Baur doch merklich unterschiedliche Reihen zusammengefaßt sind und die Temperaturänderungen im Gesamtgebiet von Mitteleuropa keineswegs gleichmäßig erfolgt sind. Die Tendenzen der langzeitigen Temperaturänderungen zeigen wohl gewisse Ähnlichkeiten, aber das Ausmaß der Änderungen war an den drei Stationen der zusammengefaßten Reihen bemerkenswert unterschiedlich. Zum Ausgleich des Übergewichtes des abweichenden Verhaltens der beiden nördlichen Stationen

De Bilt und Berlin wäre die Erweiterung der kombinierten Reihe durch Einbeziehung der Temperaturreihen von Basel und Mailand zweckmäßig.

Es ist naheliegend, den säkularen Änderungen der Temperatur die säkularen Änderungen der Sonnenscheindauer gegenüberzustellen. Bei der Deutung dieses Vergleiches ist allerdings zu beachten, daß, wie sich aus der Untersuchung ergeben hat, an den Änderungen der Jahrestemperatur die Änderungen der Wintertemperatur den größeren Anteil haben, während bei den Änderungen der Jahressummen der Sonnenscheindauer wegen der wesentlich größeren Tageslänge den Sommerwerten der größere Anteil zukommen wird. Registrierungen der Sonnenscheindauer reichen in Österreich bis 1881 zurück. Im Durchschnitt der vier Stationen Wien, Kremsmünster, Innsbruck und Klagenfurt zeigt sich nach übergreifenden 5jährigen Mittelwerten, daß die Jahressummen der Sonnenscheinstunden bis zu einem Tiefstwert von 1625 Stunden im Lustrum 1911/1915, das in die Periode der stärksten ozeanischen Beeinflussung fällt, abgenommen haben, seither aber eine allgemeine Tendenz zur Zunahme aufweisen, die allerdings unter beträchtlichen Schwankungen in drei großen Rhythmen erfolgte. Davon fallen die Maxima der beiden letzten Wellen (1850 Stunden im Zeitabschnitt 1931/1935 und 1950 Stunden im Zeitabschnitt 1946/1950) auf Zeiten der Höchstwerte der Temperaturreihe, und das Minimum von 1710 Stunden im Zeitabschnitt 1936/1940 kommt zeitlich dem letzten Temperaturminimum nahe. Beim Vergleich der Wiener Temperaturreihe mit der Reihe der beobachteten Sonnenscheinstunden zeigt sich diese Übereinstimmung der Extreme am deutlichsten im Sommer. In der Reihe der Mittelwerte der vier Stationen fallen besonders die Abschnitte mit den relativ wenigsten Sonnenscheinstunden im Sommer zwischen 1906/1910 und 1923/1927 und im Winter zwischen 1900/1904 und 1923/1927 auf, die den Zeitabschnitt mit der kleinsten Jahresschwankung der Temperatur in sich schließen und auch in der verminderten Zahl der Sonnenscheinstunden in den extremen Jahreszeiten den gesteigerten ozeanischen Einfluß in dieser Periode zum Ausdruck bringen. Demnach entsprechen im allgemeinen die Temperaturschwankungen auch den Schwankungen der Sonnenscheindauer.

Besonderes Interesse wird den Änderungen der Niederschlagsmengen entgegengebracht. Die Beobachtungsreihe von Wien reicht bis 1850 zurück; einige andere österreichische Stationen haben noch etwas längere Reihen von Niederschlags-

beobachtungen (Kremsmünster seit 1821, Klagenfurt seit 1813).

Im Verlauf der 30jährigen übergreifenden Mittelwerte der Jahresniederschlagssummen von Wien zeigt sich ein allmählicher Anstieg von 604 *mm* am Beginn der Reihe auf 701 *mm* im Zeitabschnitt 1894/1923, d. i. in der Zeit der stärksten ozeanischen Beeinflussung unseres Klimas, und seither wieder eine Abnahme auf 653 *mm* in jüngster Zeit (1928/1957). Die Reihe der 5jährigen übergreifenden Mittelwerte läßt eine feinere Gliederung der Niederschlagsreihe erkennen. Danach folgten die Niederschlagsschwankungen in drei größeren Wellen mit den Extremen 506 *mm* 1854/1858, 742 *mm* 1878/1882, 589 *mm* 1890/1894, 777 *mm* 1915/1919, 556 *mm* 1931/1935, 788 *mm* 1937/1941 und 595 *mm* 1952/1956. Es fallen demnach die Niederschlagsmaxima auf Zeiten der Minima der Sonnenscheindauer und umgekehrt die Niederschlagsminima auf die Zeiten der Sonnenscheinmaxima.

Die Reihe der 30jährigen übergreifenden Mittelwerte der einzelnen Jahreszeiten zeigt im allgemeinen einen ähnlichen Verlauf wie die Reihe der Jahresniederschlagsmengen, im wesentlichen aber mit dem Unterschied, daß sich die Eintrittszeit der Maxima vom Frühling bis Herbst verzögert. Das Maximum der 30jährig gemittelten Niederschlagsreihen fällt im Frühling auf die Zeit um 1892, im Sommer auf 1905 und im Herbst auf 1917.

Bemerkenswert ist, daß eine Periodogrammanalyse der Wiener Niederschlagsreihe wohl mehrere periodische Komponenten aufzeigte, die aber nur quasipersistente Wellen von kürzerer Dauer darstellen, abgesehen von einer 33,8jährigen Welle, die die ganze Niederschlagsreihe hindurch nachzuweisen ist und der Länge der Brückner-Periode entspricht.

Wegen der starken zeitlichen und räumlichen Veränderlichkeit der Niederschläge bekommen Untersuchungen auf Grund von Gebietsmittelwerten ein größeres Gewicht. Es werden dadurch nicht nur die reellen Schwankungen deutlicher, sondern es ergeben sich dabei auch Vergleichsmöglichkeiten benachbarter Gebiete. Die Zusammenfassung der langjährigen Beobachtungsreihen österreichischer Stationen zu drei Gebietsmittelwerten für den westlichen, den nordöstlichen und den südlichen Teil des Landes läßt erkennen, daß in den Reihen der Niederschlagsschwankungen in einzelnen Teilabschnitten das eine oder das andere Teilgebiet unterschiedliche Abweichungen zeigt. So war es z. B. in der Reihe der 5jährigen übergreifenden Mittelwerte der Jahresniederschlagsmengen von 1882/1886 bis 1888/1892 im Westen und Nordwesten merklich trockener als im Süden

des Landes, 1938/1942 bis 1943/1947 aber umgekehrt im Süden wesentlich trockener als in den übrigen Gebieten. Die Reihe der gesamtstaatlichen 5jährigen übergreifenden Mittelwerte der Niederschlagssummen verläuft im großen und ganzen ähnlich wie die Wiener Niederschlagsreihe, weil sich die Abweichungen einzelner Teilgebiete zum Großteil wieder ausgleichen. In den Reihen der Jahreszeitensummen der Niederschlagsmengen sind die Abweichungen einzelner Teilgebiete wesentlich größer als bei den Jahressummen.

Es gibt leider nur wenig zuverlässige Vergleichsreihen, um festzustellen, wie sich die Schwankungen der Niederschlagsmengen in Österreich zu den Schwankungen in anderen europäischen Gebieten verhalten. Eine aus den Stationen Basel, Freudenstadt und Karlsruhe kombinierte bis 1834 zurückreichende Niederschlagsreihe für das südliche Oberrheingebiet zeigt wesentliche Abweichungen. Es kommen zwar auch am Oberrhein in der Reihe der übergreifenden 30jährigen Mittelwerte in den ersten Jahrzehnten unseres Jahrhunderts vermehrte Niederschläge vor, das Maximum tritt aber gegenüber der Wiener Reihe verspätet erst im Zeitabschnitt 1912/1941 auf (mit 104% des normalen Wertes). Im Zeitabschnitt 1883/1912 findet man ein deutliches Minimum (96% des Normalwertes), das in der Wiener Reihe nur in den 5jährigen Mittelwerten merklich ist. Am Beginn der Oberrhein-Reihe liegt das Hauptmaximum (mit 106% des Normalwertes) im Zeitabschnitt 1843/1872.

F. Baur hat aus 10 Stationen eine bis 1804 zurückreichende kombinierte Reihe der Sommerniederschlagsmengen für ganz Mitteleuropa gebildet. Im Verlaufe der 30jährigen übergreifenden Mittelwerte zeigt auch diese Reihe beträchtliche Abweichungen von dem Verlauf der Wiener bzw. österreichischen Reihe der Sommerniederschläge. In dieser Reihe sind die 30jährigen Mittel von 1826/1855 bis 1881/1910 übernormal (Maximum 1853/1882 mit einer Abweichung um 7 mm über dem Normalwert). Am Beginn der Reihe fällt ein Minimum (Abweichung um -14 mm) auf den Zeitabschnitt 1807/1836, und ein zweites Minimum folgt 1892/1921 (Abweichung -10 mm). Auf das letzte Minimum folgt ein allmählicher Anstieg bis zur Gegenwart (Abweichung $+7$ mm).

Die Schwankungen der Niederschlagsmengen weisen ein bedeutend uneinheitlicheres Verhalten auf als die Schwankungen der Temperatur. Es sind daher noch eingehendere Untersuchungen nötig.

Naturgemäß zeigt auch die Zahl der Niederschlagstage sowohl in den Jahressummen wie auch in den Jahreszeitensummen ähnliche Schwankungen wie die Niederschlagsmengen.

Um einen Einblick in die Änderungen der Schneeverhältnisse zu gewinnen, wurden aus der Umgebung von Wien drei Stationen mit 60jährigen Beobachtungen auf die Änderungen der Zahl der Tage mit Schneedecke, der gefallenen Neuschneehöhen, der maximalen Schneehöhen und des Beginns und Endes der Schneedecke untersucht. Im Gebiet von Wien war nach der Reihe der 5jährigen übergreifenden Wintermittel die schneereichste Zeit das Lustrum 1939/1943 und die schneeärmste Zeit das Lustrum 1912/1916 (Unterschied der Zahl der Tage mit Schneedecke in den einzelnen Stationen 34—52 Tage). Sehr schneereich war auch der Zeitabschnitt und das Lustrum 1928/1932, und fast ebenso schneearm wie die Zeit knapp vor Beginn des ersten Weltkrieges war der Zeitabschnitt um 1947/1951. In der schneeärmsten Zeit vor dem ersten Weltkrieg ist der Beginn der Schneedecke stark verzögert und das Ende der Schneedecke sehr verfrüht eingetreten. In der schneereichen Zeit des zweiten Weltkrieges war es umgekehrt: der Beginn der Schneedecke war stark verfrüht und das Ende verzögert. Dieser Gegensatz zwischen Beginn und Ende der Schneedecke ist aber durchaus nicht immer eingetreten. Beim Vergleich mit den Winterniederschlagsmengen fällt auf, daß die schneereichsten Winter durchaus nicht die niederschlagsreichsten Winter waren, sondern im Gegenteil die Zeitabschnitte mit den niederschlagsreichsten Wintern meist verhältnismäßig schneearm waren, was verständlich ist, wenn die schneereichen Winter in zu kalte Zeitabschnitte fallen, wie es z. B. in der Zeit des zweiten Weltkrieges der Fall gewesen ist.

Zusammenhänge zwischen den Klimaschwankungen und den Änderungen der allgemeinen Zirkulation werden aus den säkularen Schwankungen der Windrichtungen ersichtlich. In den 5jährig übergreifenden ausgeglichenen Reihen der stündlichen Häufigkeiten der Windrichtungen fällt besonders auf, daß zu Beginn unseres Jahrhunderts bei gleichzeitig starker Abnahme der Westwindhäufigkeit die Westnordwest-Windhäufigkeit beträchtlich zugenommen hat. In der Zeit um 1918/1922 folgt eine starke Zunahme der Westsüdwest-Windhäufigkeit, die bis 1928/1932 andauerte, bei gleichzeitiger Abnahme der Nordwest-Windhäufigkeit. Erst 1940/1944 stellte sich die Verteilung der Häufigkeiten der einzelnen Windrichtungen, wie sie im allgemeinen vor der Jahrhundertwende bestanden hat, wieder her. Es fällt demnach die Zeit der abnormalen Verteilung der Häufigkeiten der Wind-

richtungen mit dem stark ozeanisch beeinflussten Zeitabschnitt der verhältnismäßig kleinen Jahresschwankungen der Temperatur und der verhältnismäßig hohen Niederschlagsmengen ungefähr zusammen.

Daraus ergibt sich ein Bild von den Zusammenhängen in den säkularen Schwankungen der verschiedenen klimatischen Elemente in Österreich bzw. in Mitteleuropa. Die Weiterführung dieser Untersuchungen soll die Grundlagen für theoretische Betrachtungen zur Klärung der Ursachen der Klimaschwankungen schaffen, die, wie erwähnt, mit Erfolg nur angestellt werden können, wenn von einem möglichst großen Teil der Erde die Tatsachen der Klimaänderungen klargestellt sind. Aus den Ergebnissen unserer Untersuchungen in Mitteleuropa kann aber zunächst gefolgert werden, daß in den Klimaänderungen weder das Vorkommen von periodischen Schwankungen noch eine durchgehende Änderungstendenz im Sinne einer allmählichen Zunahme oder Abnahme deutlich erkennbar wird. Es zeigt sich auch, daß Witterungsanomalien, wie sie in letzter Zeit auftraten, auch schon in früheren Zeiten beobachtet worden sind.

Literatur:

[1] Steinhauser, F., Säkulare Änderungen der klimatischen Elemente. In F. Steinhauser, O. Eckel und F. Sauberer, Klima und Bioklima von Wien, II. Teil, S. 5—47, Wien 1957.

[2] Steinhauser, F., Sulle oscillazioni climatiche in Europa. *Geofisica e Meteorologia*. Vol. VIII, N. 5/6, 1960.

[3] Steinhauser, F., Die säkularen Änderungen der Sonnenscheindauer in den Ostalpen (Beiträge zur Kenntnis der Klimaschwankungen I), 51—53. Jahresber. d. Sonnblick-Vereines f. d. Jahr 1953—1955, S. 3—27, Wien 1957.

Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (202.5 m),
 im Monat Mai 1961
 16° 21'7" E-Länge v. Gr. 48° 14'9" N-Breite.

Tag	Luftdruck ¹ mm			Lufttemperatur, C° über dem Boden*			Ausstrahlung ² Min.		Dampfdruck mm*		Relative Feuchtigkeit ³ 10*		Verteilung, mm	Tagemittel der Bodenemperatur in der Tiefe von... m											
	7h	14h	21h	Mit.	Max.	Min.	7h	14h	21h	7h	14h	21h		0	1	2									
1.	739.2	740.6	741.9	740.6	12.2	13.9	9.8	7.8	8.1	8.1	8.2	8.1	81	69	80	77	1.4	15.5	14.9	13.4	12.2	9.8			
2.	42.2	41.6	41.5	41.8	12.6	14.5	19.9	11.2	10.0	7.4	6.8	9.0	7.7	72	41	83	65	1.1	17.0	16.2	13.5	12.3	10.1		
3.	41.4	41.4	42.8	41.9	-0.1	13.2	15.6	21.5	11.2	9.3	9.5	8.7	8.0	87	85	52	66	2.1	18.0	17.5	14.1	12.3	10.1		
4.	44.8	45.5	45.2	45.2	3.2	13.6	17.6	20.0	10.8	6.9	8.0	8.3	9.3	8.5	68	55	83	6.9	11	16.7	16.6	14.5	12.5	10.1	
5.	44.9	44.0	43.3	44.1	2.1	11.3	23.2	18.4	17.6	23.3	8.2	5.8	9.1	11.7	11.9	10.9	9.1	7.4	1.0	19.1	18.0	14.6	12.7	10.2	
6.	43.2	43.8	45.9	44.3	2.3	15.1	24.0	14.8	18.0	24.5	13.1	9.7	11.3	12.5	11.8	11.9	8.8	5.6	1.1	19.1	18.7	15.3	12.9	10.2	
7.	45.8	44.6	44.0	44.8	2.8	15.4	21.8	15.3	17.5	22.0	13.3	10.8	10.8	9.8	9.2	9.9	8.2	5.0	1.8	19.7	19.1	15.9	13.2	10.3	
8.	45.6	44.9	44.4	45.0	3.0	12.4	15.7	11.6	13.2	17.2	11.0	7.9	7.3	6.8	6.7	6.9	6.8	5.1	2.2	18.3	18.0	15.6	13.4	10.4	
9.	43.2	40.5	41.3	41.7	-0.4	12.2	16.8	10.8	13.3	17.2	9.0	5.8	6.2	6.3	6.0	6.2	5.8	4.4	6.2	18.1	17.6	15.5	13.4	10.5	
10.	42.7	43.6	44.6	43.6	1.5	8.5	12.0	9.6	10.0	13.4	7.9	5.5	7.4	6.9	6.4	6.9	8.9	6.6	7.2	16.0	16.1	15.3	13.7	10.6	
11.	44.5	43.6	46.3	44.8	2.7	7.7	12.6	7.4	9.2	13.4	6.6	5.5	6.1	5.6	6.3	6.0	7.7	5.2	8.2	15.8	15.7	14.7	13.7	10.6	
12.	46.8	45.8	45.7	46.1	4.0	8.4	12.2	6.8	9.1	13.8	5.6	5.6	6.5	8.4	6.2	7.0	7.9	6.0	8.4	15.1	14.7	14.3	13.6	10.8	
13.	45.8	44.6	44.0	44.8	2.6	7.2	14.6	10.2	10.7	14.9	5.6	4.4	6.2	6.7	7.8	6.9	8.2	5.4	8.4	1.1	15.3	14.9	13.9	13.5	10.8
14.	42.2	41.0	41.3	41.5	-0.7	12.0	17.0	11.5	13.5	17.4	8.2	5.3	7.5	7.8	7.1	7.5	7.2	5.4	7.0	1.7	16.7	16.1	14.1	13.4	10.9
15.	42.4	42.6	43.0	42.7	0.5	9.9	16.0	11.3	12.4	16.3	8.7	7.0	5.6	7.1	8.2	7.0	7.1	5.2	8.2	1.6	16.4	16.0	14.2	13.3	11.0
16.	43.0	43.3	43.5	43.3	1.1	8.8	14.2	9.2	10.7	14.6	7.8	4.7	6.8	6.9	6.8	6.8	8.0	5.7	7.8	0.9	14.9	14.9	14.3	13.3	11.1
17.	43.3	44.0	45.5	44.3	2.0	9.4	11.8	10.6	10.6	13.6	7.9	4.9	6.8	6.9	6.8	6.8	7.7	6.6	7.2	1.1	14.0	13.9	13.9	13.3	11.1
18.	45.6	45.2	45.2	45.3	3.0	10.6	15.8	9.6	12.0	15.8	7.4	5.1	7.4	6.8	5.4	6.5	7.7	5.0	6.0	1.3	15.2	14.8	13.7	13.3	11.2
19.	44.6	43.0	42.3	43.3	1.0	8.6	17.2	13.0	12.9	18.0	4.7	1.8	6.4	6.2	7.2	6.6	7.6	4.2	6.4	1.4	16.1	15.7	13.8	13.2	11.2
20.	40.4	38.2	38.1	38.9	-3.5	12.8	16.4	13.9	14.4	19.2	8.6	5.3	7.6	6.9	6.7	7.1	6.8	4.9	5.6	2.2	17.5	17.0	14.1	13.1	11.2
21.	38.4	37.5	39.3	38.4	4.0	10.8	17.8	10.8	13.1	18.2	9.4	7.8	7.3	7.6	8.4	7.8	7.5	5.0	8.6	7.0	17.1	16.4	14.5	13.2	11.3
22.	39.0	39.4	41.0	39.8	-2.6	9.3	15.0	11.1	11.8	15.0	9.1	8.8	8.2	10.0	8.4	8.9	9.4	7.8	8.5	0.6	15.4	15.4	14.4	13.3	11.3
23.	42.7	42.3	42.5	42.5	0.1	12.6	18.1	11.7	14.1	18.6	9.2	6.9	8.6	6.5	7.7	7.6	7.8	4.2	7.5	1.1	17.7	17.0	14.3	13.3	11.3
24.	43.7	43.7	44.0	43.9	1.3	11.6	19.8	12.8	14.7	20.5	6.8	3.9	7.6	5.7	6.7	6.7	6.7	7.5	3.5	1.8	18.7	17.9	14.7	13.3	11.4
25.	43.7	42.2	41.1	42.3	-0.2	11.6	22.6	15.4	16.5	22.8	8.3	5.0	8.3	7.8	8.6	8.2	8.1	3.8	6.5	1.3	17.2	17.8	15.0	13.4	11.4
26.	40.5	39.6	38.5	39.5	-3.0	14.0	22.8	17.6	18.1	24.5	9.3	6.3	8.2	10.1	8.2	8.8	6.9	4.9	5.4	1.8	20.1	19.2	15.2	13.6	11.4
27.	39.2	38.1	36.7	38.0	-4.6	15.7	20.6	16.6	17.6	22.8	12.8	9.5	9.6	10.4	11.5	10.5	7.2	5.7	8.1	1.1	19.6	19.5	15.9	13.7	11.4
28.	39.2	41.0	39.7	40.0	-2.6	12.0	13.4	11.1	12.2	15.2	9.4	10.5	7.8	8.0	7.4	7.7	7.4	6.9	7.5	0.9	17.4	17.5	16.0	13.9	11.4
29.	32.9	30.8	33.9	32.5	-10.1	10.1	13.4	8.2	10.6	13.5	7.5	7.2	8.9	9.2	6.8	8.3	9.6	8.0	8.4	0.8	15.3	15.4	15.1	14.1	11.5
30.	35.7	36.1	36.4	36.1	-6.6	9.4	14.8	11.2	11.8	15.8	6.9	4.7	6.3	6.0	8.2	6.8	7.1	4.8	8.2	0.8	15.6	15.1	14.8	14.1	11.6
31.	36.2	35.8	35.2	35.7	-7.0	11.0	22.1	17.3	16.8	22.8	6.7	4.5	8.3	9.8	10.3	9.5	8.4	4.9	6.5	1.0	18.7	17.6	14.6	14.0	11.7
Mittel	742.0	741.6	741.9	741.8	-0.4	11.2	17.1	12.2	13.5	18.1	8.8	6.6	7.8	7.9	8.0	7.9	7.8	5.4	7.4	39.2	17.0	16.6	14.6	13.2	10.9

* Ab 1. I. 1953 beziehen sich die Angaben der Lufttemperatur, der relativen Feuchte und des Dampfdrucks auf die Gartenhöhe (1.85 m). Von der seit 1872 unveränderten Aufstellung an der Nordseite der Zentralanstalt werden die Monatsmittel und Extreme der Lufttemperatur im C-Teil des Jahresbuches veröffentlicht.

Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (202.5 m),
 16° 21'7" E-Länge v. Gr. im Monat Juni 1961 48° 14'9" N-Breite.

Tag	Luftdruck ¹ mm			Lufttemperatur, C° in 1.85 m über dem Boden *			Aus- strahlung Ct ¹	Dampfdruck mm *		Relative Feuchtigkeit ¹ %		Temperatur in der Tiefe von . . . m															
	7h	14h	21h	Mit.	Δ^2	7h		14h	21h	Mit.	Max. ³	Min. ³	7h	14h	21h	Mit.	0	1	5	10	20						
1.	735.5	734.7	735.5	734.6	-8.1	14.3	22.9	18.6	18.6	23.0	10.8	8.0	10.5	11.7	9.4	10.5	86	56	59	67	1.7	19.9	19.0	15.3	13.9	11.7	
2.	36.1	36.2	36.0	36.1	-6.7	17.1	23.4	18.3	19.6	23.7	12.8	8.8	9.5	9.5	10.3	9.8	65	44	66	58	1.6	21.2	20.3	15.9	14.0	11.8	
3.	37.0	38.6	39.3	38.3	-4.5	13.4	13.4	13.4	13.2	17.2	11.8	12.8	10.3	10.1	9.6	10.0	91	87	83	87	1.0	16.9	17.3	16.3	14.2	11.6	
4.	40.1	40.9	41.7	40.9	-1.9	14.1	18.2	14.2	15.5	18.4	12.5	10.3	9.2	10.0	9.2	9.5	77	64	76	72	1.9	19.3	18.5	16.0	14.4	11.8	
5.	42.7	42.3	41.9	42.3	-0.6	13.8	19.6	16.1	16.5	20.0	12.8	11.3	9.4	11.2	9.0	9.9	79	65	70	71	1.3	19.2	18.5	16.1	14.5	11.9	
6.	41.7	39.8	39.7	40.4	-2.5	14.8	22.5	16.9	18.1	23.1	12.0	9.5	10.6	12.6	12.6	11.9	84	62	88	78	0.8	20.7	19.9	16.3	14.6	11.9	
7.	39.6	39.4	39.4	39.5	-3.4	17.3	19.7	17.9	18.3	22.4	14.1	12.5	13.0	11.0	11.5	11.8	88	64	75	76	0.8	20.6	20.2	16.9	14.7	12.0	
8.	40.0	40.8	41.7	40.8	-2.2	17.6	17.3	17.1	17.3	20.1	15.6	13.8	12.2	13.3	12.3	12.6	81	90	84	85	0.7	19.9	19.6	17.2	14.9	12.1	
9.	41.6	40.7	39.9	40.7	-2.3	18.0	22.8	19.5	20.1	24.2	15.4	13.9	12.4	12.9	13.9	13.1	80	62	82	75	1.0	21.4	20.6	17.3	15.1	12.1	
10.	41.4	42.7	43.3	42.4	-0.6	15.6	19.8	15.4	16.9	21.2	14.3	12.8	9.4	10.4	8.7	9.5	71	60	66	66	1.7	21.7	20.9	17.7	15.3	12.2	
11.	44.0	43.0	42.7	43.2	0.1	13.8	19.4	15.2	16.1	20.2	13.0	10.6	9.1	10.5	10.0	9.9	77	62	77	72	1.4	21.0	20.5	17.7	15.5	12.2	
12.	42.5	41.7	42.2	42.1	-1.0	16.8	21.0	16.3	18.0	23.1	12.5	11.1	9.6	9.7	8.5	9.3	67	52	61	60	1.8	20.6	20.1	17.9	15.7	12.3	
13.	40.9	36.4	37.6	38.3	-4.8	13.8	22.6	15.9	17.4	23.3	11.4	9.0	9.1	10.3	10.3	9.9	77	50	76	68	1.4	20.2	19.9	17.8	15.8	12.4	
14.	41.0	42.7	44.7	42.8	-0.3	15.6	17.2	15.0	15.9	20.0	13.9	11.5	9.2	10.4	8.8	9.5	69	71	69	70	1.3	19.9	19.7	17.5	15.9	12.5	
15.	45.2	44.0	44.7	44.6	1.4	14.2	21.3	16.7	17.4	21.7	10.4	8.0	9.1	8.8	10.4	9.4	75	47	73	65	1.3	20.3	19.9	17.6	15.9	12.6	
16.	46.1	45.6	45.9	45.9	2.7	16.4	23.0	17.7	19.0	23.7	11.7	10.0	10.5	9.3	9.1	9.6	75	44	60	60	1.7	21.8	21.2	17.9	16.0	12.6	
17.	47.5	47.0	46.9	47.1	3.9	16.3	23.7	18.0	19.3	24.3	12.7	10.6	9.5	9.1	10.5	9.7	68	42	68	59	2.0	21.9	21.1	18.4	16.1	12.6	
18.	47.4	46.1	45.6	46.4	3.2	16.1	27.8	20.4	21.4	28.5	12.3	10.9	10.4	6.7	12.4	9.8	76	24	69	56	2.0	23.1	22.4	18.9	16.3	12.8	
19.	46.4	46.1	48.1	46.9	3.7	22.5	29.6	22.0	24.7	29.8	17.5	13.9	11.5	13.1	13.2	12.6	56	42	67	55	3.0	24.5	23.7	19.5	16.5	12.9	
20.	51.5	50.6	50.2	50.8	7.5	15.8	22.4	17.7	18.6	23.4	15.7	15.1	8.4	8.0	8.9	8.4	62	40	59	54	2.1	23.9	23.4	20.1	16.7	12.9	
21.	49.2	47.8	48.4	48.5	5.2	15.0	24.1	20.1	19.7	25.5	13.8	11.8	8.1	10.4	12.1	10.2	63	46	69	59	1.5	23.7	23.1	20.2	17.0	13.0	
22.	48.8	45.4	44.4	46.2	2.9	16.9	27.7	19.4	21.3	27.9	14.9	12.9	10.5	14.3	13.3	12.7	73	51	79	68	2.2	23.7	23.2	20.4	17.3	13.2	
23.	47.2	47.5	47.4	47.4	4.1	19.8	25.6	19.6	21.7	26.5	18.0	16.1	11.3	11.2	11.6	11.4	66	46	62	58	2.0	23.8	23.5	20.6	17.5	13.2	
24.	48.4	48.0	47.9	48.1	4.8	20.6	29.0	21.3	23.6	29.6	15.1	12.0	12.7	11.8	11.1	11.9	70	39	59	56	2.3	24.4	24.0	20.8	17.7	13.3	
25.	47.4	45.1	43.5	45.3	2.0	19.1	31.7	24.8	25.5	32.2	15.5	12.9	12.1	10.2	15.1	12.5	73	31	64	56	2.1	25.5	24.9	21.2	17.8	13.3	
26.	43.0	41.9	40.0	41.6	-1.7	24.1	27.8	24.5	25.2	30.1	18.6	15.9	12.1	14.1	15.4	13.9	54	50	67	57	1.9	25.6	25.3	21.8	18.1	13.6	
27.	38.9	39.7	39.7	39.4	-3.9	21.3	28.4	23.6	24.4	29.1	18.0	16.4	15.0	14.5	12.8	14.1	79	50	59	63	2.3	25.6	25.2	22.1	18.3	13.7	
28.	48.0	50.5	53.3	50.6	7.3	16.0	21.6	16.0	17.9	22.1	14.1	13.8	11.0	8.4	7.0	8.8	81	44	51	59	3.0	23.3	23.4	21.9	18.6	13.8	
29.	54.8	53.4	52.4	53.5	10.2	15.8	22.6	17.2	18.5	23.3	11.9	8.8	7.7	7.8	9.3	8.3	57	38	63	53	2.1	22.9	22.7	21.3	18.7	13.9	
30.	52.7	51.0	50.5	51.4	8.0	17.6	26.2	21.3	18.4	27.0	12.4	9.8	9.4	8.7	8.5	8.9	63	34	45	47	2.3	23.8	23.4	21.2	18.7	14.0	
Mittel	744.2	743.6	743.7	743.9	0.8	16.8	23.1	18.3	19.4	24.2	13.8	11.8	10.4	10.7	10.8	10.6	73	52	68	64	51.6	22.0	21.5	18.7	16.2	12.7	
																						Summe					

* Ab 1. I. 1953 beziehen sich die Angaben der Lufttemperatur, der relativen Feuchte und des Dampfdrucks auf die Gartenhöhe (1.985 m). Von der seit 1872 unveränderten Aufstellung an der Nordseite der Zentralanstalt werden die Monatsmittel und Extreme der Lufttemperatur im C-Teil des Jahrbuches veröffentlicht.

Tag	Bewölkung (Menge 0-10, Dichte 3-5) Witterung zum Termin			Windrichtung und Stärke (0-12 Beaufort-Grade)			Windschweindigkeit, m/sek		Niederschlag in mm Wasserhöhe und Form				Schneehöhe	Bemerkungen zum Wetterverlauf
	7h	14h	21h	Mit. ⁶	Maximum ⁷	7h	14h	21h	7h	14h	21h	Sum. ⁸		
1.	30	90	53	10.1	ESE 1	SE 3	C 3	2.2	S 11.7	.	.	.	.	☉² Δ ² fr; ☉ ¹ -np.i.
2.	10	70	57	13.5	WNW 3	ESE 2	C 0	2.9	WSW 9.4	.	.	.	.	☉⁰ abd; ☉ ¹ Tr 23 -0 ²³ 24; (K) ⁰ np.
3.	10 ²	101	100	3.0	W 3	W 4	W 4	6.4	WSW 17.8	28.5	5.4	.	.	[K] ⁰ n; ☉ ⁰ -1 ³⁰ ; ☉ ² -8 ³⁰ ; ☉ ¹ -11 ⁰ , m; ☉ ¹ Tr 21 ³⁰ -0;
4.	91	50	101	8.0	WSW 5	WSW 6	WSW 6	9.1	WSW 19.2	0.0	.	.	.	[☉ ¹ 14 ³⁰ -15 ¹⁰ i.
5.	101	40	71	7.0	SW 5	W 5	W 3	6.7	W 18.9	0.2	.	.	.	☉ ⁰ -1; ☉ ¹ 0-3.
6.	91	71	77	6.8	NE 1	E 1	C 0	1.5	ENE 9.4	.	.	.	.	Δ ¹ na; ☉ ⁰ -1 fr-abd; Δ ¹ np.
7.	50	91	101	8.0	W 1	NE 2	ESE 1	1.3	NNE 7.8	0.0	.	.	.	☉ ³ ; (K) ⁰ m; ☉ ⁰ n-np.
8.	91	101	81	9.0	E 1	E 2	NW 2	2.2	NNE 8.3	.	.	.	.	☉⁰ 8 ³⁰ ; ☉ ¹ 9 ³⁰ ; ☉ ¹ 11 ³⁵ ; 13 ⁰ - [K] ¹ 13 ³⁵ -14 ³⁰ ; ☉ ¹ Tr -1.6.
9.	80	91	21	6.3	E 1	SE 2	SSE 2	2.2	SE 7.5	.	.	.	.	Δ ¹ ☉ ¹ n-na; Δ ¹ abd.
10.	101	101	100	6.9	W 5	SW 4	WSW 5	6.4	W 16.4	.	.	.	.	☉⁰ abd.
11.	10 ²	61	0	5.3	W 3	W 3	C 0	4.4	WNW 14.4	.	.	.	.	☉⁰ n-np.
12.	100	81	31	7.0	WNW 4	NW 1	W 3	3.8	WSW 10.3	.	.	.	.	☉¹ Tr 8 ¹⁰ -30; 13 ³⁵ -14.
13.	70	101	101	9.0	C 0	SSE 2	W 3	3.7	W 13.9	.	.	.	.	☉¹ Tr 14 ⁰ -0; ☉ ¹ 14 ⁰ -16 ³ ; ☉ ⁰ 22-23 i; ☉ ⁰ -1 fr, abd.
14.	30	91	41	5.3	WSW 5	WNW 3	WNW 3	5.6	WSW 15.3	0.3	0.0	3.5	.	☉ ⁰ m.i. 14 ¹³ -15 ⁰ ; ☉ ⁰ na, abd.
15.	0	61	101	5.3	C 0	ENE 1	N 1	1.5	ENE 5.8	.	.	.	.	☉¹ Δ ¹ fr.
16.	51	20	10	2.7	N 1	WNW 2	N 1	1.4	N 6.4	.	.	.	.	☉⁰ n-np; Δ ⁰ abd-np.
17.	91	20	10	4.0	C 0	NE 1	SSW 1	1.3	NNE 5.3	.	.	.	.	Δ ¹ na-fr; ☉ ¹ -2 n-np.
18.	10	10	0	0.7	WSW 1	WSW 2	WSW 1	1.3	SW 6.1	.	.	.	.	Δ ¹ n-fr; ☉ ⁰ 1-2 n-np.
19.	0	40	101	4.7	WNW 2	W 3	NW 4	3.6	N 11.4	.	.	.	.	Δ ¹ n-fr; ☉ ⁰ -1 n-np.
20.	101	10	10	4.0	NW 2	N 2	NNE 1	2.9	NNW 10.6	0.0	.	.	.	☉ ⁰ -1 fr; ☉ ⁰ -1 n-np; ☉ ¹ Tr 12 ³⁵ ; ☉ ¹ 20 ³² -21.
21.	101	20	10	4.3	N 1	NNE 1	W 1	1.3	ENE 5.8	.	.	.	.	☉⁰ n-np; Δ ⁰ abd.
22.	0	41	101	4.7	C 0	S 4	WSW 6	3.9	WSW 19.4	.	.	.	.	Δ ¹ n-fr; ☉ ⁰ -2 n-np; ☉ ⁰ (K) ¹ abd; ☉ ¹ 20-21 ³⁰ .
23.	41	51	0	3.0	WNW 4	WSW 3	W 2	4.5	WSW 16.4	0.0	0.4	0.4	.	☉ ⁰ -1 n-fr; ☉ ¹ n-np.
24.	10	41	70	4.0	W 1	NW 2	C 0	1.5	SW 7.2	.	.	.	.	☉⁰ -1 n-np.
25.	0	20	30	1.7	C 0	W 1	SW 2	1.5	S 8.6	.	.	.	.	☉¹ n-fr, abd; ☉ ⁰ abd.
26.	81	81	10	5.7	W 4	SE 2	SSW 2	2.4	WNW 11.4	.	.	.	.	Δ ¹ n-fr, abd; ☉ ⁰ n-np; ☉ ⁰ 15 ⁰ , 19 ³ ; ☉ ¹ Tr 20-1;
27.	30	91	101	7.3	NE 1	WSW 2	W 6	3.6	WSW 18.6	.	.	.	.	[☉¹ -2 21 ¹⁵ -24; K ¹ abd; ☉ ¹ 21 ¹⁵ -23.
28.	91	40	0	4.2	W 4	NW 4	N 2	4.6	WSW 15.0	4.5	.	.	.	☉ ⁰ -6 ³⁰ .
29.	10	21	0	1.0	W 4	N 1	N 1	1.8	NNE 7.2	.	.	.	.	Δ ⁰ fr, abd; ☉ ⁰ n-np.i.
30.	0	0	0	0.0	N 2	NNE 1	N 1	1.6	N 5.8	.	.	.	.	Δ ⁰ fr; ☉ ⁰ fr-np.i.
Summe	5.5	5.6	5.0	279.4	2.1	2.4	2.2	3.2	11.4	33.5	7.4	7.1	48.0	☉ ⁰ × Δ ¹ = 8
Mittel	5.5	5.6	5.0	9.3	2.1	2.4	2.2	3.2	11.4	33.5	7.4	7.1	48.0	☉ ⁰ (K) ☉ ¹ (K) ☉ ² (K)

Tagessmittel (7h + 14h + 21h); 3. ¹ Ohne Schwerekorrektur und ohne Instrumentenkorrektur. Gr = +0.19 mm, Bc = -0.02 mm. ² Δ = Abweichung vom langjährigen Mittel. ³ Aus der Registrierung von 0 bis 24 Uhr, Temperaturminimum in 6 cm über dem Boden. ⁴ Dauer in Stunden. ⁵ Zeitstündiges Mittel. ⁶ Ausgenicktes Mittel. ⁷ Von 6 bis 7 Uhr. ⁸ Um 7h in ev. V. G. w. über Ort. (10) Gewitter u. Umgebungs. ☉⁰ Dunst. ☉¹ Regenopten. [K] Schmelzregen. ☉² Wasserhohes. ☉³ Schneeflocken. ☉⁴ Schneeflocken. ☉⁵ Schneeflocken. ☉⁶ Schneeflocken. ☉⁷ Schneeflocken. ☉⁸ Schneeflocken. ☉⁹ Schneeflocken. ☉¹⁰ Schneeflocken. ☉¹¹ Schneeflocken. ☉¹² Schneeflocken. ☉¹³ Schneeflocken. ☉¹⁴ Schneeflocken. ☉¹⁵ Schneeflocken. ☉¹⁶ Schneeflocken. ☉¹⁷ Schneeflocken. ☉¹⁸ Schneeflocken. ☉¹⁹ Schneeflocken. ☉²⁰ Schneeflocken. ☉²¹ Schneeflocken. ☉²² Schneeflocken. ☉²³ Schneeflocken. ☉²⁴ Schneeflocken. ☉²⁵ Schneeflocken. ☉²⁶ Schneeflocken. ☉²⁷ Schneeflocken. ☉²⁸ Schneeflocken. ☉²⁹ Schneeflocken. ☉³⁰ Schneeflocken. ☉³¹ Schneeflocken. ☉³² Schneeflocken. ☉³³ Schneeflocken. ☉³⁴ Schneeflocken. ☉³⁵ Schneeflocken. ☉³⁶ Schneeflocken. ☉³⁷ Schneeflocken. ☉³⁸ Schneeflocken. ☉³⁹ Schneeflocken. ☉⁴⁰ Schneeflocken. ☉⁴¹ Schneeflocken. ☉⁴² Schneeflocken. ☉⁴³ Schneeflocken. ☉⁴⁴ Schneeflocken. ☉⁴⁵ Schneeflocken. ☉⁴⁶ Schneeflocken. ☉⁴⁷ Schneeflocken. ☉⁴⁸ Schneeflocken. ☉⁴⁹ Schneeflocken. ☉⁵⁰ Schneeflocken. ☉⁵¹ Schneeflocken. ☉⁵² Schneeflocken. ☉⁵³ Schneeflocken. ☉⁵⁴ Schneeflocken. ☉⁵⁵ Schneeflocken. ☉⁵⁶ Schneeflocken. ☉⁵⁷ Schneeflocken. ☉⁵⁸ Schneeflocken. ☉⁵⁹ Schneeflocken. ☉⁶⁰ Schneeflocken. ☉⁶¹ Schneeflocken. ☉⁶² Schneeflocken. ☉⁶³ Schneeflocken. ☉⁶⁴ Schneeflocken. ☉⁶⁵ Schneeflocken. ☉⁶⁶ Schneeflocken. ☉⁶⁷ Schneeflocken. ☉⁶⁸ Schneeflocken. ☉⁶⁹ Schneeflocken. ☉⁷⁰ Schneeflocken. ☉⁷¹ Schneeflocken. ☉⁷² Schneeflocken. ☉⁷³ Schneeflocken. ☉⁷⁴ Schneeflocken. ☉⁷⁵ Schneeflocken. ☉⁷⁶ Schneeflocken. ☉⁷⁷ Schneeflocken. ☉⁷⁸ Schneeflocken. ☉⁷⁹ Schneeflocken. ☉⁸⁰ Schneeflocken. ☉⁸¹ Schneeflocken. ☉⁸² Schneeflocken. ☉⁸³ Schneeflocken. ☉⁸⁴ Schneeflocken. ☉⁸⁵ Schneeflocken. ☉⁸⁶ Schneeflocken. ☉⁸⁷ Schneeflocken. ☉⁸⁸ Schneeflocken. ☉⁸⁹ Schneeflocken. ☉⁹⁰ Schneeflocken. ☉⁹¹ Schneeflocken. ☉⁹² Schneeflocken. ☉⁹³ Schneeflocken. ☉⁹⁴ Schneeflocken. ☉⁹⁵ Schneeflocken. ☉⁹⁶ Schneeflocken. ☉⁹⁷ Schneeflocken. ☉⁹⁸ Schneeflocken. ☉⁹⁹ Schneeflocken. ☉¹⁰⁰ Schneeflocken. ☉¹⁰¹ Schneeflocken. ☉¹⁰² Schneeflocken. ☉¹⁰³ Schneeflocken. ☉¹⁰⁴ Schneeflocken. ☉¹⁰⁵ Schneeflocken. ☉¹⁰⁶ Schneeflocken. ☉¹⁰⁷ Schneeflocken. ☉¹⁰⁸ Schneeflocken. ☉¹⁰⁹ Schneeflocken. ☉¹¹⁰ Schneeflocken. ☉¹¹¹ Schneeflocken. ☉¹¹² Schneeflocken. ☉¹¹³ Schneeflocken. ☉¹¹⁴ Schneeflocken. ☉¹¹⁵ Schneeflocken. ☉¹¹⁶ Schneeflocken. ☉¹¹⁷ Schneeflocken. ☉¹¹⁸ Schneeflocken. ☉¹¹⁹ Schneeflocken. ☉¹²⁰ Schneeflocken. ☉¹²¹ Schneeflocken. ☉¹²² Schneeflocken. ☉¹²³ Schneeflocken. ☉¹²⁴ Schneeflocken. ☉¹²⁵ Schneeflocken. ☉¹²⁶ Schneeflocken. ☉¹²⁷ Schneeflocken. ☉¹²⁸ Schneeflocken. ☉¹²⁹ Schneeflocken. ☉¹³⁰ Schneeflocken. ☉¹³¹ Schneeflocken. ☉¹³² Schneeflocken. ☉¹³³ Schneeflocken. ☉¹³⁴ Schneeflocken. ☉¹³⁵ Schneeflocken. ☉¹³⁶ Schneeflocken. ☉¹³⁷ Schneeflocken. ☉¹³⁸ Schneeflocken. ☉¹³⁹ Schneeflocken. ☉¹⁴⁰ Schneeflocken. ☉¹⁴¹ Schneeflocken. ☉¹⁴² Schneeflocken. ☉¹⁴³ Schneeflocken. ☉¹⁴⁴ Schneeflocken. ☉¹⁴⁵ Schneeflocken. ☉¹⁴⁶ Schneeflocken. ☉¹⁴⁷ Schneeflocken. ☉¹⁴⁸ Schneeflocken. ☉¹⁴⁹ Schneeflocken. ☉¹⁵⁰ Schneeflocken. ☉¹⁵¹ Schneeflocken. ☉¹⁵² Schneeflocken. ☉¹⁵³ Schneeflocken. ☉¹⁵⁴ Schneeflocken. ☉¹⁵⁵ Schneeflocken. ☉¹⁵⁶ Schneeflocken. ☉¹⁵⁷ Schneeflocken. ☉¹⁵⁸ Schneeflocken. ☉¹⁵⁹ Schneeflocken. ☉¹⁶⁰ Schneeflocken. ☉¹⁶¹ Schneeflocken. ☉¹⁶² Schneeflocken. ☉¹⁶³ Schneeflocken. ☉¹⁶⁴ Schneeflocken. ☉¹⁶⁵ Schneeflocken. ☉¹⁶⁶ Schneeflocken. ☉¹⁶⁷ Schneeflocken. ☉¹⁶⁸ Schneeflocken. ☉¹⁶⁹ Schneeflocken. ☉¹⁷⁰ Schneeflocken. ☉¹⁷¹ Schneeflocken. ☉¹⁷² Schneeflocken. ☉¹⁷³ Schneeflocken. ☉¹⁷⁴ Schneeflocken. ☉¹⁷⁵ Schneeflocken. ☉¹⁷⁶ Schneeflocken. ☉¹⁷⁷ Schneeflocken. ☉¹⁷⁸ Schneeflocken. ☉¹⁷⁹ Schneeflocken. ☉¹⁸⁰ Schneeflocken. ☉¹⁸¹ Schneeflocken. ☉¹⁸² Schneeflocken. ☉¹⁸³ Schneeflocken. ☉¹⁸⁴ Schneeflocken. ☉¹⁸⁵ Schneeflocken. ☉¹⁸⁶ Schneeflocken. ☉¹⁸⁷ Schneeflocken. ☉¹⁸⁸ Schneeflocken. ☉¹⁸⁹ Schneeflocken. ☉¹⁹⁰ Schneeflocken. ☉¹⁹¹ Schneeflocken. ☉¹⁹² Schneeflocken. ☉¹⁹³ Schneeflocken. ☉¹⁹⁴ Schneeflocken. ☉¹⁹⁵ Schneeflocken. ☉¹⁹⁶ Schneeflocken. ☉¹⁹⁷ Schneeflocken. ☉¹⁹⁸ Schneeflocken. ☉¹⁹⁹ Schneeflocken. ☉²⁰⁰ Schneeflocken. ☉²⁰¹ Schneeflocken. ☉²⁰² Schneeflocken. ☉²⁰³ Schneeflocken. ☉²⁰⁴ Schneeflocken. ☉²⁰⁵ Schneeflocken. ☉²⁰⁶ Schneeflocken. ☉²⁰⁷ Schneeflocken. ☉²⁰⁸ Schneeflocken. ☉²⁰⁹ Schneeflocken. ☉²¹⁰ Schneeflocken. ☉²¹¹ Schneeflocken. ☉²¹² Schneeflocken. ☉²¹³ Schneeflocken. ☉²¹⁴ Schneeflocken. ☉²¹⁵ Schneeflocken. ☉²¹⁶ Schneeflocken. ☉²¹⁷ Schneeflocken. ☉²¹⁸ Schneeflocken. ☉²¹⁹ Schneeflocken. ☉²²⁰ Schneeflocken. ☉²²¹ Schneeflocken. ☉²²² Schneeflocken. ☉²²³ Schneeflocken. ☉²²⁴ Schneeflocken. ☉²²⁵ Schneeflocken. ☉²²⁶ Schneeflocken. ☉²²⁷ Schneeflocken. ☉²²⁸ Schneeflocken. ☉²²⁹ Schneeflocken. ☉²³⁰ Schneeflocken. ☉²³¹ Schneeflocken. ☉²³² Schneeflocken. ☉²³³ Schneeflocken. ☉²³⁴ Schneeflocken. ☉²³⁵ Schneeflocken. ☉²³⁶ Schneeflocken. ☉²³⁷ Schneeflocken. ☉²³⁸ Schneeflocken. ☉²³⁹ Schneeflocken. ☉²⁴⁰ Schneeflocken. ☉²⁴¹ Schneeflocken. ☉²⁴² Schneeflocken. ☉²⁴³ Schneeflocken. ☉²⁴⁴ Schneeflocken. ☉²⁴⁵ Schneeflocken. ☉²⁴⁶ Schneeflocken. ☉²⁴⁷ Schneeflocken. ☉²⁴⁸ Schneeflocken. ☉²⁴⁹ Schneeflocken. ☉²⁵⁰ Schneeflocken. ☉²⁵¹ Schneeflocken. ☉²⁵² Schneeflocken. ☉²⁵³ Schneeflocken. ☉²⁵⁴ Schneeflocken. ☉²⁵⁵ Schneeflocken. ☉²⁵⁶ Schneeflocken. ☉²⁵⁷ Schneeflocken. ☉²⁵⁸ Schneeflocken. ☉²⁵⁹ Schneeflocken. ☉²⁶⁰ Schneeflocken. ☉²⁶¹ Schneeflocken. ☉²⁶² Schneeflocken. ☉²⁶³ Schneeflocken. ☉²⁶⁴ Schneeflocken. ☉²⁶⁵ Schneeflocken. ☉²⁶⁶ Schneeflocken. ☉²⁶⁷ Schneeflocken. ☉²⁶⁸ Schneeflocken. ☉²⁶⁹ Schneeflocken. ☉²⁷⁰ Schneeflocken. ☉²⁷¹ Schneeflocken. ☉²⁷² Schneeflocken. ☉²⁷³ Schneeflocken. ☉²⁷⁴ Schneeflocken. ☉²⁷⁵ Schneeflocken. ☉²⁷⁶ Schneeflocken. ☉²⁷⁷ Schneeflocken. ☉²⁷⁸ Schneeflocken. ☉²⁷⁹ Schneeflocken. ☉²⁸⁰ Schneeflocken. ☉²⁸¹ Schneeflocken. ☉²⁸² Schneeflocken. ☉²⁸³ Schneeflocken. ☉²⁸⁴ Schneeflocken. ☉²⁸⁵ Schneeflocken. ☉²⁸⁶ Schneeflocken. ☉²⁸⁷ Schneeflocken. ☉²⁸⁸ Schneeflocken. ☉²⁸⁹ Schneeflocken. ☉²⁹⁰ Schneeflocken. ☉²⁹¹ Schneeflocken. ☉²⁹² Schneeflocken. ☉²⁹³ Schneeflocken. ☉²⁹⁴ Schneeflocken. ☉²⁹⁵ Schneeflocken. ☉²⁹⁶ Schneeflocken. ☉²⁹⁷ Schneeflocken. ☉²⁹⁸ Schneeflocken. ☉²⁹⁹ Schneeflocken. ☉³⁰⁰ Schneeflocken. ☉³⁰¹ Schneeflocken. ☉³⁰² Schneeflocken. ☉³⁰³ Schneeflocken. ☉³⁰⁴ Schneeflocken. ☉³⁰⁵ Schneeflocken. ☉³⁰⁶ Schneeflocken. ☉³⁰⁷ Schneeflocken. ☉³⁰⁸ Schneeflocken. ☉³⁰⁹ Schneeflocken. ☉³¹⁰ Schneeflocken. ☉³¹¹ Schneeflocken. ☉³¹² Schneeflocken. ☉³¹³ Schneeflocken. ☉³¹⁴ Schneeflocken. ☉³¹⁵ Schneeflocken. ☉³¹⁶ Schneeflocken. ☉³¹⁷ Schneeflocken. ☉³¹⁸ Schneeflocken. ☉³¹⁹ Schneeflocken. ☉³²⁰ Schneeflocken. ☉³²¹ Schneeflocken. ☉³²² Schneeflocken. ☉³²³ Schneeflocken. ☉³²⁴ Schneeflocken. ☉³²⁵ Schneeflocken. ☉³²⁶ Schneeflocken. ☉³²⁷ Schneeflocken. ☉³²⁸ Schneeflocken. ☉³²⁹ Schneeflocken. ☉³³⁰ Schneeflocken. ☉³³¹ Schneeflocken. ☉³³² Schneeflocken. ☉³³³ Schneeflocken. ☉³³⁴ Schneeflocken. ☉³³⁵ Schneeflocken. ☉³³⁶ Schneeflocken. ☉³³⁷ Schneeflocken. ☉³³⁸ Schneeflocken. ☉³³⁹ Schneeflocken. ☉³⁴⁰ Schneeflocken. ☉³⁴¹ Schneeflocken. ☉³⁴² Schneeflocken. ☉³⁴³ Schneeflocken. ☉³⁴⁴ Schneeflocken. ☉³⁴⁵ Schneeflocken. ☉³⁴⁶ Schneeflocken. ☉³⁴⁷ Schneeflocken. ☉³⁴⁸ Schneeflocken. ☉³⁴⁹ Schneeflocken. ☉³⁵⁰ Schneeflocken. ☉³⁵¹ Schneeflocken. ☉³⁵² Schneeflocken. ☉³⁵³ Schneeflocken. ☉³⁵⁴ Schneeflocken. ☉³⁵⁵ Schneeflocken. ☉³⁵⁶ Schneeflocken. ☉³⁵⁷ Schneeflocken. ☉³⁵⁸ Schneeflocken. ☉³⁵⁹ Schneeflocken. ☉³⁶⁰ Schneeflocken. ☉³⁶¹ Schneeflocken. ☉³⁶² Schneeflocken. ☉³⁶³ Schneeflocken. ☉³⁶⁴ Schneeflocken. ☉³⁶⁵ Schneeflocken. ☉³⁶⁶ Schneeflocken. ☉³⁶⁷ Schneeflocken. ☉³⁶⁸ Schneeflocken. ☉³⁶⁹ Schneeflocken. ☉³⁷⁰ Schneeflocken. ☉³⁷¹ Schneeflocken. ☉³⁷² Schneeflocken. ☉³⁷³ Schneeflocken. ☉³⁷⁴ Schneeflocken. ☉³⁷⁵ Schneeflocken. ☉³⁷⁶ Schneeflocken. ☉³⁷⁷ Schneeflocken. ☉³⁷⁸ Schneeflocken. ☉³⁷⁹ Schneeflocken. ☉³⁸⁰ Schneeflocken. ☉³⁸¹ Schneeflocken. ☉³⁸² Schneeflocken. ☉³⁸³ Schneeflocken. ☉³⁸⁴ Schneeflocken. ☉³⁸⁵ Schneeflocken. ☉³⁸⁶ Schneeflocken. ☉³⁸⁷ Schneeflocken. ☉³⁸⁸ Schneeflocken. ☉³⁸⁹ Schneeflocken. ☉³⁹⁰ Schneeflocken. ☉³⁹¹ Schneeflocken. ☉³⁹² Schneeflocken. ☉³⁹³ Schneeflocken. ☉³⁹⁴ Schneeflocken. ☉³⁹⁵ Schneeflocken. ☉³⁹⁶ Schneeflocken. ☉³⁹⁷ Schneeflocken. ☉³⁹⁸ Schneeflocken. ☉³⁹⁹ Schneeflocken. ☉⁴⁰⁰ Schneeflocken. ☉⁴⁰¹ Schneeflocken. ☉⁴⁰² Schneeflocken. ☉⁴⁰³ Schneeflocken. ☉⁴⁰⁴ Schneeflocken. ☉⁴⁰⁵ Schneeflocken. ☉⁴⁰⁶ Schneeflocken. ☉⁴⁰⁷ Schneeflocken. ☉⁴⁰⁸ Schneeflocken. ☉⁴⁰⁹ Schneeflocken. ☉⁴¹⁰ Schneeflocken. ☉⁴¹¹ Schneeflocken. ☉⁴¹² Schneeflocken. ☉⁴¹³ Schneeflocken. ☉⁴¹⁴ Schneeflocken. ☉⁴¹⁵ Schneeflocken. ☉⁴¹⁶

ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1961

Nr. 8

Sitzung vom 18. Mai 1961

Der Vorsitzende gedenkt des Ablebens des korrespondierenden Mitgliedes der math.-nat. Klasse Prof. Dr. Franz Ruttner, ehem. Leiter der Biologischen Station Lunz.

Das korr. Mitglied J. Hopmann legt zur Aufnahme in die Sitzungsberichte zwei Abhandlungen vor, und zwar:

1. „Positionsmessungen von 140 Doppelsternen.“
Von J. Hopmann.
2. „Regelbare Nachführung des Mikrometerfadens.“
Von H. U. Sandig.

In die Sitzungsberichte wird aufgenommen eine Abhandlung, betitelt:

„Berichte über Ausgrabungen in der Salzofenhöhle im Toten Gebirge, XIII. Paläopathologische Funde und ihre Deutung auf Grund von Röntgenuntersuchungen.“ Von Prof. Dr. Kurt Ehrenberg und Prof. Dr. Ernst Ruckensteiner.

In die Fortsetzung der Sitzungsberichte II b bzw. Monatshefte für Chemie wird aufgenommen:

1. „Über den thermischen Abbau einiger Chlorid-diborhydride von Seltenen Erden.“ Von K. Rossmannith.

2. „Substitutionsprodukte des Cyclopentadiens, 11. Mitteilung: Allylcyclopentadien und (α -Cyclopentadienyl)-allyl-palladium-Komplexe.“ Von R. Riem-schneider, E. Horner und F. Herzel.

3. „Die Kristallstruktur von HfB_2 , HfB_{13} und HfBeSi ; Teilsysteme: $\text{MeBe}_2\text{—MeB}_2\text{MeSi}_2$ ($\text{Me} = \text{Zr, Hf}$).“ Von F. Benesovsky, E. Rudy, H. Nowotny und L. E. Toth.

4. „Die Kristallstrukturen von TiSi , $\text{Ti}(\text{Al, Si})_2$ und $\text{Mo}(\text{Al, Si})_2$.“ Von F. Benesovsky, C. Brukl, H. Nowotny und O. Schob.

5. „Über neue Ester der Nicotinsäure mit natürlichen und synthetischen Sexualhormonen.“ Von Helmut Weichsel und Konrad L. Zirm.

6. „Zur Kenntnis neuer Ester der Nicotinsäure mit Cortison und Cortison-derivaten.“ Von Konrad L. Zirm und Helmut Weichsel.

7. „Über das Scandiumcarbid.“ Von H. Nowotny und Helga Auer-Welsbach.

8. „Umsetzungen von 2,2,3,3-Tetrafluorpropanol mit Metallchloriden.“ Von V. Gutmann und A. Meller.

9. „Über einige Derivate der Aminoxy-essigsäure.“ Von A. Frank und K. Riedl.

10. „Der Dreistoff: Uran-Bor-Kohlenstoff.“ Von L. Toth, H. Nowotny, F. Benesovsky und E. Rudy.

11. „Über die Sulfurierung von Thionaphthen und Methylthionaphthenen.“ Von M. Pailer und Elfriede Romberger.

12. „Konstitutionsfragen und Papierchromatographie, 1. Mitteilung.“ Von Friedrich Kuffner und Therese Kirmayer.

13. „Die Reaktion von Alkyl- bzw. Arylsulfenylchloriden mit Cyclohexan.“ Von E. Gutschik und V. Prey.

14. „Zur Thermodynamik des Systems Wasser-Triäthylamin.“ Von F. Kohler, H. Arnold und R. J. Munn.

15. „Untersuchungen in den Dreistoffsystemen: V—Al—Si , Nb—Al—Si , Cr—Al—Si , Mo—Al—Si bzw.

Cr(Mo)—Al—Si.“ Von C. Brukl, H. Nowotny und F. Benesovsky.

16. „Zur Kenntnis cyclischer Acylala, 2. Mitteilung. (Kurze Mitteilung.)“ Von Gertrude Adametz, J. Swoboda und F. Wessely.

17. „Über die Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf o-Chinolacetate.“ Von A. Siegel und Helene Clodi.

18. „Zur Kenntnis cyclischer Acylale, 3. Mitteilung: Zur Elektronenstruktur cyclischer Acylale.“ Von O. E. Polansky.

Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (202.5 m),
 16° 21.7' E-Länge v. Gr. im Monat Juli 1961 48° 14.9' N-Breite.

Tag	Luftdruck ¹ mm			Lufttemperatur, C° in 1.85 m über dem Boden *			Anst. Wind Stärke	Dampfdruck mm **			Relative Feuchtigkeit ^{0/10} *			Verdunstung, mm	Tagesmittel der Boiotemperatur in der Tiefe von ... m											
	7h	14h	21h	Mit.	Max. ³	Min. ³		7h	14h	21h	Mit.	7h	14h		21h	Mit.	0.02	0.1	0.5	1.0	2.0					
1.	50.8	49.8	49.1	49.9	6.5	18.0	27.4	21.6	22.3	28.7	14.1	11.0	10.5	11.7	11.7	11.3	68	43	60	57	1.9	24.6	24.0	21.4	18.7	14.1
2.	49.3	48.2	47.5	48.3	4.9	19.6	31.0	22.9	24.5	31.0	15.3	12.3	12.7	9.0	10.7	10.8	74	27	51	51	2.3	25.5	24.9	21.8	18.7	14.2
3.	47.6	46.2	44.9	46.2	2.8	19.4	31.7	24.2	25.1	32.5	15.4	12.1	11.5	10.4	9.5	10.5	68	30	42	47	1.6	25.8	25.3	22.2	18.9	14.3
4.	43.5	41.4	42.5	42.5	-0.9	24.6	22.4	17.7	21.6	30.4	15.6	17.1	12.9	12.8	14.8	13.5	56	63	97	72	1.6	23.9	24.3	22.4	19.0	14.4
5.	45.0	44.8	45.8	45.2	1.8	16.0	17.2	13.9	15.7	20.0	12.7	14.3	10.0	9.6	7.6	9.1	73	65	64	67	1.6	21.0	21.5	21.7	19.2	14.5
6.	47.7	48.3	49.3	48.4	5.0	13.3	19.5	14.6	15.8	20.6	10.0	9.6	8.0	7.1	6.8	7.5	70	42	55	56	1.9	20.6	20.7	20.6	19.2	14.6
7.	49.4	48.2	47.9	48.5	5.1	13.4	20.5	16.5	16.8	21.5	9.1	9.3	8.0	6.4	8.7	7.7	69	35	62	55	1.2	20.6	20.7	20.1	19.0	14.6
8.	48.0	46.7	45.6	46.8	3.4	14.4	22.6	17.0	18.0	23.0	10.6	10.5	8.8	7.9	9.7	8.8	72	41	67	60	1.6	21.1	21.0	19.9	18.8	14.7
9.	42.8	42.6	44.2	43.2	-0.2	16.2	18.7	15.4	16.8	21.7	11.7	11.2	8.4	11.1	9.4	9.6	61	69	72	67	1.5	19.8	19.8	19.7	18.6	14.8
10.	44.6	43.5	44.7	44.3	0.9	16.4	20.6	16.9	18.0	21.6	13.0	11.6	10.0	11.1	11.6	10.9	72	61	80	71	1.2	19.2	19.3	19.2	18.5	14.9
11.	44.8	43.3	41.9	43.3	-0.1	18.0	26.4	22.9	22.4	26.9	14.7	11.5	12.1	10.0	12.9	11.7	78	39	62	60	1.3	22.5	21.8	19.2	18.3	14.9
12.	40.3	39.1	36.9	38.8	-4.6	19.0	26.9	23.0	23.0	28.5	16.3	14.0	12.3	13.8	11.2	12.4	75	52	53	60	1.8	23.6	23.2	20.1	18.3	15.0
13.	35.0	34.7	36.3	34.7	-8.7	20.2	13.8	16.4	16.8	24.2	13.5	15.9	12.1	10.7	10.7	11.2	68	90	76	78	2.0	21.6	22.1	20.6	18.3	15.0
14.	40.9	40.6	39.9	40.4	-3.0	15.0	23.2	20.5	19.6	24.9	13.9	11.4	7.7	8.0	9.8	8.5	60	38	54	51	2.1	22.0	21.8	20.1	18.4	15.0
15.	42.3	41.7	39.0	41.0	-2.4	18.2	25.0	18.4	20.5	25.0	14.9	12.8	11.3	10.2	14.5	12.0	72	43	92	69	1.6	22.5	22.2	20.2	18.5	15.0
16.	41.8	41.4	41.5	41.6	-1.8	16.6	21.6	15.1	17.8	21.9	13.8	12.9	10.2	10.4	7.8	9.5	72	54	61	62	1.6	20.7	20.9	20.2	18.5	15.1
17.	40.8	41.4	41.1	41.1	-2.3	14.6	19.6	15.9	16.7	21.4	10.4	7.9	8.7	8.4	8.6	8.6	70	49	63	61	2.2	19.9	19.9	19.5	18.5	15.1
18.	41.2	41.0	40.8	41.0	-2.4	15.2	15.2	14.3	14.9	19.3	12.7	9.9	9.4	10.6	9.6	9.9	73	82	79	78	1.6	19.0	19.4	19.2	18.4	15.1
19.	40.8	39.6	39.5	40.0	-3.4	16.1	22.0	18.1	18.7	23.0	12.1	10.0	9.3	8.8	10.4	9.5	68	44	67	60	1.2	20.3	20.1	18.9	18.3	15.2
20.	40.6	41.7	43.2	41.8	-1.6	16.2	21.0	14.8	17.0	21.2	14.8	12.5	11.6	11.4	11.8	11.6	90	61	94	82	0.8	20.1	19.9	19.1	18.1	15.2
21.	44.8	44.0	44.4	44.4	1.0	16.3	22.0	16.4	18.2	23.2	12.7	10.1	10.1	9.6	9.7	9.8	73	48	69	63	1.8	20.5	20.4	19.0	18.1	15.2
22.	44.1	43.0	43.0	43.4	0.0	17.4	22.7	17.8	19.3	22.7	12.8	10.4	10.2	10.8	11.3	10.8	68	52	74	65	1.3	21.0	20.6	19.2	18.0	15.1
23.	43.9	44.3	46.6	44.9	1.5	15.9	21.4	17.9	21.0	21.4	14.0	12.0	11.7	10.1	8.9	10.2	86	53	58	66	1.7	20.5	20.4	19.2	18.0	15.2
24.	48.7	49.1	49.9	49.2	5.8	16.0	20.5	17.0	17.8	21.8	14.2	10.3	9.0	9.4	8.4	8.9	66	52	58	59	1.7	19.9	20.1	19.1	18.0	15.2
25.	51.8	51.2	50.8	51.3	7.9	14.2	22.4	16.2	17.6	23.0	11.5	8.6	8.1	8.3	8.2	8.2	67	41	59	56	1.7	20.9	20.6	19.1	18.0	15.2
26.	50.3	46.4	44.0	46.9	3.5	12.8	25.4	20.3	19.5	26.1	10.1	8.0	8.9	11.2	12.6	10.9	81	46	71	66	1.4	21.4	20.9	19.3	18.0	15.2
27.	43.3	40.8	39.7	41.3	-2.1	19.7	31.0	21.6	24.1	31.0	16.2	12.3	11.5	10.0	12.4	11.3	67	30	64	54	2.9	22.9	22.4	19.9	18.0	15.2
28.	39.2	37.2	37.6	38.0	-5.4	19.4	27.1	16.6	21.0	28.0	16.1	15.3	13.6	11.8	13.5	13.0	81	44	95	73	1.5	22.8	22.5	20.5	18.1	15.2
29.	41.2	43.1	44.3	42.9	-0.5	15.1	17.7	13.6	15.5	18.2	13.0	13.6	10.4	8.4	8.8	9.2	81	55	75	70	1.4	19.7	20.1	20.2	18.3	15.2
30.	44.8	45.5	47.2	45.8	2.3	13.1	16.5	13.0	14.2	17.5	12.2	10.3	8.1	8.3	9.0	8.5	72	59	80	70	1.0	18.1	18.6	19.2	18.3	15.2
31.	46.8	47.4	47.6	47.3	3.8	13.2	19.0	14.0	15.4	21.0	11.4	9.3	8.2	9.1	9.3	8.9	77	55	77	70	1.4	18.4	18.4	18.6	18.2	15.2
Mittel	44.3	43.7	43.8	43.9	0.5	16.5	22.3	17.6	18.8	23.9	13.2	11.5	10.2	9.9	10.3	10.1	72	50	69	64	51.4	21.3	21.2	20.0	18.4	14.9

* Ab 1. I. 1953 beziehen sich die Angaben der Lufttemperatur, der relativen Feuchte und des Dampfdrucks auf die Gartenhütte (1.85 m) von der seit 1872 unveränderten Aufstellung an der Nordseite der Zentralanstalt werden die Monatsmittel und Extreme der Lufttemperatur im C-Teil des Jahrbuches veröffentlicht.

ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1961

Nr. 9

Sitzung vom 22. Juni 1961

Das wirkl. Mitglied F. Machatschki legt zwei kurze Mitteilungen vor, und zwar:

1. „Gallium im Erdöl.“ Von E. Schroll (Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal, Wien).

Eine vergleichende emissionsspektrographische Analyse von Rohölaschen verschiedener Herkunft ergab maximale Galliumgehalte in Erdölen von der Westküste des Roten Meeres.

Die trocken veraschten Proben wurden mit Graphit, Lithium- und Bariumkarbonat $[1:1:(\frac{1}{2}+\frac{1}{2})]$ gepuffert. Es wurden synthetische Eichproben mit einer Matrix aus V_2O_5 , NiO, Fe_2O_3 , $BaCO_3$ und $CaCO_3$ mit Zusätzen von Ga_2O_3 in den Konzentrationsabstufungen 0,1, 0,3, 1,0 und 3,0% Ga angefertigt. Die Proben wurden in Lochkohlen (Ringsdorff RWI, Form 3) im Gleichstromdauerbogen bei 6 A/220 V und kathodischer Schaltung der Trägerelektrode während einer Belichtungszeit von 90 sec verdampft. Zur Aufnahme stand nur ein mittlerer Quarzspektrograph vom Typ Zeiß Q 24 zur Verfügung, so daß mit engem Spalt (5μ) gearbeitet werden mußte. Zur quantitativen photometrischen Auswertung wurde das Linienpaar Ga 2943,65/Sn 2839,99 sowie zur Kontrolle die Galliumlinie Ga 4032,98 im Vergleich zum Untergrund verwendet. Das Bezugsэлеment Zinn wurde als SnO_2 Proben und Standard in einer Konzentration von 0,6% zugefügt. Die Reproduzierbarkeit liegt etwa bei $\pm 10\%$.

In drei Proben von verschiedenen Fundorten von der Westküste des Roten Meeres wurden Gehalte von 0,21, 0,27 und 0,51% Ga_2O_3 gefunden. Dies sind die zur Zeit höchsten bekannten Gehalte von Gallium im Erdöl. Die drei analysierten Rohölaschen sind auffallend reich an Vanadium, Nickel (je bis 30%

der Oxyde) und Molybdän (0,1—0,2% MoO_3). Der Maximalgehalt von 0,51% Ga_2O_3 , d. h. 0,38% Ga, zeugt von dem hohen Konzentrationsvermögen des Erdöls für dieses Element. Der maximale Anreicherungskoeffizient für Gallium in Erdölaschen kann demnach mit 210 angegeben werden, wenn der Durchschnittsgehalt für Gallium in den magnetischen Gesteinen mit 18 ppm angenommen wird.

Im Rohöl selbst ist der Galliumgehalt mit 2—4 ppm relativ gering. In weiteren vier Proben konnte dieses Element gleichfalls nachgewiesen werden. In zwei österreichischen nickel- und vanadinarmen Rohölaschen aus Vorkommen des Wiener Beckens lag der Galliumgehalt in der Größenordnung von 0,01 bis 0,1% Ga.

Die geochemische Kohärenz des Elementpaares Al/Ga wird durch die vermutliche organische Bindung des Galliums im Erdöl stark gestört. Möglicherweise ist das Gallium an Porphyrine gebunden, wie schon H. Haberlandt [1] deren Existenz in rotlumineszierenden Kalkspaten aus Deutsch-Altenburg (NÖ.) nachgewiesen hat. Nach dankenswerter persönlicher Mitteilung von Prof. Dr. F. Hecht (Wien) konnte von ihm in Wässern der österreichischen Erdölfelder des Wiener Beckens stets Gallium in Spuren nachgewiesen werden.

Literatur

[1] H. Haberlandt: Porphyrinkomplexverbindungen als färbende Einlagerungen in hydrothermalen Kalkspatbildungen. Wr. Chemiker-Ztg. 47 (1944), 1.

2. „Bleiisotopenhäufigkeiten in Bleiglanzen der Ostalpen.“ Von N. Grögler, M. Grünenfelder und E. Schroll (Physikal. Institut der Universität Bern, Inst. f. Krist. u. Petr. d. ETH, Zürich, und Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal, Wien).

In Bleiglanzen aus den Ostalpen wurde mit einem Massenspektrometer mit Oberflächenionisation- und Einbändchenmethode die Isotopenhäufigkeit von Pb^{204} , Pb^{206} , Pb^{207} und Pb^{208} gemessen und das Modellalter nach Houtermans [3] berechnet. Die Messung erfolgte an mehrfach umgefälltem Bleisulfid. Für eine Messung wurden etwa 5—10 μg verwendet. Es wurde diese Methode angewendet (obwohl größere Probenmengen zur Verfügung standen), da eine Ausdehnung der Messungen auf Gesteinsbleie geplant ist und alle Proben mit der gleichen Methode gemessen werden sollten. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefaßt.

Tabelle 1

Fundort	204 = 1,00			Modellalter in 10 ⁶ a	Geologische Anmerkung
	206	207	208		
Bleiglanze aus dem Penninikum					
Radhausberg Unterbau- stollen, Woisgen-Lager (Gastein, Sbg.)	18,60	15,80	38,97	260	Zentralgranit- gneis
Goldzeche	19,01	15,76	39,26	90	Grenze Schiefer- hülle-Zentral- granitgneis
Achselalpe/Sbg.	18,47	15,71	38,57	240	Schieferhülle
Bleiglanze aus dem ostalpinen Alt- kristallin					
Moosburg/Kärnten	18,06	15,81	38,48	650	lagerartige meta- morphe Ver- erzung im diaphto- ritischen Alt- kristallin
Silberloch (Ratten/Stmk.)..	18,46	15,77	39,05	320	Mürztaler Alt- kristallin (Phyllit)
Frörschnitzgraben (Stmk.)..	18,60	15,85	39,40	320	metamorphes Paläozoikum des Mürztaler Altkristallins (Phyllit)
Rade bei Keutschach (Kärnten)	18,73	15,84	39,37	210	diaphtoritisches Altkristallin (paläozoisch) des Kärntner Seengebietes
Hüttenberg	18,92	15,83	39,23	60	sideritische Mar- morvererzung des Saualpen- alkristallins

Fundort	204 = 1,00			Modellalter in 10 ⁶ a	Geologische Anmerkung
	206	207	208		
Bleiglanze aus alpinem Paläozoikum Monte Calisio	18,39	15,76	38,99	360	Vererzung des permischen Bellerophon- kalkes
Terlan	18,55	15,86	39,46	360	Gangvererzung des permischen Quarzporphyrs
Bleiglanze aus der Trias des Ostalpins Bleiberg/Rudolfsschacht ...	18,60	15,88	39,28	350	Vererzung der Wetterstein- schichten
Raibl	18,53	15,86	39,37	380	Vererzung der Wetterstein- schichten
Jauken (Kärnten)	18,54	15,84	39,17	350	Vererzung der Wetterstein- schichten
Dirstentritt bei Nassereith (Nordtirol)	18,38	15,68	38,78	270	Vererzung der Wetterstein- schichten
Schwarzenberg/Türnitz/NÖ.	18,59	15,81	39,09	280	Vererzung der Wetterstein- schichten
Arikogel/Steg/OÖ.....	18,60	15,77	39,14	220	Vererzung im Ramsau- dolomit
Hall in Tirol.....	18,64	15,76	38,87	180	Mineralisation im Anhydrit der Salzlager- stätte
Bleiglanze aus der Semmeringvererzung Gloggnitz/NÖ.	19,48	15,86	39,84	—310	Mineralisation im Forellen- gneis
Myrthengraben/Semmering .	19,70	15,89	39,49	—430	Enargitvererzung in der kar- nischen Gips- lagerstätte
Bleiglanz aus dem Moldanubikum Moosinggraben/Spitz/NÖ. ...	19,13	15,93	39,04	40	Pb-Cu-Vererzung in Paraamphi- boliten

Bei der rechnerischen Auswertung der Meßergebnisse aus den Isotopenverhältnissen $^{206}\text{Pb} : ^{204}\text{Pb}$ und $^{207}\text{Pb} : ^{204}\text{Pb}$ ergibt sich für junge Modellalter ein relativ hoher möglicher Meßfehler von ± 60 bis 80 Millionen Jahren. Es ist ferner zu berücksichtigen, daß keine ausreichenden Kriterien für genetisch bedingte Abweichungen von der Modellvorstellung vorliegen. Bestimmungen von absoluten Mineralaltern kristalliner Gesteinskörper der Ostalpen werden mögliche altersmäßige Beziehungen zu den Bleiglanzmineralisationen erkennen lassen. Die Kenntnis des geochemischen Milieus der Ostalpen, insbesondere auch der Blei- und Urankonzentrationen, kann zum Verständnis anormaler Modellalter beitragen.

Die geologische Auswertung der Meßdaten kann, wie folgt, zusammengefaßt werden:

1. Das Modellalter des Bleiglanzes von Moosburg ist ein erster Hinweis auf das Vorhandensein einer präkambrischen Metallisation im alpinen Raum.

Vererzungen ähnlichen Alters sind möglicherweise im Raum zwischen dem diaphoritischen Altkristallin der Koralpe und der Kreuzeckgruppe zu erwarten.

2. Ein Bleiglanz aus dem Unterbaustollen des Radhausberges ergibt ein herzynisches Modellalter. Die Isotopenzusammensetzung ist der von Bleierzen aus dem westalpinen Aar- (z. B. Grimsel, Groppenstein) und Gotthard-Massiv vergleichbar [5]. Ähnlich verhält sich Bleiglanz von der Achselalpe.

Bleierze von der Goldzeche weichen in der Isotopenzusammensetzung ab und zeigen ein negatives Modellalter an. Das negative Alter des Bleiglanzes von der Goldzeche mag auf eine spätere — wahrscheinlich alpine — Beeinflussung der Isotopenhäufigkeiten hindeuten.

3. Bleierze aus dem Altkristallin des Mürztaler Grobgnisgebietes weisen herzynisches Modellalter auf, was verschiedentlich vertreten worden ist.

4. Ebenso zeigen Bleierze aus den permischen Vererzungen im Bozener Quarzporphyr und im Bellerophonkalk ein zu hohes Modellalter.

5. Die Isotopenzusammensetzung des Bleis aus der silberarmen ladinisch-karnischen Blei-Zink-Vererzung der ostalpinen Kalkalpen ist uneinheitlich. Bleiglanze des Drauzuges und der südalpinen Kalkalpen ergaben ein Modellalter von 350 bis 380 M. a., wie bereits frühere Analysen gezeigt haben [1]. Die silberreichen Vererzungen der nördlichen Kalkalpen (Dirstentritt/Tirol und Türnitz/NÖ.) besitzen im Vergleich zum geo-

logischen Maximalalter (Trias) ein niedrigeres Modellalter von 270 bis 280 M. a. Bleiglanz-Mineralisationen im Haselgebirge (Hall in Tirol) zeigen ein geologisch mögliches Modellalter von 190 M. a. Das unbedeutende Pb-Zn-Cu-Vorkommen im Ramsaudolomit am Arikogel bei Steg weicht auch in der Isotopenzusammensetzung von der übrigen Triasvererzung ab.

6. Zwei Bleiglanze der alpidischen Semmeringvererzung zeigen negative Modellalter. Beide Bleiglanze stammen aus mengenmäßig sehr kleinen Erzvorkommen, die aber durch eine sehr komplexe Elementvergesellschaftung — Pb, Zn, Ag, Cu, Hg, Mo, Sn, As, Sb, Bi, Se u. a. — gekennzeichnet sind. Es handelt sich dabei offensichtlich um junge Stoffmobilisationen aus dem Raum des Wechselseifers.

7. Das Modellalter eines Bleiglanzes aus der böhmischen Masse (Moosinggraben bei Spitz/NÖ.) ist nicht, wie aus feldgeologischen Gründen zu erwarten gewesen wäre, voralpidisch. Es liegt ein J-Typ vor. Altersstellung und Genesis dieses Vorkommens ist noch nicht hinreichend untersucht.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß die Bleierze der ostalpinen Erzprovinz eine unterschiedliche Isotopenzusammensetzung aufweisen. Die Modellalter deuten, sofern man die in Frage gezogenen silberreichen Vererzungen des Altkristallins der ostalpinen Decken als Normalfälle im Sinne der Theorie von Holmes/Houtermans betrachten kann, auf jungpräkambrische, kaledonische, herzynische, alt- und jungalpine Vererzungsepochen hin. Kennzeichnend für die Bleivererzung des alpinen Orogens ist die relative Häufigkeit der B- und J-Typen. Es fällt auf, daß im varistischen Orogen Mitteleuropas der Normaltyp zu überwiegen scheint [2].

Das vorgelegte Probenmaterial wird überprüft und erweitert. Über die Ergebnisse wird in einer ausführlichen Publikation berichtet werden.

Den Herren Prof. F. G. Houtermans, Prof. Dr. J. Geiss und Dr. P. Eberhardt danken wir für Diskussion und Ratschläge.

Die chemisch präparativen Arbeiten wurden am Inst. f. Krist. u. Petrogr. d. ETH, Zürich, ausgeführt.

Die Proben wurden zum größten Teil persönlich durch einen der Verfasser (E. S.) aufgesammelt und sind bereits emissionspektrographisch auf ihren Gehalt an Spurenelementen untersucht worden [4]. Für die Bleiglanzproben von der Salzlagerstätte Hall in Tirol danken wir Herrn Doz. Dr. E. Zirkl (Wien) sowie Herrn cand. geol. W. Tufar (Wien) für Erzproben aus dem Raum des Wechselseifers. Herrn H. Wyniger sind wir für die wertvolle Hilfe zu Dank verpflichtet.

Die vorliegenden Untersuchungen wurden durch Beiträge der Kommission für Atomwissenschaft des Schweizerischen Nationalfonds ermöglicht.

Literatur

- [1] L. Cahen, P. Eberhardt, J. Geiss, F. Houtermans, J. Jedwab und P. Signer: *Geochim. et Cosmochim. Acta* 14, 134 (1958).
 [2] J. Geiss: *Zeitschrift f. Naturforschung* 9, 218—227 (1954).
 [3] F. G. Houtermans: *Geol. Rundschau* 49, 168—196 (1960).
 [4] E. Schroll: *Mitteilungen der Öst. Mineralog. Ges., Sonderheft* Nr. 3, 1—60.
 [5] M. Grünenfelder: *Schweiz. Min. Petr. Mitt., Bd. 2* (1961).

Das wirkl. Mitglied W. Kühnelt übersendet eine kurze Mitteilung, und zwar:

„Beitrag zur Copepoden- und Ostracodenfauna Chiles.“ Von Heinz Löffler (II. Zoologisches Institut der Universität Wien).

Nach Abschluß meiner Arbeit über chilenische Süßwasser-entomostraken (Löffler 1961) erhielt ich von Herrn K. Thomasson (Uppsala) eine Bodenprobe aus dem See Llanquihue, dessen Beschreibung ich in einer ausführlichen Studie gegeben habe (Löffler 1960). Das gedredste Material stammt von den *Chara*-Matten des Sees aus 10 m Tiefe (29. Dezember 1953) und erwies sich als außerordentlich artenreich. Ich gebe zunächst eine Liste der gefundenen Entomostraken und möchte im Anschluß eine Beschreibung problematischer und neuer Formen bringen, die hier angefallen sind. Die geklammerten Werte geben die Individuenzahl wieder, der aber keine weitere Bedeutung zukommt, weil die Art der Probenentnahme nicht auf quantitative Fragestellung abgestimmt war (Planktonnetz). Immerhin lassen sich grobe Relationen ablesen:

- Streblocerus serricaudatus* Fischer (2 ♀)
Camptocercus rectirostris Schoedler (10 ♀)
Leydigia cfr. *quadrangularis* Leydig (2 ♀)
Alona affinis Leydig (2 ♀)
Chydorus piger Sars (1 ♀)
Eucyclops serrulatus (Fischer) (zahlreich, meist juv.)
Paracyclops fimbriatus chiltoni (Thomson) (zahlreich)
Microcyclops anceps (Richard) (2 ♀, 1 ♂)
Mesocyclops longisetus araucanus Löffler (wenige juv. Ind.)
Attheyella wieseri Löffler (16 ♀, 10 ♂)
*Attheyella hanna*e (Kiefer) (6 ♀, 2 ♂)
Attheyella quillehuensis Löffler (15 ♀, 3 ♂)
Candona araucana n. sp. (1 ♀, 1 ♂: juv.)
Candona sp. (1 juv.)
Limnocythere arthuri Löffler (1 ♂, 1 juv.)

Von *Attheyella quillehuensis* konnte ich bislang nur das Weibchen beschreiben, zu dessen Darstellung nur ergänzend mitgeteilt werden soll, daß die feinen Borsten am Exp. P 5 bisweilen fortfallen können.

Die Männchen dieser Art (Abb. 1—5) unterscheiden sich von den Weibchen zunächst durch geschlossene Dornenreihen auf der Ventralseite des 2.—4. Abdominalsegments. Am Innenrand der Furcaläste dürften die feinen Börstchen, die sich bei den Weibchen fanden, fehlen. Die Länge der Furcalborsten beträgt hier (von innen nach außen) 13,280 und 86 μ . Die Anhänge der Endglieder von Exo- und Endopoditen sind folgendermaßen verteilt:

P 1	.....	Exp. 4	Enp. 3
P 2	.....	6	4
P 3	.....	7	2
P 4	.....	7	3

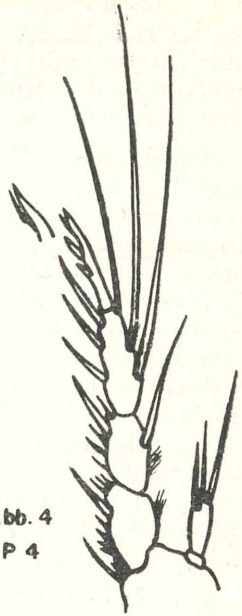
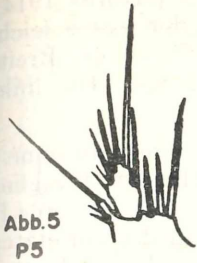
Die mit 2 Häkchen armierte Borste am 2. Glied des Enp. P 3 hat einen besonders langen, in der Mitte verbreiterten proximalen Haken, der rechenförmige Enddorn am Exp. P 4 trägt distal eine Sinnesborste, die nur unter Zuhilfenahme einer Immersion beobachtet werden kann. Am P 5 hat das Basale neben 3 Anhängen einen dreieckigen Vorsprung, der zwischen den Anhängen und dem Exp. liegt und auch für die Weibchen charakteristisch ist. Der Exp. besitzt neben seinen 5 Anhängen 3 Dornen, von denen auf Abb. 5 aus zeichentechnischen Gründen nur zwei dargestellt sind.

Die Länge der Männchen (ohne Furcalborsten) beträgt 350—400 μ .

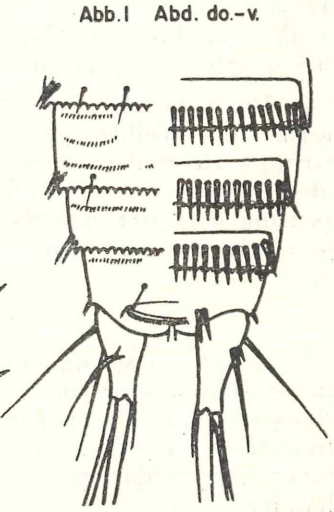
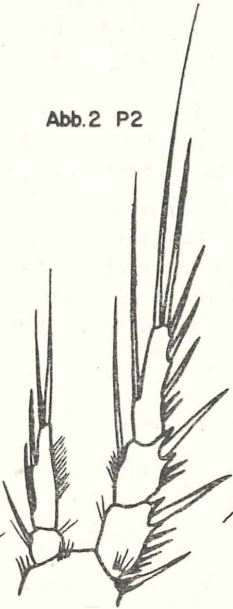
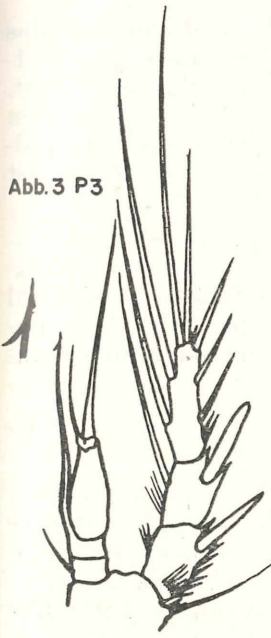
Die Art war bislang nur vom namengebenden See Quillehue bekannt, der ebenso wie Llanquihue zu den kühleren Gewässern des Gebietes gehört (Llanquihue hatte während der südsommerlichen Untersuchungszeit Oberflächentemperaturen, die 15° C nicht erreichten). Diese Gewässer werden wiederum von einer sonst im Gebiet häufigen Art *A. pichilatquensis* Löffler gemieden, doch sind noch zu wenig Fundorte bekannt, um über die thermischen Ansprüche dieser Harpacticiden Aufschluß zu erhalten. *A. wieseri* ist dagegen im gesamten südchilenischen Seenraum verbreitet.

Candona araucana n. sp. (Abb. 6—14)

♀: Von der bereits entkalkten Schale kann vorläufig nur die Form mitgeteilt werden: die Muschel ist langgestreckt und hat einen deutlich konkaven Unterrand. Sie erinnert etwas an



0,1 mm



die aus Kolumbien beschriebene *C. pedropalensis* (Mehes 1914), von der sich unsere Art aber schon auf Grund der Furca leicht unterscheiden läßt. In der Rückenansicht liegt die größte Breite ungefähr in der Mitte und beträgt $\frac{40}{100}$ der Länge. Die linke Schale umgreift die rechte.

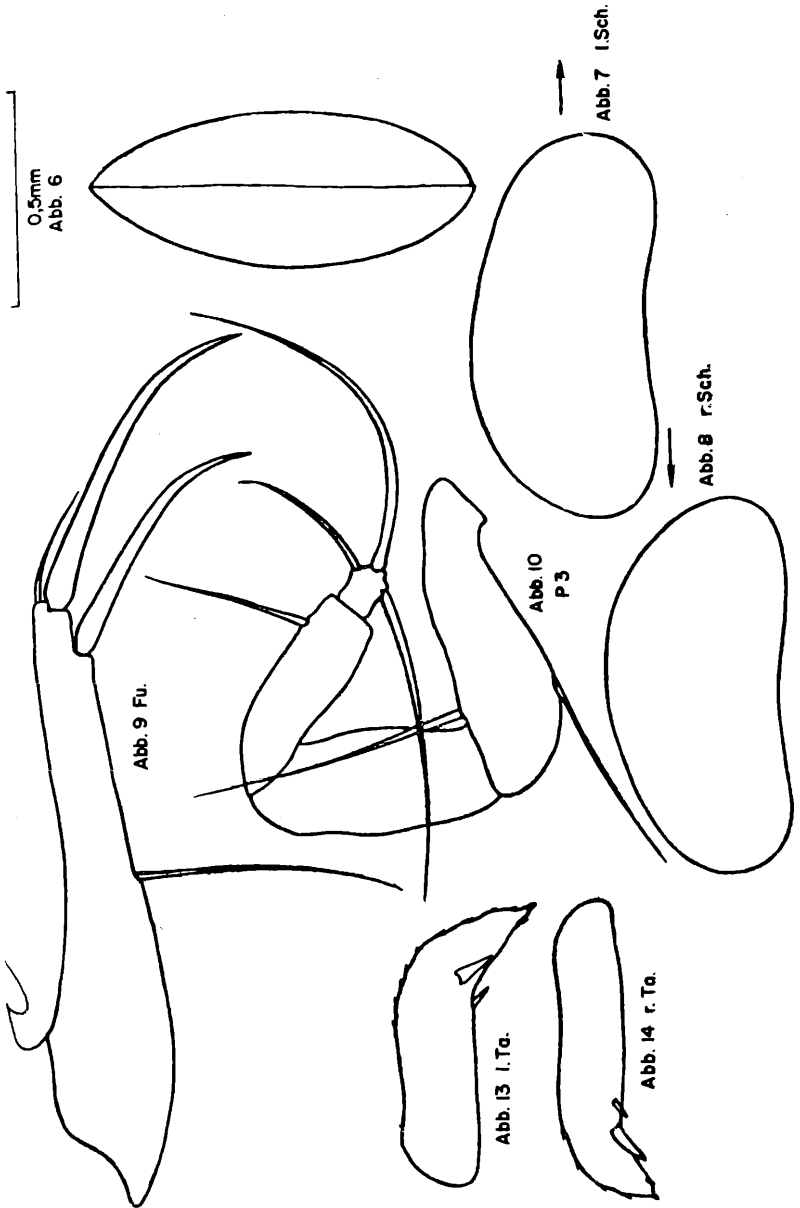
Gliedmaßen: Die Glieder des Endabschnittes der Antenne I zeigen folgende Relationen: 13 : 14 : 14 : 18 : 21, das Endglied ist dreimal so lang als breit. Die längste Endklaue der Antenne II ist nicht ganz zweimal so lang wie der Vorderrand des vorletzten Gliedes und die kurze Klaue an der Vorderecke des vorletzten Gliedes etwa doppelt so lang wie die Vorderkante des Endgliedes. Das Borstenbüschel am Distalrand des 2. Gliedes vom Mandibulartaster besteht aus 5 Borsten, die Atemplatte der 1. thorakalen Gliedmaße ist zweistrahlig. Der Putzfuß trägt am Grundglied 2 Borsten, die kurze Borste des Endgliedes ist ungefähr dreimal so lang wie das Glied selbst. Die Hinterrandborste teilt den Hinderrand der Furca im Verhältnis 43 : 29, die vordere Klaue ist deutlich länger als die hintere und verhält sich zum Stammvorderrand wie 9 : 11. Der Geschlechtshöcker — im Präparat nicht gut erhalten — dürfte nur wenig vorspringen.

♂: Leider liegt nur ein juveniles Individuum vor, das unzweifelhaft zur selben Art gehört. Die sicher nicht ganz entwickelten Greiftaster sind wenig unterschiedlich ausgebildet. Der Stamm dieser Taster trägt 2 Borsten, am kaum abgesetzten Fingerteil befindet sich am Unterrand ein Dörnchen, am Dorsalrand sind Börstchen zu erkennen. Das Kopulationsorgan ist bei unserem Individuum noch nicht entwickelt.

Die neue Art ist — vorausgesetzt, daß der Geschlechtshöcker der Weibchen dem Befund entspricht — zur *Compressa*-Gruppe zu stellen, doch muß erst weiteres Candonen-Material aus Südamerika, vor allem Männchen, zeigen, ob die Gruppierung der paläarktischen Gebiete in Südamerika sinnvoll angewendet werden kann.

Candona sp.

Eine weitere *Candona* — leider liegt nur ein juveniles weibliches Individuum vor — gehört zur *Candida*-Gruppe, und zwar des 4-borstigen Büschels am Distalrand des 2. Gliedes vom Mandibulartaster wegen in die Verwandtschaft von *C. neglecta*: es ist nicht ausgeschlossen, daß es sich um die genannte Art selbst handelt.



Limnocythere arthuri Löffler (Abb. 15, 16)

Von der von mir aus dem Villarrica-Gebiet beschriebenen Art lagen seinerzeit nur deformierte Schalen vor. Ich gebe hier die Abbildungen einer zwar bereits entkalkten, aber noch vollständigen Muschel, die einem reifen Männchen zugehört. Durch deutliches Eck am Dorsalrand sowie ganz andere Dorsalansicht läßt sich *arthuri* leicht von Klies *L. neotropica* unterscheiden. Die Art dürfte im Gebiet weit verbreitet sein, ihre eingehende Beschreibung habe ich in der zitierten Arbeit gegeben.

Literatur

H. Löffler, 1960: Limnologische Untersuchungen an chilenischen und peruanischen Binnengewässern. — Arkiv för Geofysik 3, 10.

H. Löffler, 1961: Zur Systematik und Ökologie der chilenischen Süßwasserentomostraken. — Beitr. Neotropische Fauna 2, 3.

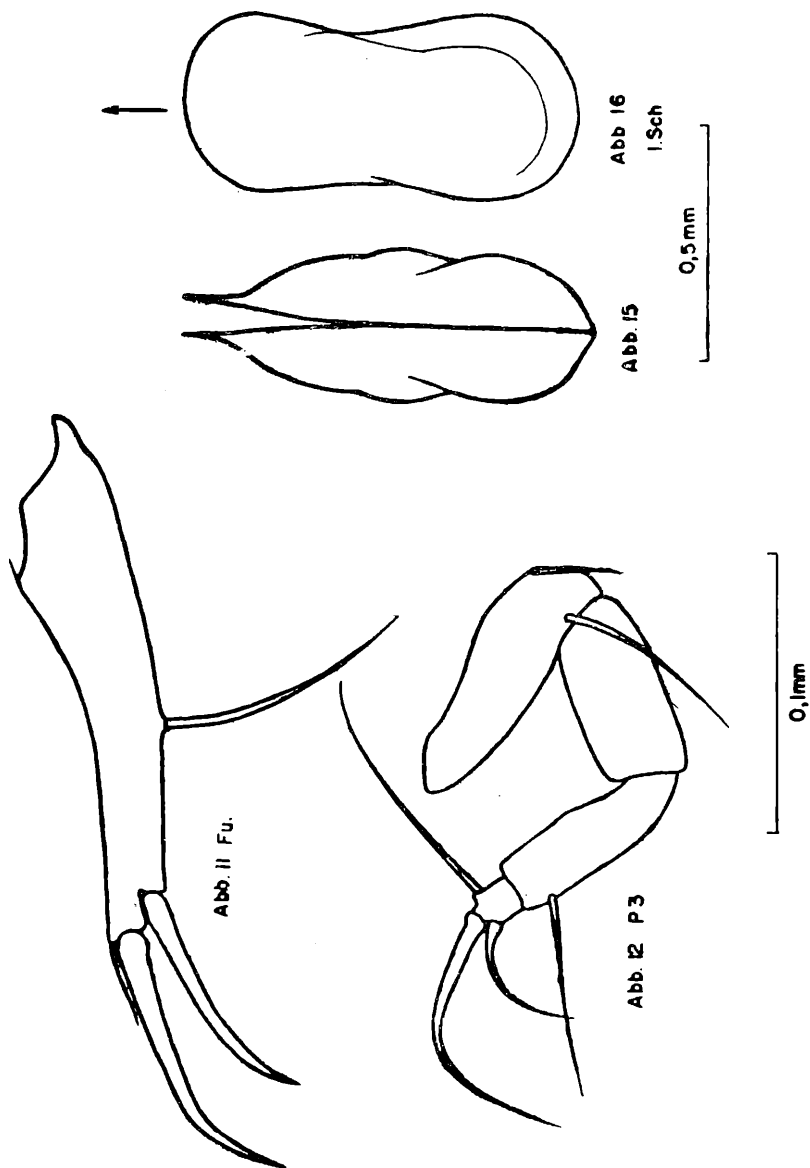
G. Méhes, 1914: Süßwasser-Ostracoden aus Columbien und Argentinien. — Mém. Soc. Sci. Nat. Neuchâtel 5.

Das korr. Mitglied B. Karlik übersendet zwei kurze Mitteilungen, und zwar:

1. „Messung der (n, 2n)-Wirkungsquerschnitte von Ag^{109} und Ag^{107} für 14 MeV-Neutronen.“ Von Herbert Vonach. (Mitteilungen des Instituts für Radiumforschung Nr. 545 a.)

I. Einleitung

Die vorliegenden Messungen der (n, 2n)-Wirkungsquerschnitte von Ag^{107} und Ag^{109} nach der Aktivierungsmethode [1—3] ergaben sämtliche Werte zwischen 0,3 und 1,0 b. Demgegenüber ergab eine direkte Messung des (n, 2n)-Wirkungsquerschnittes von V. J. Ashby u. a. [4] für das natürliche Isotopengemisch einen Wert von 1,7 b. Ashby erklärte dies mit der Tatsache, daß bei der Messung des (n, 2n)-Wirkungsquerschnittes über Ag^{106} stets nur der Wirkungsquerschnitt für die Bildung des 24^{m} -Isomers, nicht aber für die des 8,3 d-Isomers gemessen worden war, und berechnete aus seinen Werten und den Meßwerten von St. G. Forbes [1] einen Wirkungsquerschnitt von 1,84 b für die Bildung dieses Isomers. Diese Erklärung konnte jedoch nicht als befriedigend angesehen werden, denn sie verlangt für den Gesamtwirkungsquerschnitt für den (n, 2n)-Prozeß an Ag^{107} einen Wert von 2,4 b, was bei einem gesamten Reaktionsquerschnitt von 1,75 b [5] grundsätzlich unmöglich ist, und es schien der Sachverhalt nach Auf-



fassung des Verfassers eher auf die Existenz eines zweiten Isomers auch bei Ag^{108} hinzudeuten. Als Beitrag zur Klärung dieser Frage wurden in der vorliegenden Arbeit die $(n, 2n)$ -Wirkungsquerschnitte für Ag^{109} und Ag^{107} (für die Bildung des 24^m -Isomers von Ag^{106}) nachgemessen und der bisher nicht gemessene Wirkungsquerschnitt für die Bildung des 8,3 d-Isomers von Ag^{106} bestimmt.

II. Messung der Wirkungsquerschnitte

Die Wirkungsquerschnitte wurden durch Aktivierung von natürlichem Silber und Absolutmessung der entstandenen Aktivitäten nach der Koinzidenzmethode oder 4π - β -Zählung bestimmt. Als Neutronenquelle diente der 200 kV-Beschleuniger des Radiuminstitutes [6, 7]. Mit Hilfe der $\text{T}(d, n)\text{He}^4$ -Reaktion wurden 14 MeV-Neutronen erzeugt. Der Neutronenfluß wurde durch Mitaktivierung von Aluminiumfolien [$\text{Al}^{27}(n, 2n)\text{Na}^{24}$] gemessen. Die absolute Aktivität der Aluminiumfolien wurde in einer durch β - γ -Koinzidenzmessungen geeichten Standardanordnung durch integrale Messung der γ -Strahlung mit einem NaJ-Kristall bestimmt. Aus der absoluten Aktivität und dem bekannten Wirkungsquerschnitt, über den mehrere Messungen vorliegen [1, 2, 8], wurde der Neutronenfluß bestimmt. Als wahrscheinlich zuverlässigster Wert wurde der Wert 116 ± 8 mb nach J. A. Grundl [8] verwendet. Damit ergibt sich für die absolute Bestimmung des Neutronenflusses ein maximaler Fehler von 10% [$\text{Al}(n, \alpha)$ -Wirkungsquerschnitt 7%, β - γ -Koinzidenzmessung 1,5%, Relativmessung 1,5%].

Die Absolutmessung der gebildeten Silberaktivitäten erfolgte folgendermaßen:

1. $\text{Ag}^{107}(n, 2n)\text{Ag}^{106}$ [8,3 d]

Dieses Isomer zerfällt zu 100% durch Elektroneneinfang und nachfolgende γ -Strahlung. Die absolute Aktivität wurde daher durch Koinzidenzmessungen der K-Röntgenstrahlen und der γ -Strahlen bestimmt. (Im Gegensatz zu β -Strahlern ist bei K-Strahlern die Koinzidenzmethode zur Bestimmung der absoluten Aktivität auch bei Vorliegen komplizierter Zerfalls-schemen anwendbar, da die Nachweiswahrscheinlichkeit für den Einfang von K-Elektronen unabhängig von der Art der nachfolgenden γ -Emission ist.) Beide Strahlungen wurden mit NaJ-Kristallen gemessen, der γ -Effekt im Meßkristall der K-Röntgenstrahlung wurde durch Messung mit einem Absorber

für die Röntgenstrahlung [0,5 mm d] bestimmt und durch Verwendung einer dünnen Silberfolie (20 mg/cm^2) mit wenig Selbstabsorption für die K-Röntgenstrahlung möglichst klein gehalten. Die Genauigkeit dieser Messung wird auf etwa 3% geschätzt.

Zur Kontrolle wurde eine Messung der Zählrate des K-Röntgenstrahlenmaximums durchgeführt und aus dem bekannten Wert der Nachweiswahrscheinlichkeit in einem NaJ-Kristall ebenfalls die absolute Aktivität berechnet. Korrekturen für Selbst- und Vorabsorption wurden experimentell ermittelt, Fluoreszenzausbeute und K/L-Verhältnis der Literatur entnommen. Es ergab sich innerhalb der Fehlergrenzen (die Genauigkeit der zwei Methoden dürfte in Anbetracht der vielen notwendigen Korrekturen etwa 10% betragen) gute Übereinstimmung. Als Wert in Tabelle 1 ist der nach der Koinzidenzmethode gefundene als der genauere angegeben.

2. $\text{Ag}^{107} (\text{n}, 2\text{n}) \text{Ag}^{106} 24^{\text{m}}$

Das 24^{m} -Isomer von Ag^{106} zerfällt zu 63% durch Positronenemission. Seine absolute Aktivität wurde erstens durch $4\pi\beta$ -Messung und zweitens durch Messung der Annihilationsstrahlung bestimmt.

Die Messung im 4π -Zählrohr erfolgte mit Silberfolien von zirka $300 \mu\text{g/cm}^2$ Dicke. Diese Dicke stellt einen Kompromiß in Hinblick auf den durch Wägung und geringe Intensität einerseits und durch die Unsicherheit der Selbstabsorptionskorrektur andererseits entstehenden Fehler dar (geschätzte Fehler: Wägung: 1,5%, Statistik 1%, Fehler der Selbstabsorptionskorrektur 1%, Korrektur für Impulse unter der Diskriminator-Schwelle 0,5%, im ganzen 4,5%).

In der Messung der Annihilationsstrahlung wurde eine Silber Scheibe [10 mm Durchmesser, 2 mm dick in 1 mm Messing (Reichweite der Positronen)] eingeschlossen und die Zählrate des 511 keV Photomaximums gemessen. Das Präparat befand sich dabei in etwa 40 mm Entfernung von Kristall, sodaß für die verhältnismäßig hohe Selbst- und Vorabsorption genau korrigiert werden konnte (annähernd senkrechte Durchsetzung der absorbierenden Schichten). Der Fehler dieser Methode wird auf 7% geschätzt (Geometriefaktor 1%, Nachweiswahrscheinlichkeit für Photoeffekt 2%, Fehler der absoluten Korrektur 2%, Fehler der Halbwertszeit 0,5%, Statistik 0,5%). Bei der Auswertung wurde natürlich die Tatsache, daß das 511 keV-Photomaximum außer der Annihilationsstrahlung noch einen echten γ -Strahl mit 17% pro Zerfall enthält, entsprechend berücksichtigt.

Damit ergab sich ein Wert, der von dem durch die 4π - β -Messung nur um 1,5% abweicht, also im Rahmen der Meßgenauigkeit völlige Übereinstimmung. In Tabelle 1 ist der Wert nach Methode 1 als der genauere angegeben.

3. $\text{Ag}^{109} (n, 2n) \text{Ag}^{108}$

Ag^{108} zerfällt mit einer Halbwertszeit von $2,4^m$ durch β -Strahlung. Da es sich infolge seiner kurzen Halbwertszeit zur Messung mit einem 4π -Zählrohr schlecht eignete, wurde seine Aktivität relativ zur 24^m -Aktivität von Ag^{106} gemessen, die, wie beschrieben, absolut gemessen wurde. Beide Spektren besitzen annähernd die gleiche Maximalenergie, sodaß die Vergleichsmessungen einfach durch Beobachtung des zeitlichen Abfalles der β -Strahlung einer Silberfolie (20 mg/cm^2) mit einem Glockenzählrohr und Zerlegung der Kurve in ihre beiden Anteile durchgeführt werden konnte. Die Totzeit des Zählrohres wurde experimentell bestimmt und entsprechend korrigiert. Die Annahme gleicher Korrekturen für Streuung, Rückstreuung, Selbstabsorption usw. wurde auch experimentell überprüft. Messungen unter verschiedener Geometrie und mit verschiedener Rückstreuung ergaben das gleiche Resultat. Der Fehler der Relativmessung wird auf Grund der Unsicherheit der Halbwertszeit der Zeitmessung und des statistischen Fehlers auf etwa 3% geschätzt.

III. Ergebnisse und Diskussion

Tabelle 1 zeigt die Meßwerte zusammen mit den in der Literatur vorliegenden Werten:

Tabelle 1

	$\sigma (n, 2n) \text{ mb}$		
	eigene Messung	Paul und Clarke	Forbes
$\text{Ag}^{109} (n, 2n) \text{Ag}^{108}$ ($2,4^m$)	$0,84 \pm 0,15$	$0,31 \pm 0,15$	$1,00 \pm 0,10$
$\text{Ag}^{107} (n, 2n) \text{Ag}^{106}$ (24^m)	$0,74 \pm 0,12$	$0,52 \pm 0,26$	$0,89 \pm 0,10$ ($0,56 \pm 0,06$)
$\text{Ag}^{107} (n, 2n) \text{Ag}^{106}$ ($8,4 \text{ d}$)	$0,60 \pm 0,10$	—	—

Für den Wirkungsquerschnitt für die Reaktion $\text{Ag}^{107} (n, 2n) \text{Ag}^{106} (24^m)$ nach Forbes sind zwei Werte angegeben, der eingeklammerte ist der in der Arbeit von Forbes [2] angegebene, den anderen erhält man, wenn man die von Forbes

nicht berücksichtigte Korrektur für die Tatsache, daß Ag^{106} (24^m) nur zu 63% durch β^+ -Zerfall, im übrigen aber durch Elektroneneinfang zerfällt, nachträglich anbringt. Mit den korrigierten Werten von Forbes stimmen die vom Autor gefundenen Werte gut überein, nicht jedoch mit den Werten von Paul und Clarke, die auch schon in einigen anderen Fällen Werte fanden, die sich als unrichtig erwiesen haben [9, 10].

Macht man die auf Grund der gleichen Schwellenenergie plausible Annahme, daß die $(n, 2n)$ -Wirkungsquerschnitte von Ag^{109} und Ag^{107} etwa gleich sind, so kann man die Meßwerte auch mit dem Wert von Ashby [4] vergleichen und erhält innerhalb der Fehlergrenzen für Ag^{107} annähernd Übereinstimmung zwischen dem direkt gemessenen Wirkungsquerschnitt ($1,73 \pm 0,13$) und der Summe der beiden Aktivierungsquerschnitte für die beiden Ag^{106} -Isomere ($1,34 \pm 0,22$), während der Aktivierungsquerschnitt von Ag^{108} ($2,4^m$) wesentlich kleiner ist als der direkt gemessene $(n, 2n)$ -Wirkungsquerschnitt.

Die dadurch nahegelegte Annahme eines zweiten Isomers von Ag^{108} wurde inzwischen durch eine Arbeit von Wahlgren und Meinke bestätigt [11], die in alten Ag^{110} (250 d)-Präparaten ein sehr langlebiges ($\tau_{1/2} > 5y$) Ag^{108} -Isomer identifizieren konnten.

Literatur

- [1] E. B. Paul und R. L. Clarke: *Can. J. Phys.* 31, 267, 1953.
- [2] St. G. Forbes: *Phys. Rev.* 88, 1309, 1952.
- [3] *Nucl. Phys.* 13, 88, 1959.
- [4] V. J. Ashby u. a.: *Phys. Rev.* 111, 616.
- [5] M. H. MacGregor u. a.: *Phys. Rev.* 108, 726, 1957.
- [6] T. Matitsch, R. W. Waniek und H. Warhanek: *Sitzber. Öst. Ak. Wiss., Mitt. Inst. Rad. Nr. 524.*
- [7] H. Münzer: *Sitzber. Öst. Ak. Wiss., Mitt. Inst. Rad. Nr. 523.*
- [8] J. A. Grundl: *Phys. Rev.* 109, 425, 1957.
- [9] H. G. Blosser u. a.: *Phys. Rev.* 100, 429, 1955.
- [10] J. E. Brolley u. a.: *Phys. Rev.* 99, 330, 1955.
- [11] M. A. Wahlgren und W. W. Meinke: *Phys. Rev.* 118, 181, 1960.

2. „Chemische Effekte bei Neutroneneinfang I. Einfluß der Ammoniumgruppe auf das thermische Ausheilen von neutronenbestrahltem Ammoniumsulfat.“ Von Nikola Getoff und Masaru Nishikawa¹. (Mitteilungen des Instituts für Radiumforschung Nr. 547 a.)

1. Einleitung

Bei einem (n, γ) -Prozeß können in der neutronenbestrahlten Substanz neben Änderungen in ihren physikalischen Eigenschaften

¹ Chemische Laboratorien, Universität Tokio, Japan.

ten auch gewisse chemische Umwandlungen und Wertigkeitsänderungen auf Grund der Rückstoßenergie auftreten (Szilard-Chalmers-Effekt) [1]. Die gebildeten radioaktiven Atome liegen daher zum Teil in einer veränderten chemischen Form vor. Dieser Bruchteil läßt sich von dem übrigen, chemisch unveränderten aktiven und inaktiven Material auf chemischem Wege leicht abtrennen. Auf diese Weise wird die Gewinnung von Radioisotopen hoher spezifischer Aktivität aus anorganischen und organischen Verbindungen vieler Elemente bei (n, γ) -, (γ, n) - und $(n, 2n)$ -Kernprozessen sowie bei isomeren Übergängen, bei denen die nicht aktiven und die entstandenen radioaktiven Atome isotop sind, ermöglicht.

Die durch den Kernrückstoß hervorgerufenen chemischen Änderungen (chemical radiation damage) in einem Festkörper können meistens bis zu einer gewissen Stufe rückgängig gemacht werden. Dies läßt sich durch Temperatur (thermisches Ausheilen, thermal annealing), durch Einwirkung ionisierender Strahlung (strahlenchemisches Ausheilen, radiation annealing) und in manchen Fällen sogar durch Bestrahlung des aktiven Materials mit UV-Licht (photochemisches Ausheilen, photochemical annealing) erreichen [2].

Der Verlauf der Ausheilung eines neutronenbestrahlten Feststoffes wird durch die sogenannte Retention angegeben. Diese hängt bei der thermischen Ausheilung in erster Linie von der Temperatur und Dauer des Erhitzens, beim strahlenchemischen bzw. photochemischen Ausheilungsprozeß von der Strahlendosis ab.

Nach den bisher beobachteten chemischen Effekten, die bei Kernumwandlungen auftreten, war es zu erwarten, daß sich die Ammoniumgruppe in einer Verbindung durch die Einwirkung der Neutronen- und Gammastrahlung im Reaktor chemisch umwandeln und bei dem Ausheilungsprozeß eine wesentliche Rolle spielen würde. Die Ausheilungsprozesse von neutronenbestrahlten Ammoniumverbindungen wurden bereits von verschiedenen Autoren studiert, doch die Möglichkeit eines Auftretens von sekundären Prozessen auf Grund dieser Gruppe wurde dabei außer acht gelassen. Die diesbezüglich von Getoff und Maddock [3] angestellten Untersuchungen erbrachten den experimentellen Beweis dafür. Als Modellsubstanz diente Ammoniumdichromat (p. A.) und als Vergleichssubstanz Kaliumdichromat (p. A.), beide in kristalliner Form. Die Proben wurden unter gleichen Bedingungen mit thermischen Neutronen ($10^{10} n/cm^2/sec$) bestrahlt und hierauf der Verlauf des thermischen,

sowie strahlenchemischen und photochemischen Ausheilungsprozesse untersucht. Während das Kaliumsalz für die verschiedenen Temperaturen bei dem thermischen Ausheilen den typischen Verlauf der Retention aufwies, wurde beim Ammoniumsalz eine Abweichung beobachtet. Seine Retention zeigte als Funktion der Erhitzungsdauer bei Temperaturen oberhalb 170°C ein Maximum, das auf einen mit der Ausheilung gleichzeitig verlaufenden Reduktionsprozeß schließen ließ.

Neuerdings wurde von Getoff und Nishikawa [4] die Feststellung gemacht, daß während der thermischen Ausheilung bei höheren Temperaturen von neutronenbestrahltem Ammoniumsulfat ebenfalls ein Reduktionsprozeß auftreten kann.

Im folgenden soll die thermische Ausheilung von metastabilen Rückstoßfragmenten sowie mögliche Reaktionen und kinetische Aspekte bei neutronenbestrahltem Ammoniumsulfat diskutiert werden. Außerdem wird über eine neue Möglichkeit zur Gewinnung von ^{35}S in trägerfreier Form berichtet.

2. Durchführung

a) Neutronenbestrahlung

In einem Plastikbehälter wurden 6,1 g Ammonsulfat (p. A.) vier Wochen lang in der thermischen Kolonne des B. E. P. O.-Reaktors in Harwell (England) mit einem Neutronenfluß von $10^{10}\text{ n/cm}^2/\text{sec}$ bestrahlt. Neben dem entstandenen ^{35}S , gemäß der Kernreaktion $^{34}\text{S}(\text{n}, \gamma)^{35}\text{S}$, wurden auch ^{32}P , nach $^{32}\text{S}(\text{n}, \text{p})^{32}\text{P}$ und ^{33}P , nach $^{33}\text{S}(\text{n}, \text{p})^{33}\text{P}$ gebildet. Die chemischen Folgeerscheinungen bei den letzten zwei Kernprozessen werden noch untersucht und es soll darüber später berichtet werden.

Erwähnenswert ist noch, daß während der Bestrahlung der Fluß schneller Neutronen $10^7\text{ n/cm}^2/\text{sec}$ und die Dosisleistung der γ -Strahlung 10^6 r/h betrug. Die Temperatur im Reaktor blieb während der Bestrahlung unter 50°C .

b) Thermisches Ausheilen

Die thermische Ausheilung des neutronenbestrahlten Ammonsulfates wurde in einem Trockenschrank in Anwesenheit von Luft durchgeführt, wobei Temperatur und Erhitzungsdauer bei den einzelnen Proben variiert wurden. Die Temperaturkonstanz war besser als $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Dabei wurden jeweils Proben von etwa 30 mg verwendet.

c) Chemische Trennung

Der gebildete radioaktive Schwefel lag infolge des Rückstoßes beim Neutroneneinfang in verschiedenen chemischen Formen vor. Es wurde gefunden, daß rund 60% der gesamten ^{35}S -Aktivität als Sulfat und 40% als Sulfit vorhanden war. Neben der Sulfitform dürften auch andere Schwefelverbindungen in geringen Mengen entstanden sein, die jedoch unter den gegebenen analytischen Bedingungen nicht erfaßt werden konnten.

Die Abtrennung der ^{35}S -Aktivität in Sulfitform erfolgte nach Trägerzusatz (10—15 mg Na_2SO_3) durch Erhitzen der salzsauren Lösung der Probe im Stickstoffstrom und Absorption des $^{35}\text{SO}_2$ in einer Vorlage mit alkalischer H_2O_2 -Lösung. Die salzsaure Rückstandslösung im Reaktionskolben enthielt nun neben dem Radioschwefel in Sulfatform auch den gesamten Radiophosphor (^{32}P und ^{33}P). Sie wurde nach Zugabe von 1 ml 0,1 m $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ -Lösung als Sulfatträger und 1 ml 0,1 m $(\text{NH}_4)\text{HPO}_4$ -Lösung als Rückhalteträger für das aktive Phosphat zum Sieden erhitzt und mittels BaCl_2 -Lösung das $\text{Ba}^{35}\text{SO}_4$ gefällt, dreimal gewaschen und abzentrifugiert. Der Niederschlag wurde dann in ein gewogenes Al-Schälchen überführt. Da die β -Strahlung von ^{35}S sehr weich ist (0,17 MeV), war es aus meßtechnischen Gründen notwendig, eine möglichst gleichmäßige Schichtdicke zu erhalten.

Der gesamte aktive Phosphor, der im Filtrat und in den Waschwässern enthalten war, wurde nach Fällung als Magnesiumammonphosphat bzw. als Phosphorammonmolybdat bestimmt und getrennt untersucht.

Das in der alkalischen H_2O_2 -Lösung absorbierte und oxydierte $^{35}\text{SO}_2$ wurde ebenfalls als Bariumsulfat ausgefällt und wie oben angeführt weiter aufgearbeitet.

d) Messung der Aktivität

Die bis zur Gewichtskonstanz getrockneten Meßproben wurden abgewogen und die ^{35}S -Aktivität mit Hilfe eines GM-Zählrohres mit dünnem Fenster (1 mg/cm^2), meist mit einem statistischen Fehler von etwa 1% gemessen. Die Verluste durch die Selbstabsorption und den zeitlichen Aktivitätsabfall wurden berücksichtigt.

3. Diskussion der Ergebnisse

Die Bindungsenergie des eingefangenen Neutrons bei dem Kernprozeß: $^{34}\text{S}(n, \gamma)^{35}\text{S}$ beträgt etwa 6,98 MeV [5]. Diese Energie wird bei dem Übergang des angeregten Kernes in den

Grundzustand abgegeben. Nimmt man an, daß nur ein Quant mit der vollen Energie emittiert wird, so beträgt die Rückstoßenergie des Schwefelkernes:

$$E_R = \frac{E^2}{F \cdot M} = \frac{(6,981)^2 \cdot 10^6}{1862 \times 35} eV = 766 eV$$

In der Tat werden jedoch bei dem Kernprozeß 3—4 Quanten emittiert, die verschiedene Richtungen haben können. Daher kann die Rückstoßenergie für die einzelnen Schwefelkerne sehr unterschiedlich sein und von sehr kleinen Werten bis 6,98 MeV betragen. Wird nun die vektorielle Summe der Energien der emittierten Quanten im Durchschnitt zu etwa 2,0 MeV angenommen, dann ergibt sich für den Kern eine Rückstoßenergie von:

$$E_R = \frac{(2 \cdot)^2 \cdot 10^6}{1862 \cdot 35} eV = 61,5 eV$$

Somit zeigt sich, daß auch unter dieser Annahme die Rückstoßenergie viel größer ist als die chemische Bindungsenergie, die zwischen 1 und 5 eV liegt und zur Sprengung einer S—O-Bindung erforderlich ist. Demzufolge müßten die aktiven ^{35}S -Atome vorwiegend in einer veränderten chemischen Form vorliegen. Praktisch wurde jedoch eine Anfangsretention von 60% gefunden. Dieser verhältnismäßig hohe Wert deutet darauf hin, daß die gebildeten Rückstoßfragmente zum Teil schon im Reaktor bei niedriger Temperatur und unter der Einwirkung der γ -Strahlung zu rekombinieren vermögen.

Das thermische Ausheilen der Rückstoßfragmente im neutronenbestrahlten Ammonsulfat bei 100° C zeigt einen typischen Verlauf (siehe Abb. 1). Um die Kinetik des Ausheilungsprozesses zu studieren, wurde der Logarithmus der Differenz aus dem Sättigungswert der Retention (R_∞) und der Retention bei verschiedener Erhitzungsdauer (R_t) in Abhängigkeit von der Dauer des Erhitzens in Abb. 2 graphisch dargestellt. Aus dem linearen Verlauf der Kurve ist zu entnehmen, daß die Rekombination der Rückstoßfragmente eine Reaktion erster Ordnung ist. Aus der Kurve läßt sich die Halbwertszeit des Reaktionsverlaufes zu $T = 74$ min ermitteln und schließlich die Reaktionsgeschwindigkeit des thermischen Ausheilungsprozesses (k_A) bei 100° C errechnen:

$$k_A = \frac{0,693}{74 \times 60} = 1,56 \times 10^{-4} \times \text{sec}^{-1}$$

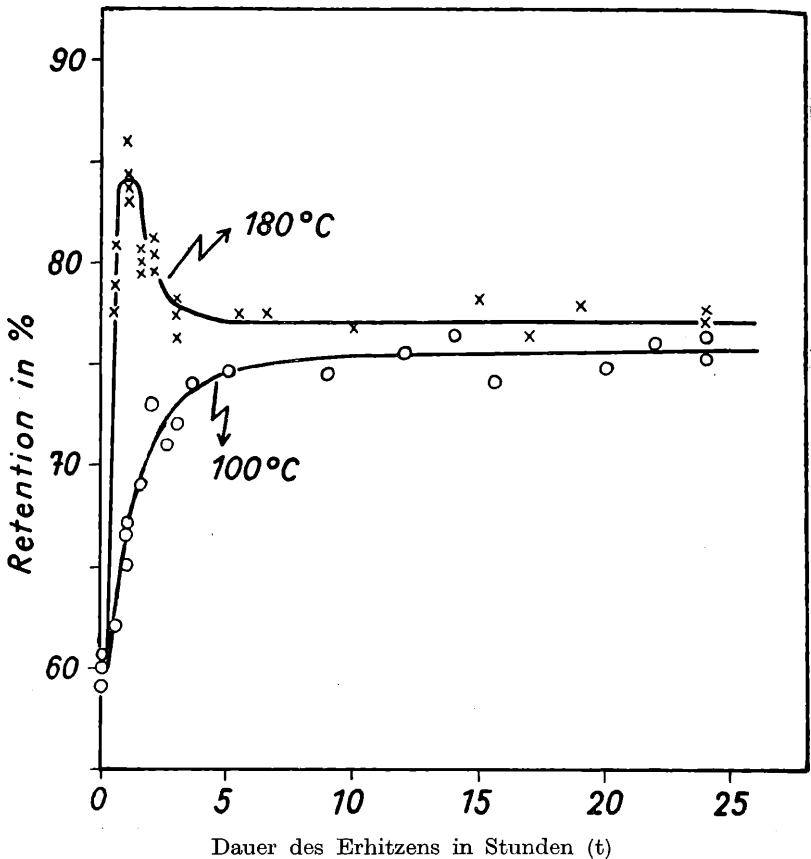


Abb. 1: Thermische Ausheilung von Ammoniumsulfat bei 100° und 180° C (vier Wochen mit thermischen Neutronen 10^{10} n/cm²/sec bestrahlt)

Die Sulfatrekombination dürfte direkt aus den durch den (n, γ)-Prozeß entstandenen Sulfitfragmenten erfolgen. Außerdem kommen noch jene Rückstoßfragmente dazu, die erst in wässriger Lösung Sulfationen bilden.

Wie bereits mitgeteilt wurde [4], verläuft die Retention des thermischen Ausheilungsprozesses bei Temperaturen oberhalb 150° C durch ein Maximum. Dieses ist bei 180° C besonders ausgeprägt. In Abb. 1 wird der Kurvenverlauf der Retention für die Temperaturen 100 und 180° C gegenübergestellt. Offensichtlich findet bei 180° C neben der thermischen Ausheilung

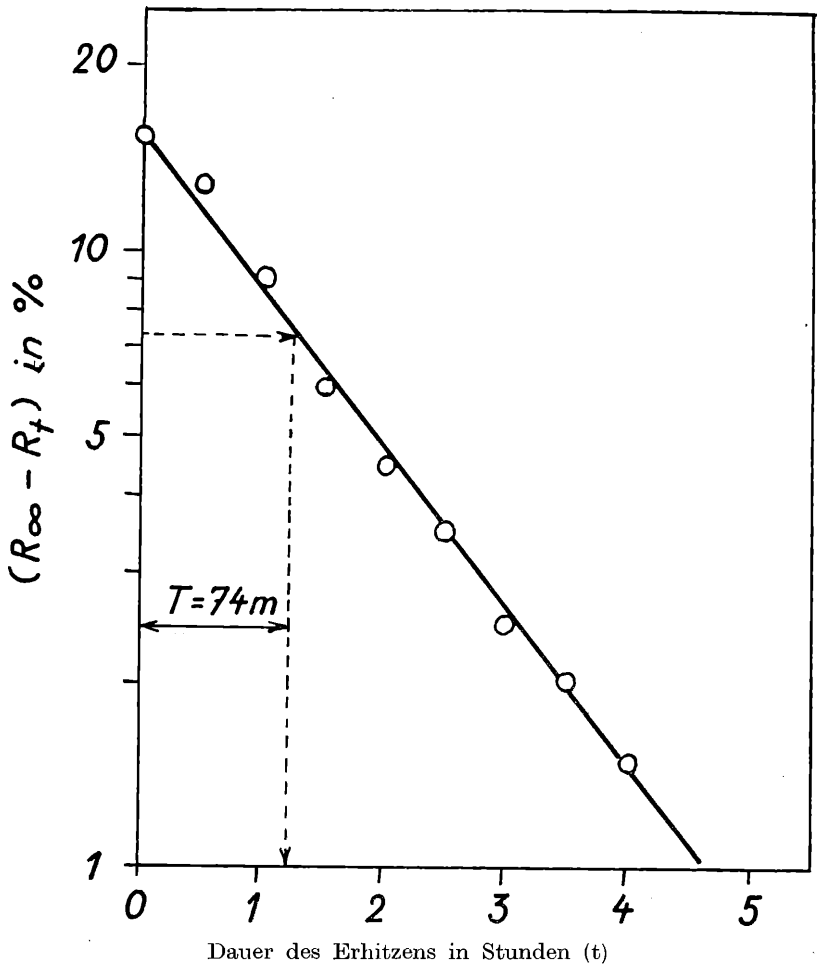


Abb. 2: Kinetik der thermischen Ausheilung von neutronenbestrahltem Ammoniumsulfat bei 100°C

der Rückstoßfragmente gleichzeitig auch ein Reduktionsprozeß statt. Zur Erklärung dieses Prozesses wird angenommen, daß unter der strahlenchemischen Wirkung der γ -Strahlung im Reaktor freie Radikale in einer relativ großen „steady-state“-Konzentration im Target entstehen, die sowohl untereinander als auch mit den vorliegenden Rückstoßatomen („heißen Atomen“)

reagieren können. Aus der Ammoniumgruppe dürften gewisse reduzierende Verbindungen (z. B. Hydrazin u. ähnl.) oder/und Bruchstücke entstehen, die erst beim Erhitzen zur Bildung solcher Verbindungen führen. Diese können dann auf die ^{35}S -haltigen Rückstoßfragmente während der thermischen Ausheilung reduzierend wirken und den Ausheilungsprozeß beeinflussen. Dabei tritt der Reduktionseffekt in verstärkter Form erst bei höheren Temperaturen auf.

Um die reduzierende Wirkung des Hydrazins unter den gegebenen Versuchsbedingungen zu überprüfen, wurden einige Proben aus dem mit Neutronen bestrahlten Ammoniumsulfat mit etwa der dreifachen Menge feinpulverisierter Hydrazinschwefelsäure innig vermischt und sowohl ohne als auch nach Erhitzen untersucht. Dabei fiel die Anfangsretention ohne thermische Behandlung von 60 auf etwa 45,5% ab, während sich nach 18stündigem Erhitzen auf 180° C die Retention von 77 auf 65% verringerte. Diese Versuche bestärkten uns in der Annahme, daß bei höheren Temperaturen aus den strahlenchemisch gebildeten Ammoniumfragmenten reduzierende Verbindungen entstehen könnten.

Schließlich wurde der Versuch unternommen, aus dem Verlauf der Kurve bei 180° C (Abb. 1) Rückschlüsse über die Kinetik des Reduktionsprozesses zu erhalten. In Abb. 3 ist der Logarithmus der $(R_t - R_\infty)$ -Differenz als Funktion der Erhitzungsdauer (t) gezeigt. Dabei ist R_t der maximale Retentionswert. Die erhaltene Gerade läßt auf eine Reaktion erster Ordnung schließen. Die errechnete Reaktionsgeschwindigkeit bei 180° C beträgt: $k_R = 2,22 \times 10^{-4} \times \text{sec}^{-1}$.

Zusammenfassung

Durch den Kernrückstoß bei der Bestrahlung von Ammoniumsulfat mit thermischen Neutronen liegt etwa 40% des gebildeten aktiven Schwefels als Sulfit vor und kann vom Targetmaterial in trägerfreier Form abgetrennt und gewonnen werden.

Es wurde festgestellt, daß die thermische Ausheilung der Rückstoßfragmente unterhalb 150° C eine Reaktion erster Ordnung darstellt. Dabei kann die Ammoniumgruppe den Verlauf des Ausheilungsprozesses bei Temperaturen oberhalb 150° C beeinflussen. Offensichtlich findet neben der Ausheilung der Rückstoßfragmente gleichzeitig auch ein entgegenwirkender Reduktionsprozeß statt. Dieser verläuft ebenfalls nach dem Typus einer Reaktion erster Ordnung.

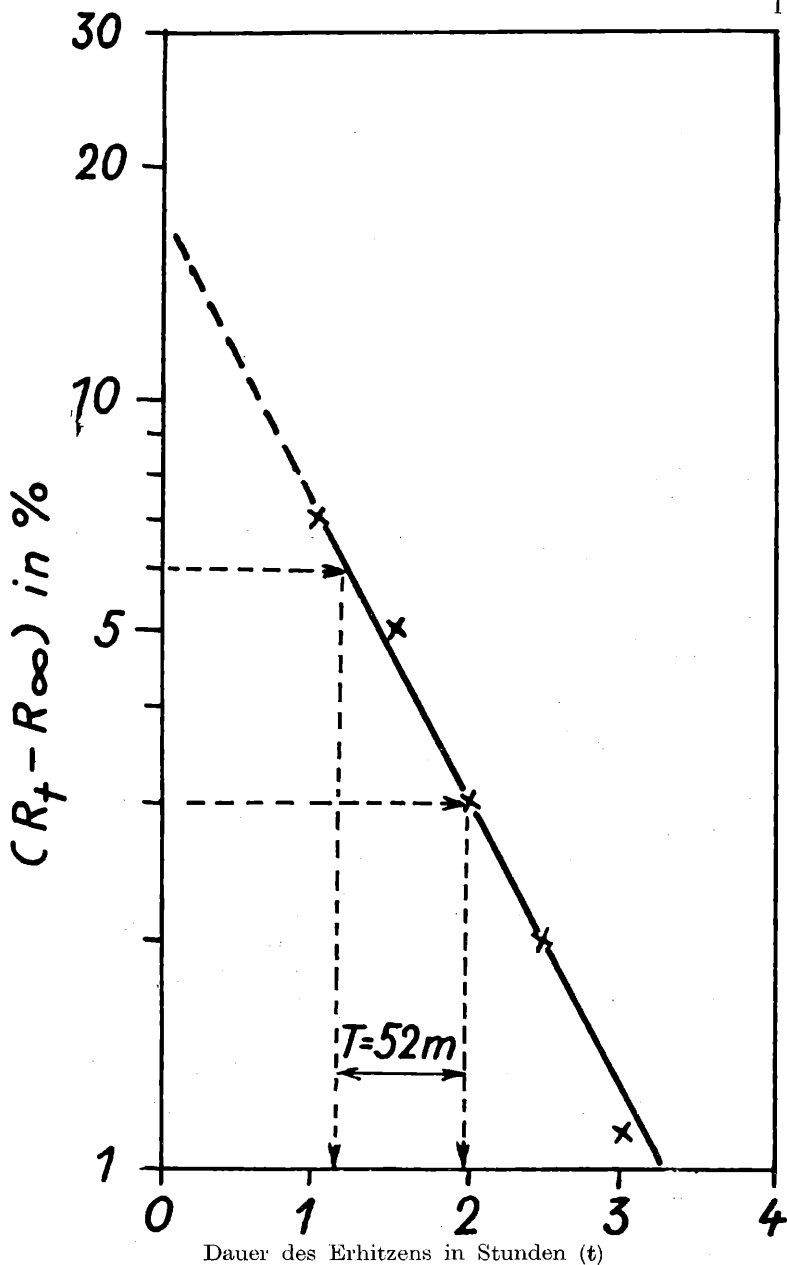


Abb. 3: Kinetik des Reduktionsprozesses während der thermischen Ausheilung von neutronenbestrahltem Ammoniumsulfat bei 180°C

Wir wollen nicht versäumen, an dieser Stelle Frau Prof. Dr. B. Karlik für die wohlwollende Förderung dieser Arbeit bestens zu danken. Einer von uns (M. N.) ist dem Bundesministerium für Unterricht für die Erteilung eines Stipendiums zu Dank verpflichtet.

Literatur

- [1] L. Szilard und T. A. Chalmers: *Nature* 134, 462 (1934).
- [2] CENT-Berichte des IAEA-Symposiums über die chemischen Effekte bei atomaren Umwandlungen, Prag, Oktober 1960.
- [3] N. Getoff und A. G. Maddock: wird veröffentlicht; siehe auch: N. Getoff, IAEA-Internbericht Nr. 6, SC/202/A/7, Oktober 1960.
- [4] N. Getoff und M. Nishikawa: im Druck.
- [5] L. A. König, J. H. E. Mattauch und A. H. Wapsta: 1960 Nuclear Data Tables, USA, EC, Washington (1961).

Das wirkl. Mitglied E. Schmid legt zwei kurze Mitteilungen vor, und zwar:

1. „Einfluß von α -Bestrahlung auf die magnetische Widerstandserhöhung von Kupfer.“ Von Georg Dittmer und Ferdinand Stangler (II. Physikalisches Institut der Universität Wien).

Bei Metallen ist ein Einfluß der α -Bestrahlung auf den elektrischen Widerstand [1, 2] und die Hallkonstante [3] festgestellt worden. Ziel dieser Arbeit war es, zu untersuchen, ob ein solcher Einfluß auch auf die magnetische Widerstandserhöhung vorliegt.

Die magnetische Widerstandserhöhung, die von W. Thomson entdeckt wurde, konnte wegen ihrer Kleinheit an Metallen zunächst lange Zeit nicht quantitativ untersucht werden. Erst Kapitza [4] gelang es, den Effekt durch Anwendung sehr großer Magnetfelder und tiefer Temperatur (-180° C) zu messen und eine Abhängigkeit vom angelegten Magnetfeld anzugeben. Er fand, daß die magnetische Widerstandserhöhung bei kleineren Magnetfeldern (bis etwa 100 kG) vom Quadrat der Feldstärke abhängt, diese Abhängigkeit mit weiter wachsendem Feld in eine lineare übergeht und schließlich bei sehr großen Feldstärken in manchen Fällen einem Sättigungswert zustrebt. Außerdem wurde ein sehr großer Einfluß der Reinheit und des Bearbeitungszustandes des untersuchten Materials festgestellt. Eine spätere Arbeit von Kohler [5] beschäftigt sich vor allem mit dem Einfluß von Temperatur und Verunreinigung der Proben auf die magnetische Widerstandserhöhung. Es zeigte sich eine Zunahme des Effekts mit sinkender Temperatur, und zwar in der Weise,

daß tiefere Versuchstemperaturen etwa die gleiche Wirkung wie größere Magnetfelder hervorriefen. In Abb. 1 und 2 ist die Temperaturabhängigkeit der magnetischen Widerstandserhöhung an Kupfer der Abhängigkeit vom angelegten Magnetfeld gegenübergestellt. Für Proben verschiedener Reinheitsgrade fand Kohler eine unterschiedliche Abhängigkeit des Effektes von Temperatur und Magnetfeld. Mit Hilfe eines von ihm gefundenen Zusammenhanges, dem „Kohlerschen Gesetz“, gelang es ihm jedoch, Messungen bei verschiedenen Feldstärken, Temperaturen und Reinheitsgraden aufeinander zurückzuführen. Zu diesem Zweck wird die magnetische Widerstandserhöhung $\frac{\rho_H - \rho_0}{\rho_0}$ als Funktion von $\frac{H}{\rho_0}$ aufgetragen.

$$\frac{\rho_H - \rho_0}{\rho_0} = f\left(\frac{H}{\rho_0}\right) \quad (1)$$

H Stärke des Magnetfeldes
 ρ_H Widerstand mit Magnetfeld
 ρ_0 Widerstand ohne Magnetfeld

Für kleine Magnetfelder geht diese allgemeine Gleichung über in

$$\frac{\rho_H - \rho_0}{\rho_0} = a \cdot \left(\frac{H}{\rho_0}\right)^2 \quad (2)$$

oder für einen konstanten Wert von H in

$$(\rho_H - \rho_0) \cdot \rho_0 = \text{const} \quad (3)$$

Unter der Annahme eines nach der Fermistatistik entarteten Elektronengases geben Kohler und Peierls [7] eine theoretische Deutung dieser experimentell gefundenen Zusammenhänge, wobei auch das „Kohlersche Gesetz“ unter der Voraussetzung abgeleitet werden kann, daß die Zahl der Ladungsträger n konstant bleibt.

In der neueren Elektronentheorie der Metalle wird zusätzlich zu der Annahme des entarteten Elektronengases auch noch die Wanderung der Ladungsträger durch das periodische Potentialfeld des Kristalls berücksichtigt (Mott und Jones [8]). Aus dem wellenmechanischen Ansatz werden die „Brillouinschen Zonen“ berechnet, die in Verbindung mit der Fermiverteilung die Elektronenstruktur der Metalle bestimmen. Es zeigt sich, daß die Ladungsträger am unteren Rande des Energiebandes als Elektronen, die am oberen Rande hingegen als Defektelektronen anzusprechen sind.

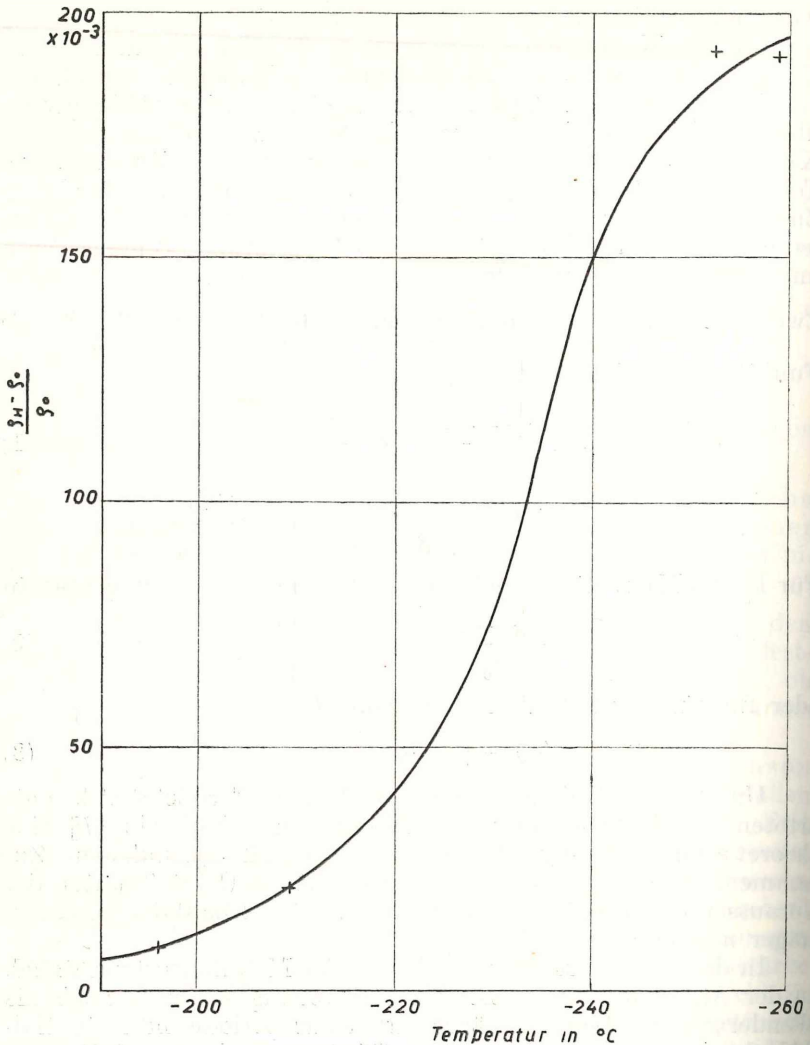


Abb. 1: Magnetische Widerstandserhöhung $\frac{\rho_H - \rho_0}{\rho_0}$ von Kupfer als Funktion der Temperatur bei 23,6 kG (n. de Haas und van Alphen)

Unter der Annahme, daß Elektronen und Löcher zwei verschiedenen Energiebändern angehören und sich gegenseitig nicht in ihrer Zahl und Beweglichkeit beeinflussen; haben Sond-

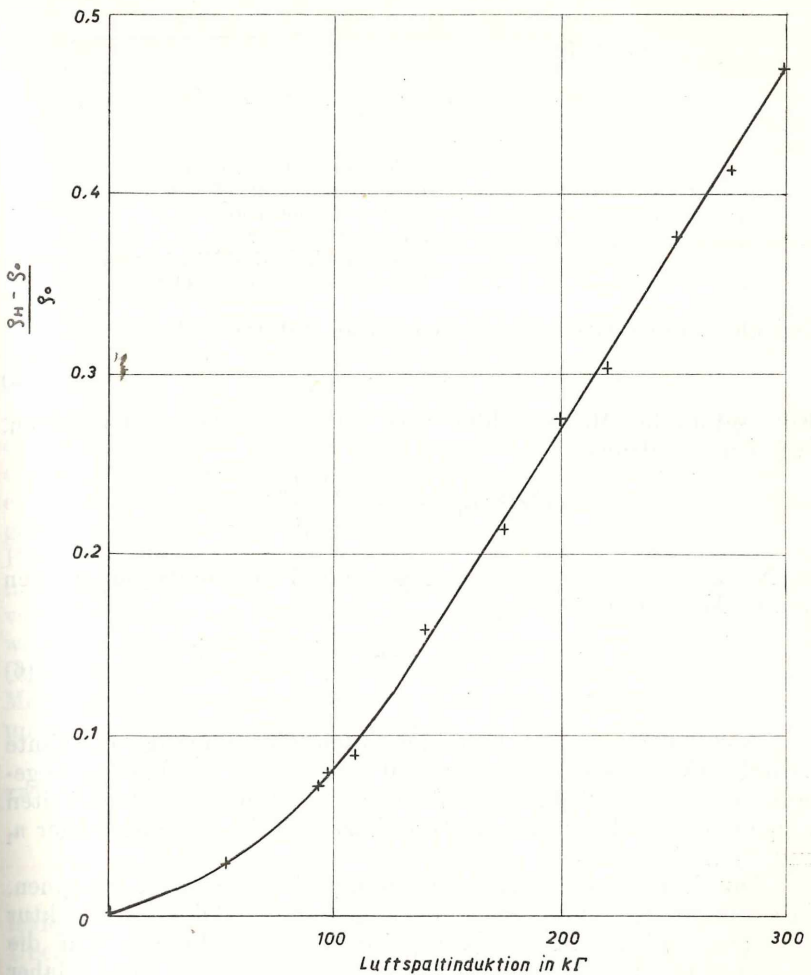


Abb. 2: Magnetische Widerstandserhöhung $\frac{\rho_H - \rho_0}{\rho_0}$ von Kupfer als Funktion des Magnetfeldes bei $-195,8^\circ\text{C}$ (n. Kapitza)

heimer und Wilson [9, 10] die Eigenschaften der Ladungsträger in einem Zweibandmodell quantitativ berechnet.

Für die magnetische Widerstandserhöhung gibt Wilson folgenden Ausdruck an:

$$\frac{\rho_H - \rho_0}{\rho_0} = \frac{e^2 \cdot H^2 (b_1 + b_2)^2 \frac{n_1 b_1 \cdot n_2 b_2}{\sigma_0^2}}{1 + e^2 H^2 (n_1 - n_2)^2 \frac{b_1^2 \cdot b_2^2}{\sigma_0^2}} \quad (4)$$

e	elektrisches Elementarquant
σ_0	Leitfähigkeit für $H = 0$
n_1	Zahl der Elektronen
n_2	Zahl der Löcher
b_1	Beweglichkeit der Elektronen
b_2	Beweglichkeit der Löcher

Die elektrische Leitfähigkeit ist dabei definiert als:

$$\sigma = e (n_1 b_1 + n_2 b_2) \quad (5)$$

Für schwache Magnetfelder (bis zu $10 \text{ k}\Gamma$) läßt sich zeigen, daß der Ausdruck

$$e^2 H^2 (n_1 - n_2)^2 \frac{b_1^2 \cdot b_2^2}{\sigma_0^2}$$

im Nenner von Gleichung (4) gegenüber 1 vernachlässigt werden kann. Man erhält so:

$$\frac{\rho_H - \rho_0}{\rho_0} = \frac{e^2 H^2 \cdot n_1 b_1 \cdot n_2 b_2 (b_1 + b_2)^2}{\sigma_0^2} \quad (6)$$

Aus Gleichung (4) läßt sich auch das eingangs erwähnte „Kohlersche Gesetz“ ableiten [10], wenn als Bedingung angenommen wird, daß das Verhältnis der partiellen Leitfähigkeiten σ_1/σ_2 konstant bleibt und sich die Anzahlen der Ladungsträger n_1 und n_2 nicht ändern.

Durch Diskussion von Gleichung (6) kann man erkennen, daß bereits geringfügige Änderungen der Elektronenstruktur des untersuchten Materials erhebliche Auswirkungen auf die magnetische Widerstandserhöhung haben müssen und daher ein Einfluß der α -Bestrahlung auf diese Größe zu erwarten ist.

Versuchsanordnung

Gemessen wurde der Einfluß der α -Bestrahlung auf die magnetische Widerstandserhöhung und die elektrische Leitfähigkeit. Als Probenmaterial dienten Reinstkupferfolien, die bei 500° C im Vakuum weichgeglüht worden waren. Das Restwiderstandsverhältnis $z = \rho_{-195^\circ \text{ C}}/\rho_{0^\circ \text{ C}}$ betrug $0,1442$. Die

Probenlänge wurde mit 180 mm so gewählt, daß die Enden der untersuchten Folie genügend weit aus dem Magnetfeld herausragten. Die Breite der Proben betrug 5 mm. Die Stärke der untersuchten Metallfolien wurde so gewählt, daß sie etwa der Reichweite der α -Strahlen entsprach (8 μ). Als Strahlenquelle wurde ein Po^{210} -Präparat verwendet.

Zur Messung des Widerstandes wurde ein Strom von 1 A durch die Probe geschickt, der auf $1 \cdot 10^{-6}$ konstant gehalten wurde, und der Spannungsabfall an zwei aus der Probe herausgeschnittenen Potentialelektroden mit Hilfe einer Kompensationsmethode gemessen.

Zur Vermeidung der bei Zimmertemperatur außerordentlich raschen Erholung des Bestrahlungseffektes wurden Bestrahlung und Messung bei den Temperaturen von -182 und -192°C durchgeführt. Da das Poloniumpräparat nicht in das Kühlbad direkt eingetaucht werden darf, wurden Probe und Präparat in einem verschlossenen Messingbehälter angeordnet, der sich in einem mit flüssigen Sauerstoff bzw. Stickstoff gefüllten Dewargefäß zwischen den Polschuhen des Elektromagneten befand. Bei einer Polschuhdistanz von 61 mm wurde mit Luftspaltinduktionen von 8,59 und 9,87 k Γ gearbeitet. Zur Vermeidung von Korrosion an der Probenoberfläche — durch α -Strahlung wird der Sauerstoff der Luft in monoatomaren Sauerstoff und Ozon umgewandelt — wurde der die Probe umschließende Messingbehälter mit gereinigtem und getrocknetem Wasserstoff unter geringem Überdruck gefüllt.

Die uns zur Verfügung stehenden α -Präparate hatten Stärken zwischen 60 und 80 mC. Die Bestrahlungsdauer betrug 120 h.

Versuchsergebnisse

Zunächst wurden die in Gleichung (6) für schwache Magnetfelder getroffenen Vernachlässigungen einer experimentellen Überprüfung unterzogen. Dazu wurde die Abhängigkeit der magnetischen Widerstandserhöhung von der Stärke des angelegten Magnetfeldes untersucht. Es ergab sich eine genaue Übereinstimmung der experimentell gefundenen Werte mit dem nach Gleichung (6) gefundenen Kurvenverlauf (Abb. 3.)

Die relative Änderung des elektrischen Widerstandes durch α -Bestrahlung ist in Abhängigkeit von der Bestrahlungsdosis in Abb. 4 dargestellt. Der mit steigender Dosis zunächst stärkere Zuwachs des Widerstandes nimmt bei weiterer Bestrahlung ab und erreicht bei einer Dosis von 11 Ch einen Wert von 4%.

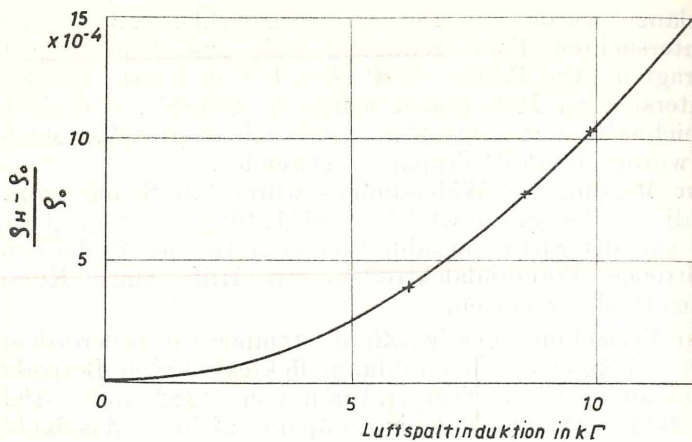


Abb. 3: Magnetische Widerstandserhöhung $\frac{\rho_H - \rho_0}{\rho_0}$ von Kupfer als Funktion des Magnetfeldes bei -192°C

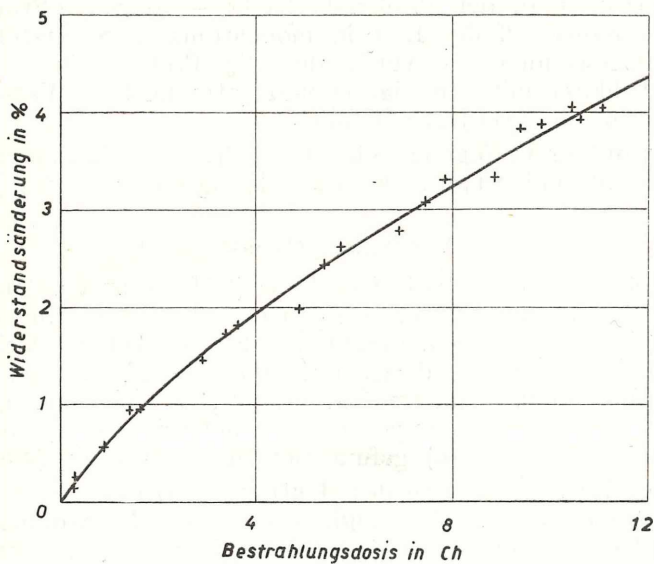


Abb. 4: Widerstandsänderung von Kupfer durch α -Bestrahlung bei -192°C

Die Veränderung der magnetischen Widerstandserhöhung durch α -Bestrahlung in Abhängigkeit von der Dosis ist aus Abb. 5 ersichtlich. Wie man erkennen kann, tritt eine erhebliche Abnahme der magnetischen Widerstandserhöhung auf (22% bei 11 Ch). Tabelle I gibt eine Übersicht über die gemessenen Absolutwerte von Widerstand und magnetischer Widerstandserhöhung und deren Änderungen bei verschiedenen Bestrahlungsdosen (Temperatur -192°C).

Tabelle I

Dosis in Ch	0	4	11
ρ in $10^{-7} \Omega \text{ cm}$	2,5480	2,5979	2,6525
$\Delta \rho$ in $10^{-9} \Omega \text{ cm}$	0	+ 4,99	+ 10,45
$\frac{\rho_H - \rho_0}{\rho_0}$	$7,80 \cdot 10^{-4}$	$6,99 \cdot 10^{-4}$	$6,07 \cdot 10^{-4}$
$\Delta \frac{\rho_H - \rho_0}{\rho_0}$	0	$-0,81 \cdot 10^{-4}$	$-1,73 \cdot 10^{-4}$

Die starke Auswirkung der α -Bestrahlung auf die magnetische Widerstandserhöhung bestätigt experimentell die auf Grund von Gleichung (6) gemachten theoretischen Voraussagen.

Wie schon eingangs erwähnt, läßt sich das „Kohlische Gesetz“ aus dem Zweibandmodell nur unter der Voraussetzung ableiten, daß σ_1/σ_2 konstant ist und sich die Zahlen der Ladungsträger n_1 und n_2 nicht ändern. Wenn also das Produkt $(\rho_H - \rho_0)\rho_0$ bei gleicher Stärke des Magnetfeldes für bestrahlte und unbestrahlte Proben den gleichen Wert annähme, so wäre die Änderung der Elektronenstruktur durch α -Bestrahlung nur auf eine Änderung der Beweglichkeiten zurückzuführen, die sich unter Hinzuziehung der Änderung des elektrischen Widerstandes aus Gleichung (5) und (6) berechnen ließe. Zur Überprüfung dieser Überlegung sind in Abb. 6 die Temperaturabhängigkeiten von $\rho_H - \rho_0/\rho_0$ für bestrahltes und unbestrahltes Kupfer einander gegenübergestellt. Durch Anwendung des „Kohlischen Gesetzes“ müßte sich für beide Fälle derselbe konstante Wert des obgenannten Produktes als Funktion der Temperatur ergeben. Wie aus Abb. 7 ersichtlich, ist zwar die Konstanz von $(\rho_H - \rho_0) \cdot \rho_0$ gegenüber der Temperatur in beiden Fällen gegeben — d. h. die Anzahlen der Ladungsträger ändern sich bei verschiedenen Temperaturen nur unwesentlich —, die Konstante ist aber für

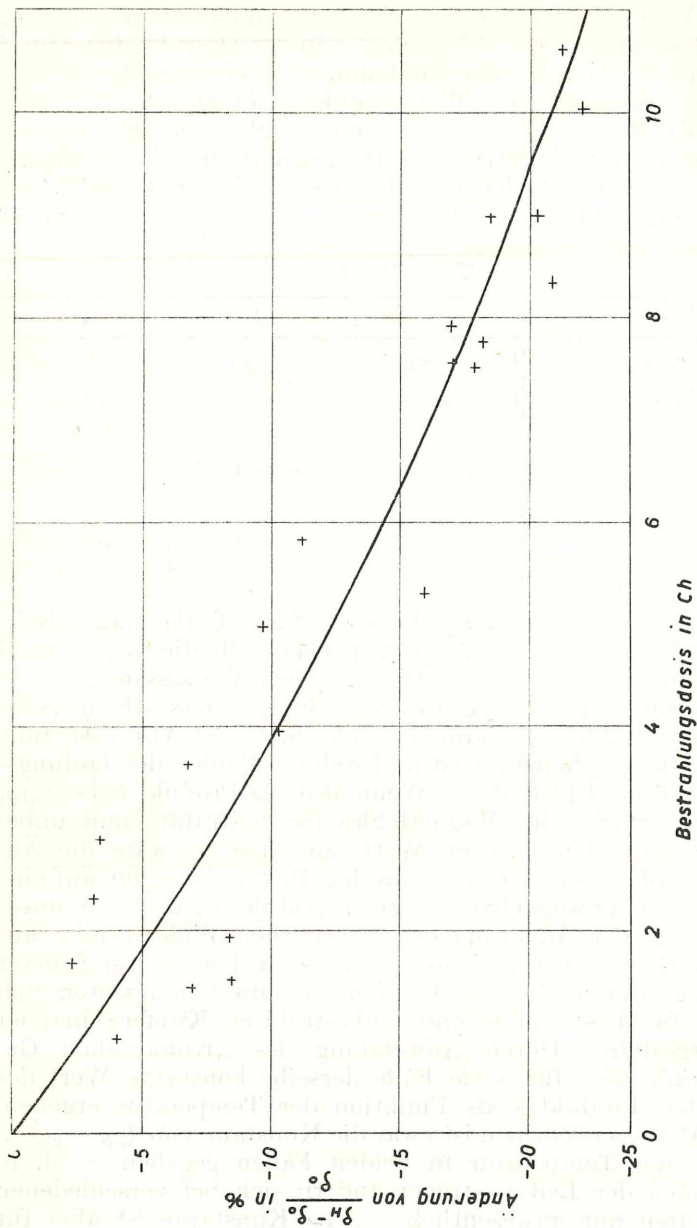


Abb. 5: Änderung der magnetischen Widerstandserhöhung $\frac{\rho_H - \rho_0}{\rho_0}$ von Kupfer durch α -Bestrahlung bei -192°C und $8,59 \text{ k}\Gamma$

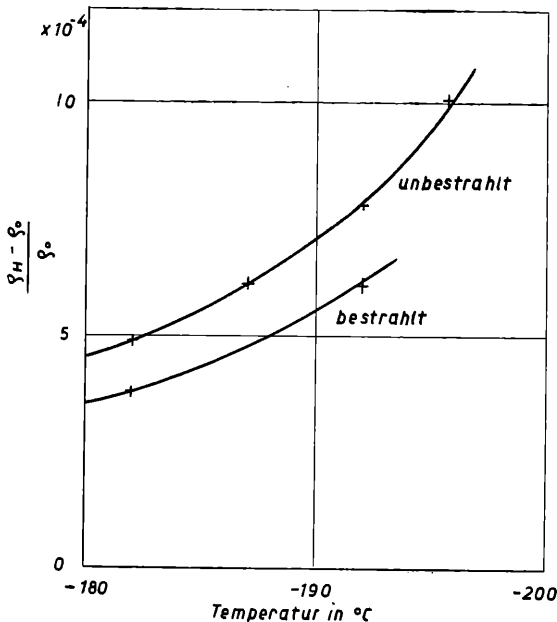


Abb. 6: Magnetische Widerstandserhöhung $\frac{\rho_H - \rho_0}{\rho_0}$ von bestrahltem und unbestrahltem Kupfer als Funktion der Temperatur bei 8,59 kG

bestrahltes Kupfer erheblich kleiner als für unbestrahltes. Es muß also das Zweibandmodell in vollständiger Form herangezogen werden, um die Änderung der Elektronenstruktur durch α -Bestrahlung berechnen zu können. Da hierbei vier Unbekannte (n_1 , n_2 , b_1 , b_2) auftreten, müssen noch andere Effekte in Abhängigkeit von der Bestrahlung gemessen werden.

Zusammenfassung

Die Änderung des elektrischen Widerstandes und der Widerstandserhöhung im Magnetfeld wird bei tiefer Temperatur in Abhängigkeit von der Dosis einer α -Strahlung von 5,4 MeV gemessen. In Übereinstimmung mit einer aus dem Zweibandmodell getroffenen theoretischen Voraussage tritt eine erhebliche Verminderung der magnetischen Widerstandserhöhung auf (25% bei einer Erhöhung des spezifischen Widerstandes von 4%). Es konnte gezeigt werden, daß das „Kohlersche Gesetz“ für durch Bestrahlung hervorgerufene Änderungen nicht gilt und daß

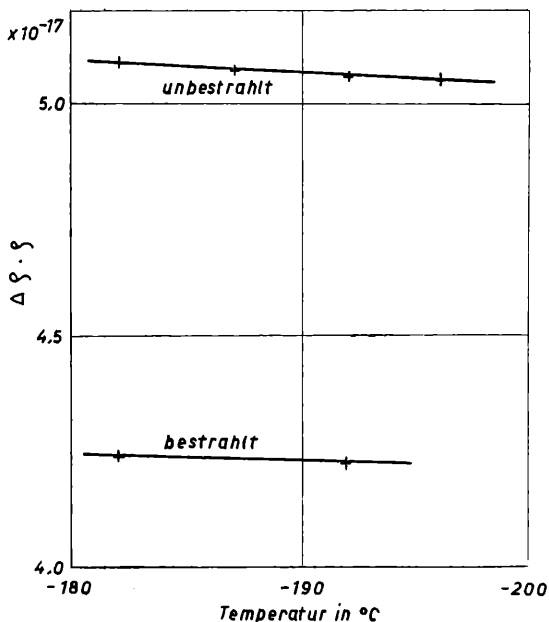


Abb. 7: $(\rho_H - \rho_0) \rho_0$ von bestrahltem und unbestrahltem Kupfer als Funktion der Temperatur bei 8,59 kΓ

daher aus der Herabsetzung der magnetischen Widerstandserhöhung und der Erhöhung des spezifischen Widerstandes allein keine quantitativen Aussagen über die durch α -Bestrahlung hervorgerufene Änderung der Elektronenstruktur des Kupfers gemacht werden können.

Literatur

- [1] A. B. Martin, S. B. Austerman, R. R. Eggleston, J. F. McGee und M. Tarpinian: *Phys. Rev.* **81**, 664 (1951).
- [2] H. G. van Bueren: *ZS. f. Metallkde.* **46**, 272 (1955).
- [3] W. Kapp und F. Stangler: *Z. Phys.* **154**, 486 (1959).
- [4] P. Kapitza: *Proc. Roy. Soc. London A* **123**, 292 (1929).
- [5] M. Kohler: *Ann. d. Phys.* **32**, 211 (1938).
- [6] W. J. de Haas und M. P. van Alphen: *Landolt-Börnstein*, 2. Bd., 6. Teil (1959).
- [7] R. Peierls: *Ann. d. Phys.* **10**, 97 (1931).
- [8] N. F. Mott und H. Jones: „*Theory of the Properties of Metals and Alloys*“, Oxford, Clarendon Press (1936).
- [9] E. H. Sondheimer und A. H. Wilson: *Proc. Roy. Soc. London A* **190**, 435 (1947).
- [10] A. H. Wilson: „*The Theory of Metals*“, Cambridge University Press (1958).

2. „Eine Beugungsanlage für langsame Elektronen.“
Von Wolfdietrich Schulz und Ferdinand Stangler (II. Physikalisches Institut der Universität Wien).

Langsame Elektronen mit Energien von einigen 100 eV können ebenso wie schnelle Elektronen (10^3 — 10^5 eV) zu Beugungsexperimenten herangezogen werden. Die dabei beobachteten Erscheinungen unterscheiden sich jedoch sowohl in experimenteller als auch in theoretischer Hinsicht wesentlich von den mit schnellen Elektronen erhaltenen. Die Bedeutung der Experimente mit langsamen Elektronen liegt wegen deren geringer Eindringtiefe von einigen Å vor allem in der Untersuchung dünnster Oberflächenschichten. Die Beobachtung derartig dünner Schichten ist für eine ganze Reihe von physikalischen und physikalisch-chemischen Festkörpereigenschaften, wie z. B. Austrittsarbeit, Adsorptionsvermögen, katalytisches Verhalten usw. wichtig. Trotzdem sind bisher Experimente mit langsamen Elektronen nur selten durchgeführt worden. Dies ist auf die großen theoretischen und experimentellen Schwierigkeiten zurückzuführen.

Verursacht durch die bei langsamen Elektronen nur sehr geringe Eindringtiefe ist im Gegensatz zu den schnellen Elektronen sowohl das Bornsche [1] als auch das Bethesche [2] Näherungsverfahren zur Lösung der allgemeinen Schrödinger-Gleichung nicht anwendbar. Wegen der geringen Eindringtiefe der Elektronen in das untersuchte Kristallgitter handelt es sich stets nur um reine Reflexionsbeugung an Einkristalloberflächen. Man kann also nur das Morsesche Näherungsverfahren [3] in erster Näherung heranziehen. Die Übereinstimmung der mit diesem Verfahren gewonnenen Ergebnisse mit dem Experiment ist jedoch nur qualitativ. Da nur zwei der drei Laue-Bedingungen (für die beiden in der Kristalloberfläche liegenden Raumgittervektoren) für die Beugung mit langsamen Elektronen erfüllbar sind, würde die dritte Bedingung eine Lösung der Schrödinger-Gleichung für das Kristallgitterpotential unter Berücksichtigung des dem Kristall vorgelagerten Randfeldes erfordern. Die hiefür gemachten Potentialansätze sind zu stark vereinfacht und im Experiment nicht realisierbar. Dazu kommt noch, daß die Randfehler infolge von Kristallunregelmäßigkeiten und adsorbierten Gasschichten nicht genau erfaßbar sind. Daher sind auch quantitative Aussagen über das Kristallgitterpotential realer Kristalle nicht möglich. Neuere Arbeiten über Beugung mit langsamen Elektronen [4, 5, 6, 7] beschränken sich aus diesen Gründen auf relative Messungen. Man kann vergleichende Aussagen über die Anordnung von Atomen in dünnen Oberflächen-

schichten in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern, wie z. B. Temperatur, Gasbeladung und Vorbehandlung der Probenoberfläche usw., machen, wobei stets der reine Kristall zum Vergleich herangezogen werden muß. Für diese Einschränkung des untersuchbaren Problemkreises sind neben den theoretischen auch experimentelle Schwierigkeiten verantwortlich. Die Aufladung der untersuchten Oberflächen beschränkt die Zahl der untersuchbaren Substanzen auf leitende oder zumindest halbleitende. Sekundärelektronenemission erschwert eine quantitative Aussage über die Intensitätsverteilung der gebeugten Elektronen. Störende Adsorptionsschichten führen zu falschen Aussagen über die wirkliche Oberfläche des untersuchten Materials. Es ist daher notwendig, unter möglichst sauberen Bedingungen zu experimentieren, d. h. für eine gute Bündelung des Elektronenstrahls zu sorgen, möglichst alle an der Nachweiselektrode auftretenden Sekundärelektronen zu erfassen, das Versuchsgefäß gut zu evakuieren, die Probe ausheizbar zu machen usw.

Versuchsordnung

Die von uns zur Beugung mit langsamen Elektronen konstruierte Anlage gestattet es, bei fixem Winkel zwischen Strahlerzeugersystem, Probe und Auffängersystem durch Variation der die Elektronen beschleunigenden Spannung, d. h. der Wellenlänge der Elektronen, Beugungsdiagramme aufzunehmen. Im folgenden sollen zunächst die Einzelteile der Beugungsanordnung beschrieben werden.

Die Aufgabe des Strahlerzeugersystems ist es, einen eng gebündelten Elektronenstrahl zu liefern. Die dafür entwickelte Elektronenkanone ist im Schnitt in Abb. 1 dargestellt. Zur besseren Strahlbündelung wurde ein Dreielektrodensystem verwendet. Die aus einer Haarnadelkathode *K* austretenden Elektronen werden durch eine Gleichspannung (einstellbar zwischen 0 und 300 V) zu der als Strahlbegrenzerblende ausgeführten Anode *A* beschleunigt (Bohrungsdurchmesser 0,5 mm). Zwischen den beiden Elektroden — an einer negativen Vorspannung von 1,0 V gegenüber der Kathode — befindet sich der Wehneltzylinder *W*, der durch besondere Formgebung eine stark bündelnde Wirkung auf die aus *K* austretenden Elektronen ausübt. Durch die Bohrung der Anode tritt der Elektronenstrahl in den feldfreien Raum *H* aus. Eine zweite Blende *B* (0,5 mm Bohrung) sorgt für eine weitere Begrenzung der Apertur des aus der Kanone austretenden Elektronenstrahlbündels.

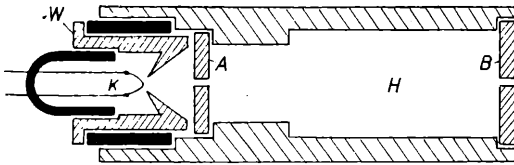


Abb. 1: Elektronenkanone

Der zur Aufnahme der Probe dienende heizbare Probenhalter ist in Abb. 2 dargestellt. Ein aus Elektrolytkupfer bestehender Becher *B* mit einem ringförmigen Deckel *D* bildet den eigentlichen Probenbehälter. Auf dem Boden von *B* liegt in Glimmerisolationen *GL₁* und *GL₂* gebettet eine zur Vermeidung störender Magnetfelder bifilar gewickelte Heizspirale *H* aus Cekasdraht, die Probentemperaturen bis zu 500° C gestattet. Direkt unter der Probe *P* liegt ein Thermoelement *Th* zur Messung der Probentemperatur. Durch Festschrauben des Deckels *D* wird eine reproduzierbare Lage der Probe gewährleistet. Alle Elektroden werden durch Glas isoliert durch Bohrungen an der Seitenwand des Bechers *B* herausgeführt.

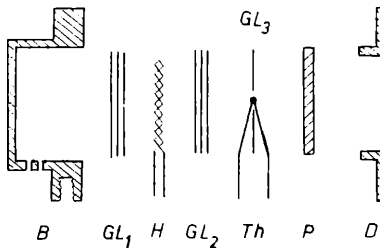


Abb. 2: Heizbarer Probenhalter

Abb. 3 zeigt das Strahlaußfängersystem. Um eine gute Ausblendung des in das Nachweisgerät eintretenden Elektronenstrahls zu erreichen, wurde die Eintrittsblende *F* ziemlich dick gewählt (Bohrung 0,5 mm; Länge der Bohrung 6 mm) und zur Abschirmung von am rückwärtigen Blendenrand austretenden Streuelektronen zweistufig ausgeführt. Zur Abhaltung von an der Probe unelastisch gestreuten Elektronen kann die Blende *F* an eine Gegenspannung in der Höhe von 30% der Beschleunigungsspannung gelegt werden. Die durch die Blende *F* in das Nachweisrohr eintretenden Elektronen gelangen durch die Blende *B_k* in

den Faradaykäfing K , dessen Bodenfläche schräg gemacht wurde, um einen möglichst großen Teil der gebildeten Sekundärelektronen einzufangen. Die in K erhaltenen Elektronenströme liegen in der Größenordnung von 10^{-11} A und werden, durch einen Elektrometerverstärker großer Empfindlichkeit verstärkt, in einem Lichtzeigergalvanometer zur Nachweisung gebracht. Der Elektrometerverstärker besitzt Netzanschluß und wurde durch Anwendung verschiedener Stabilisierungs- und Gegenkopplungsmaßnahmen auf möglichst geringe Nullpunktunsicherheit hin konstruiert.

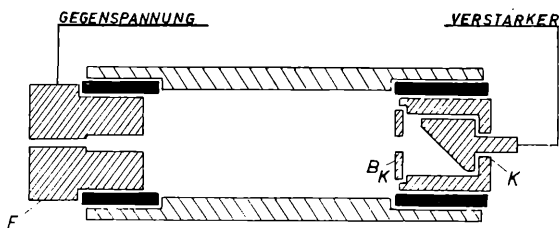


Abb. 3: Strahlauffängersystem

Abb. 4 zeigt die Gesamtanordnung des Beugungsgerätes. Ein zylindrisches unten halbkugelig verschlossenes Glasgefäß G ist bei V über eine mit flüssiger Luft gekühlte Ausfrierfalle an eine zweistufige Öldiffusionspumpe angeschlossen. Zur Vakuummessung dient das Ionisationsmanometerrohr IM . Über einen mit Apiezonfett T (Dampfdruck 10^{-9} Torr) gedichteten Planschliff S ist ein Glasrohr K angeschlossen, in dem die elektrischen Durchführungen eingeschmolzen sind. An einem Tragarm T sind an drehbaren Armen D_1 und D_2 Elektronenkanone E und Nachweisrohr A angeordnet, die ihrerseits noch mit Hilfe von Stellschrauben der Höhe nach verstellt werden können. Auch der Probenträger P kann zur Justierung um zwei zueinander senkrechte Achsen gedreht werden. Zur Abschirmung von Störungen durch Influenz und elektrostatische Aufladung ist die vom Auffängersystem zum Verstärker führende Leitung M mit einer gerdeten Abschirmung umgeben. Die Erzeugung der Gegenspannung an der Blende F des Nachweisrohrs erfolgt durch den Spannungsteiler Sp .

Die genaue Zentrierung der Beugungsanordnung erfolgt optisch. Dazu wird das die Kathode tragende Glashütchen

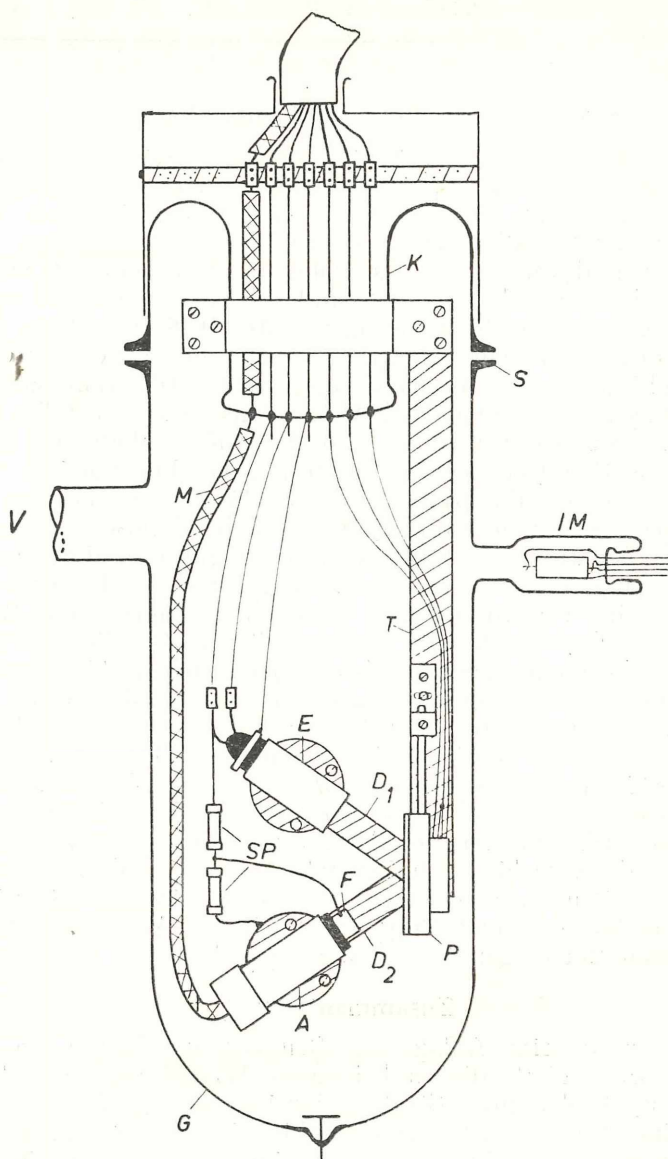


Abb. 4: Beugungsanlage für langsame Elektronen (Gesamtanordnung)

gegen eine kleine Glühbirne ausgewechselt. Da die Probe für Elektronenbeugungsversuche dieser Art sehr gut blank und eben sein muß, kann die Zentrierung leicht bewerkstelligt werden.

Messungen an Eisen- und Silbereinkristallen

Zur Erprobung der Elektronenbeugungsapparatur wurden Messungen an Eisen- und Silbereinkristallen bei verschiedener Proben temperatur durchgeführt. Als Proben dienten kreisförmige Einkristallscheiben, deren Oberflächen durch Naßschleifen und anschließendes Polieren eben gemacht wurden. Die durch die Bearbeitung entstandenen Gitterstörungen wurden durch Elektropolieren abgetragen. Mit Hilfe von Laue-Rückstrahlaufnahmen wurden Kristalle mit einer [111]-Richtung senkrecht zur Probenoberfläche ausgewählt. Die erhaltenen Beugungsdiagramme sind in den Abb. 5 (Eisen) und 6 (Silber) dargestellt. Aufgetragen ist die am Auffänger erhaltenen Stromstärke als Funktion der die Elektronen beschleunigenden Spannung, d. h. als Funktion der Wellenlänge der Materiewellen. Wie man erkennen kann, treten für bestimmte Spannungen Maxima der Intensität auf, deren Lage gut reproduzierbar ist. Wie eingangs erwähnt, ist es möglich, durch Vergleich mit dem für die reine Probenoberfläche erhaltenen Diagramm z. B. verschiedene Gasbedeckungen festzustellen. Zu diesem Zweck wurden Beugungsversuche bei verschiedenen Temperaturen vorgenommen. Die Bedeckung der Probenoberfläche mit Restgasatomen ist, sofern es sich nur um adsorbierte Schichten handelt und der Gasdruck im Versuchsgefäß konstant bleibt, von der Temperatur abhängig, und zwar in der Weise, daß höhere Versuchstemperaturen einer geringeren Gasbedeckung entsprechen. Wie man aus den Abb. 5 und 6 erkennen kann, erhält man für die verschiedenen Versuchstemperaturen durchaus verschiedene Beugungsdiagramme. Somit scheint der Beweis für die Brauchbarkeit und Empfindlichkeit der Anlage für die angestrebten Beugungsuntersuchungen gegeben.

Zusammenfassung

Es wurde eine Anlage zur Beugung mit langsamen Elektronen konstruiert, die es bei fixem Winkel zwischen Strahl erzeuger, Probe und Strahlnachweissystem gestattet, durch Variation der die Elektronen beschleunigenden Spannung Beugungsdiagramme aufzunehmen. Der im Hochvakuum arbeitende Versuchsaufbau besteht aus einem Strahlerzeugersystem, dessen Fokussierung durch Einführung einer dritten Elektrode wesentlich

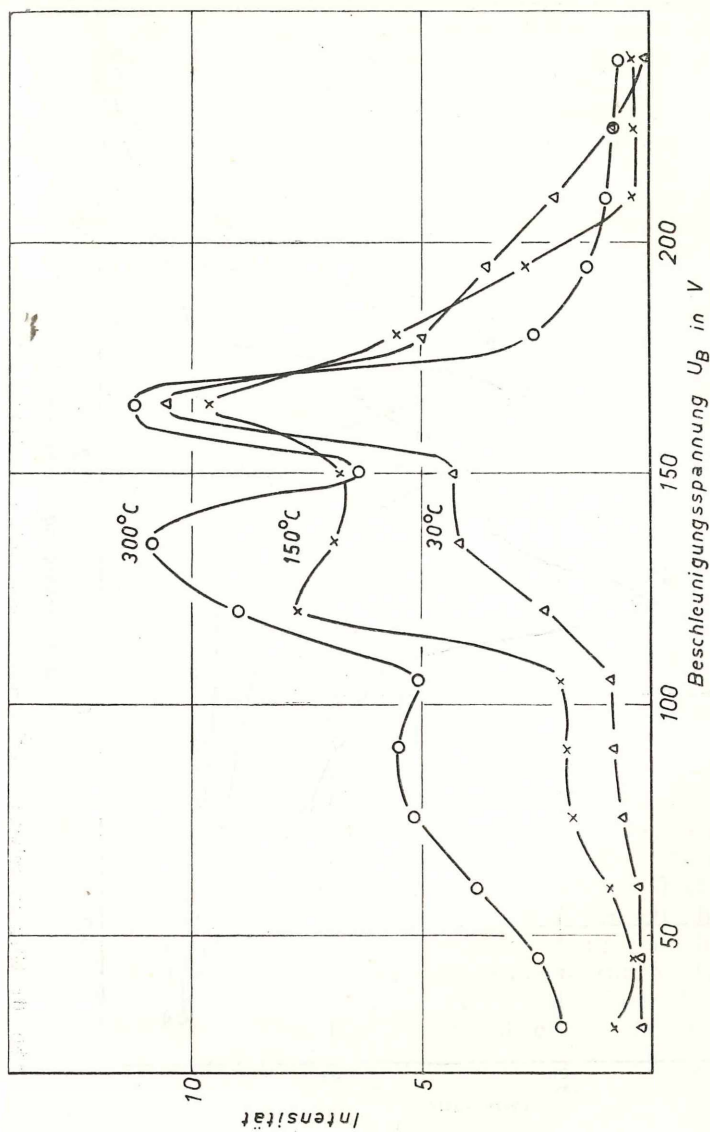


Abb. 5: Elektronenbeugungsdiagramme von Eisen in Abhängigkeit von der Temperatur

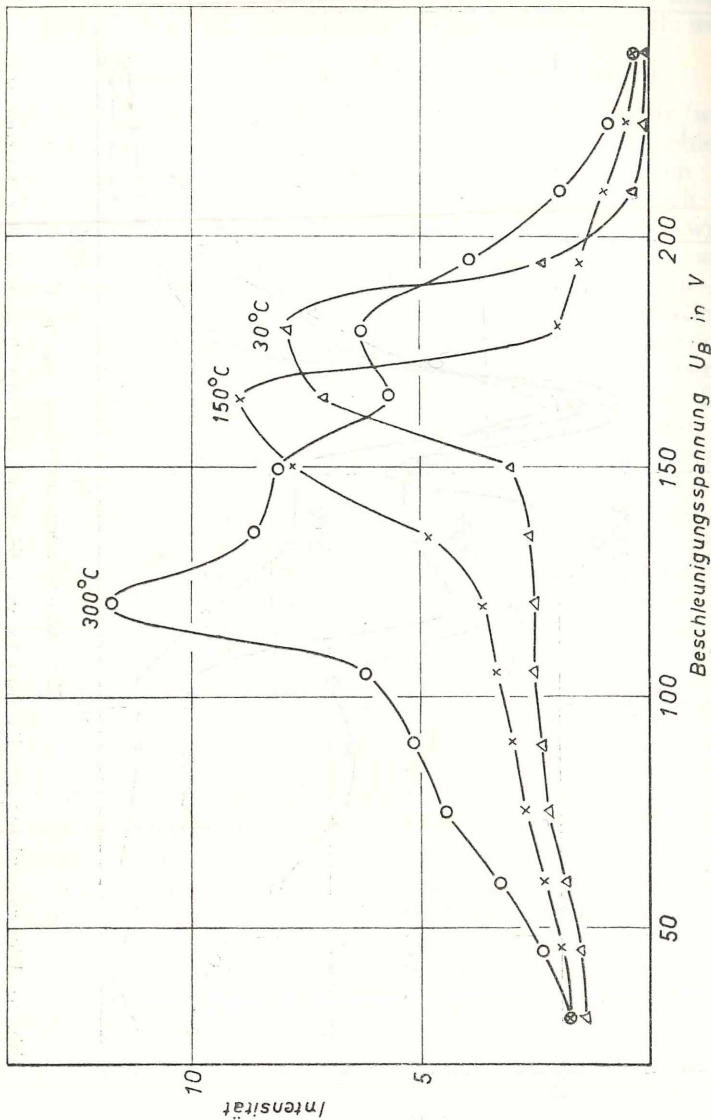


Abb. 6: Elektronenbeugungsdiagramme von Silber in Abhängigkeit von der Temperatur

verbessert werden konnte, einem magnetfeldfrei heizbaren Probenhalter und einem Strahlauffängersystem, das unter besonderer Berücksichtigung auftretender Sekundärelektronen gebaut wurde. Mit der beschriebenen Anlage wurden Beugungsversuche mit Elektronen von 0 bis 300 eV an (111)-Flächen von Eisen- und Silbereinkristallen durchgeführt. Durch eine größere Anzahl von Versuchen konnte die Reproduzierbarkeit der Anlage gezeigt werden. Messungen bei verschiedener Probertemperatur ergaben, daß sich Gashäute geringster Stärke nachweisen lassen.

Literatur

- [1] M. Born: Z. Physik 37, 863 (1926); 38, 803 (1926).
 [2] H. Bethe: Ann. Physik 5, 325 (1930).
 [3] P. M. Morse: Phys. Rev. 35, 1310 (1930).
 [4] H. E. Farnsworth und R. E. Schlier: Bull. Amer. Phys. Soc. 28, 22 (1953).
 [5] H. E. Farnsworth, R. E. Schlier und R. M. Buerger: Bull. Amer. Phys. Soc. 30, 40 (1955).
 [6] H. E. Farnsworth, R. E. Schlier und T. H. George: Bull. Amer. Phys. Soc. 29, 35 (1954).
 [7] N. B. Gornyi: Sovjet Physics JETP 2, 687 (1956).

Das korr. Mitglied B. Karlik legt ferner zur Aufnahme in die Sitzungsberichte zwei Abhandlungen vor, und zwar:

1. „Meßanordnung für energiearme β -Strahlung geringer Intensität, speziell zur Altersbestimmung nach der Radiokohlenstoffmethode.“ Von H. Felber und P. Vychytil. (Mitteilung des Instituts für Radiumforschung Nr. 546.)

Es wird eine im Institut für Radiumforschung und Kernphysik speziell zur Altersbestimmung nach der Radiokohlenstoffmethode errichtete Apparatur zur Messung energiearmer β -Strahlung geringer Intensität beschrieben. Die besondere Konstruktion des Gasprobenzählers mit massearmer Kathode, der mit dem Antikoinzidenzschirmring eine Einheit bildet, ermöglichte es, den Leereffekt der Apparatur weitgehend herabzusetzen. Die experimentellen Untersuchungen zur Wahl der Dicke der Kunststoffolie, mit der die massearme Kathode realisiert ist, werden beschrieben. Die Probenaufbereitung zu Methan erfolgt durch katalytische Hydrierung. Der Arbeitsbereich der Apparatur liegt zwischen 250 und 35.500 Jahren.

2. „Das 50jährige Bestandsjubiläum des Instituts für Radiumforschung.“

Das wirkl. Mitglied V. Oberguggenberger legt zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine Abhandlung vor, und zwar:

„Polhöhe und Polhöhenvariation in Innsbruck während des Geophysikalischen Jahres.“ Von J. Fuchs. (Mitteilungen der Universitäts-Sternwarte Nr. 17.)

Das wirkl. Mitglied W. Kühnelt legt zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine Abhandlung vor, und zwar:

„Über die Beziehungen mariner Fische zu Hartbodenstrukturen.“ Von E. F. Abel.

Das wirkl. Mitglied L. Vietoris legt zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine Abhandlung vor, und zwar:

„Die Orthogonalisierung der x -Potenzen mit ganzzahligen Exponenten, unter denen s - ($s=1, 2, 3 \dots$) aufeinanderfolgende fehlen.“ Von Peter Lesky.

Das wirkl. Mitglied F. Steinhauser legt für die Mitteilungen der Erdbebenkommission eine Abhandlung vor, und zwar:

„Die Erdbeben Österreichs 1949—1960, Ergänzung und Fortführung des österreichischen Erdbebenkataloges.“ Von E. Trapp. (Mitteilungen der Erdbebenkommission Nr. 67.)

Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (202.5 m),
 16° 21'7" E-Länge v. Gr. im Monat August 1961
 48° 14'9" N-Breite.

Tag	Luftdruck-1 mm			Lufttemperatur, C° in 1.85 m über dem Boden*			Ausstrahlung			Dampfdruck mm*			Relative Feuchtigkeit %*			Windst. mm	Tagesmittel der Bodentemperatur in der Tiefe von... m									
	7h	14h	21h	Mit.	Δ ²	7h	14h	21h	Max. ³	Min. ³	Min.	7h	14h	21h	Mit.		7h	14h	21h	0-2	0-1	0-5	1-0	2-0		
1.	747.8	746.2	744.5	46.2	2.7	14.2	24.7	19.4	19.4	25.0	11.3	9.9	10.0	11.7	10.5	82	43	69	65	1.1	20.6	20.0	18.4	18.0	15.3	
2.	44.0	42.3	44.0	43.4	-0.1	15.6	27.0	19.7	20.8	27.1	12.8	10.9	11.2	11.1	12.5	11.6	84	42	73	66	2.1	21.8	21.3	19.1	17.9	15.3
3.	45.7	47.0	48.3	47.0	3.5	17.6	18.7	17.0	17.8	21.5	15.9	14.8	11.5	12.7	8.9	11.0	76	79	61	72	1.9	20.5	20.7	19.6	17.9	15.3
4.	48.8	46.9	46.7	47.5	4.0	15.3	24.4	19.0	19.6	25.0	11.5	8.3	10.0	8.6	10.0	9.5	76	38	61	58	2.2	21.2	20.7	19.3	18.0	15.3
5.	47.1	45.3	43.9	45.4	1.9	19.3	29.1	23.0	23.8	29.5	17.0	13.2	11.7	9.1	11.5	10.8	70	30	55	52	2.0	23.1	22.4	19.8	18.0	15.3
6.	43.2	41.6	40.6	41.8	-1.7	18.1	31.1	24.8	24.7	31.5	15.1	12.3	12.6	15.3	12.7	13.5	81	45	54	60	2.4	24.1	23.4	20.5	18.1	15.3
7.	41.8	41.5	43.5	42.3	-1.2	22.2	29.0	24.0	25.1	29.3	17.7	14.6	13.1	12.4	11.7	12.5	65	41	53	53	3.0	24.9	24.3	21.3	18.4	15.4
8.	44.2	43.2	44.2	43.9	0.4	18.7	28.6	23.9	23.7	30.3	17.0	13.9	12.0	15.2	15.7	14.3	74	52	71	66	2.0	25.3	24.5	21.7	18.6	15.4
9.	46.5	45.3	46.2	46.0	2.5	23.6	31.5	25.6	26.9	31.8	20.3	16.4	13.4	14.1	15.7	14.4	62	40	64	55	2.4	27.1	26.3	22.3	18.9	15.4
10.	45.8	42.6	41.9	43.4	-0.1	21.4	32.9	26.4	26.9	33.7	18.6	16.5	15.1	16.1	17.3	16.2	79	40	64	63	2.2	27.3	26.7	23.0	19.2	15.4
11.	41.1	44.7	44.6	43.5	0.0	23.4	27.1	22.6	24.4	27.7	21.0	18.7	17.1	12.6	12.3	14.0	79	47	60	62	3.0	26.4	26.6	23.5	19.5	15.5
12.	44.5	41.0	45.3	43.6	0.1	19.0	24.2	15.2	19.5	24.4	14.8	17.5	13.2	14.3	11.5	13.0	80	63	89	77	1.1	23.2	23.5	23.3	19.9	15.6
13.	46.9	48.3	49.2	48.1	4.6	13.2	17.8	14.6	15.2	19.2	12.2	11.8	9.6	10.0	9.2	9.6	84	65	74	74	1.2	21.6	21.7	21.0	20.1	15.6
14.	48.1	46.5	45.9	46.8	3.2	12.4	21.2	16.8	16.8	22.2	9.9	9.0	9.8	8.9	8.2	9.0	91	47	57	65	1.6	21.5	22.5	21.2	19.9	15.7
15.	45.2	44.5	43.4	44.4	0.8	16.3	20.8	16.7	17.9	20.9	12.2	9.5	9.8	9.2	9.1	9.4	71	50	64	62	1.8	19.6	19.8	20.8	19.7	15.7
16.	43.5	42.6	43.0	43.0	-0.6	13.1	17.2	12.8	14.4	19.6	10.5	12.3	10.2	8.9	7.4	8.8	90	60	66	72	1.4	18.9	19.0	20.0	19.5	15.9
17.	39.8	38.2	39.6	39.2	-4.4	11.6	17.4	12.2	13.7	18.5	8.5	5.9	7.7	7.3	8.7	7.9	76	49	81	69	1.4	17.1	17.5	19.1	19.2	15.9
18.	41.8	43.0	43.5	42.8	-0.8	13.4	16.2	14.3	14.6	18.2	12.3	8.9	8.4	9.6	8.9	9.0	73	70	73	72	1.6	16.9	17.2	18.4	18.9	16.0
19.	41.7	39.5	40.5	40.6	-3.0	14.2	24.9	16.3	18.5	26.2	11.6	8.4	9.7	8.6	12.1	10.1	80	37	87	68	1.7	19.9	19.3	17.8	18.5	15.9
20.	41.8	42.9	45.9	43.5	-0.2	13.4	20.3	15.6	16.4	20.6	12.4	11.8	10.1	10.3	9.4	9.9	87	58	71	72	1.7	19.5	19.2	18.6	18.3	15.9
21.	46.9	46.1	44.9	46.0	2.3	15.4	21.0	15.9	17.4	23.8	12.6	10.6	9.4	8.1	9.8	9.1	72	44	72	63	1.8	20.0	19.8	18.9	18.2	15.9
22.	43.2	40.7	42.5	42.1	-1.6	14.2	27.4	16.3	19.3	27.6	12.0	10.0	10.4	9.2	12.4	10.7	86	34	89	70	2.0	21.2	20.9	18.9	18.1	15.9
23.	44.1	44.7	46.7	45.2	1.4	15.6	19.8	14.3	16.6	20.0	13.5	11.4	9.4	9.6	9.1	9.4	71	56	75	67	1.6	20.5	20.4	19.3	18.1	15.9
24.	47.7	46.8	47.1	47.2	3.4	14.9	19.7	16.3	17.0	21.7	14.1	11.9	9.3	9.5	8.8	9.2	73	55	64	64	1.1	19.4	19.6	19.1	18.1	15.9
25.	47.2	47.6	48.1	47.6	3.7	15.8	21.6	16.7	18.0	23.4	14.2	10.7	9.3	9.4	9.5	9.4	69	48	67	61	1.5	20.0	19.9	18.9	18.1	15.9
26.	49.2	48.7	48.8	48.9	5.0	14.0	23.8	17.7	18.5	25.7	11.3	8.8	10.4	10.3	11.0	10.6	86	47	73	69	1.2	20.6	20.4	18.9	18.1	15.8
27.	50.3	49.6	50.4	50.1	6.1	15.4	29.3	21.4	22.0	29.9	13.2	10.0	10.7	11.0	11.6	11.1	81	36	61	59	2.3	22.5	22.0	19.4	18.1	15.8
28.	51.0	51.0	51.6	51.2	7.1	20.9	27.6	21.8	23.4	27.9	17.7	14.2	12.4	12.8	9.9	11.7	67	46	51	55	2.6	23.4	23.0	20.2	18.1	15.8
29.	51.6	49.7	48.8	50.0	5.7	17.2	26.0	18.1	20.4	26.5	15.2	11.2	10.1	8.8	10.2	9.7	69	35	65	56	2.2	22.7	22.5	20.6	18.3	15.8
30.	49.6	49.2	50.0	49.6	5.2	14.6	27.2	18.6	20.1	27.6	12.5	9.5	10.2	9.4	10.9	10.2	82	35	68	62	2.0	22.9	22.6	20.6	18.5	15.8
31.	52.1	52.0	52.5	52.2	7.7	16.0	26.8	20.9	21.2	27.3	13.9	11.7	10.5	7.8	8.4	8.9	77	30	45	51	2.5	23.3	23.0	20.9	18.6	15.8
Mittel	745.9	745.1	745.7	45.6	1.8	16.4	24.3	18.6	19.8	25.3	14.0	11.7	10.9	10.6	10.8	10.8	77	47	67	64	58.6	21.8	21.6	20.2	18.6	15.6

* Ab 1. 1. 1953 beziehen sich die Angaben der Lufttemperatur, der relativen Feuchte und des Dampfdrucks auf die Gartenhütte (1.85 m). Von der seit 1872 unveränderten Aufstellung an der Nordseite der Zentralanstalt werden die Monatsmittel und Extreme der Lufttemperatur im C-Teil des Jahrbuches veröffentlicht.

ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1961

Nr. 10

Sitzung vom 12. Oktober 1961

Das wirkl. Mitglied Heinz Parkus übersendet eine kurze von ihm selbst verfaßte Mitteilung, betitelt:

„Temperaturfelder bei zufallsabhängiger Oberflächentemperatur.“

Im allgemeinen werden bei Wärmeleitproblemen die das Temperaturfeld erzeugenden Wärmequellen, welche im Körperinnern oder an der Oberfläche liegen können, als deterministische Funktionen des Ortes und der Zeit angesehen. Diese Annahme trifft nun nicht immer zu. Wenn sich z. B. ein Flugkörper durch turbulente Luft bewegt, weist die Strömung innerhalb gewisser Grenzen Zufallscharakter auf. Damit wird aber auch die durch die Kompressibilität und Zähigkeit der Luft entstehende und auf den Flugkörper übertragene Wärmemenge zufallsabhängig sein.

Zweck der vorliegenden Arbeit ist es, einige Beziehungen für solche Temperaturfelder herzuleiten¹. Dabei sollen, um Weitläufigkeiten zu vermeiden, einige Einschränkungen getroffen werden. Zunächst möge es sich um einen homogenen und isotropen Körper handeln, dessen thermische Eigenschaften temperaturunabhängig sind. Weiters wird vorausgesetzt, daß Wärme nur an der Körperoberfläche zugeführt wird, und schließlich wird angenommen, daß diese Wärmezufuhr durch einen stationären Zufallsprozeß gekennzeichnet ist.

Die Temperatur T zur Zeit t in einem beliebigen Punkt $P(x, y, z)$ eines Körpers, der zur Zeit t_0 überall die Temperatur $T = 0$ aufwies und an dessen Oberfläche für $t > t_0$ Wärmeüber-

¹ Die mathematischen Grundlagen für die hier verwendete Methode sind in [1] dargestellt. Anwendungen geben Bogdanoff und Goldberg [2].

gang in ein Medium der Temperatur θ stattfindet, läßt sich mit Hilfe der zugehörigen Greenschen Funktion $\bar{T}(Q, P, t-\tau)$ in der Form [3]

$$T(P, t) = -a \int_{t_0}^t d\tau \oint_O \theta(Q, \tau) \frac{\partial \bar{T}(Q, P, t-\tau)}{\partial n} dO \quad (1)$$

darstellen. Dabei bedeuten O die Körperoberfläche, $Q(\xi, \eta, \zeta)$ die Punkte dieser Fläche und $\partial/\partial n$ Differentiation in Richtung der nach außen positiven Oberflächennormalen. Die Greensche Funktion ist definiert als die Temperatur im Punkt Q zur Zeit t , hervorgerufen durch eine Momentanquelle der Stärke 1, die im Punkt P zur Zeit τ auftritt. \bar{T} ist also diejenige Lösung der Wärmeleitgleichung

$$\frac{\partial T}{\partial t} = a \Delta T \quad (2)$$

welche die Form

$$\bar{T}(Q, P, t-\tau) = \frac{1}{[4\pi a(t-\tau)]^{3/2}} e^{-R^2/4a(t-\tau)} + \text{reguläre Funktion} \quad (3)$$

hat, mit $R = [(x-\xi)^2 + (y-\eta)^2 + (z-\zeta)^2]^{1/2}$ und der Randbedingung

$$T = \frac{1}{h} \frac{\partial T}{\partial n} \text{ auf } O \quad (4)$$

genügt. Bei sehr großer Wärmeübergangszahl, $h \rightarrow \infty$, weist die Körperoberfläche dauernd die Temperatur θ der Umgebung auf.

Diese Temperatur θ sei nun eine stationäre oder zumindest schwach stationäre Zufallsfunktion¹. Ihr Mittelwert (Erwartungswert) kann wegen der Linearität des Problems ohne Verlust an Allgemeinheit zu Null angenommen werden. Dann verschwindet gemäß (1) auch der Erwartungswert der Körpertemperatur in jedem Körperpunkt

$$\mathbb{E} T(P, t) = 0 \quad (5)$$

¹ Die Existenz des Integrals in (1) hängt dann von der Korrelationsfunktion von θ ab, vgl. [1] oder [4].

Weiters sei vorausgesetzt, daß sich θ in Form eines Produktes (oder als Summe solcher Produkte)

$$\theta(Q, t) = F(Q) G(t) \quad (6)$$

darstellen läßt. An sich können dabei sowohl F wie G Zufallsfunktionen sein. Im nachstehenden sei aber $F(Q)$ deterministisch angenommen. Dann gilt für die Korrelationsfunktion von θ

$$\mathfrak{E}[F(Q') G(t') F(Q'') G(t'')] = F(Q') F(Q'') R_G(t'' - t') \quad (7)$$

mit $R_G(\tau)$ als Korrelationsfunktion von $G(t)$. Gleichung (1) liefert damit für die Korrelationsfunktion der Temperatur im Körperinnern

$$\begin{aligned} R_T(P, t, t + \tau) &= \mathfrak{E}[T(P, t) T(P, t + \tau)] = \\ &= a^2 \int_0^t F(Q') dO' \int_0^{t+\tau} F(Q'') \Phi(Q', Q'', t, \tau) dO'' \end{aligned} \quad (8)$$

wobei

$$\begin{aligned} \Phi(Q', Q'', t, \tau) &= \\ &= \int_{t_0}^t d\omega \left[\frac{\partial \bar{T}(Q', P, t - \omega)}{\partial n'} \int_{t_0}^{t+\tau} R_G(\lambda - \omega) \frac{\partial \bar{T}(Q'', P, t + \tau - \lambda)}{\partial n''} d\lambda \right] \end{aligned} \quad (9)$$

Zwei praktisch wichtige Typen der Korrelationsfunktion R_G der Umgebungs- bzw. Oberflächentemperatur sind

$$R_G(\lambda - \omega) = \delta(\lambda - \omega) \quad (10)$$

$$\text{und } R_G(\lambda - \omega) = e^{-\alpha(\lambda - \omega)} \quad (11)$$

$\delta(x)$ bedeutet die Diracsche Deltafunktion. Der Typus (10) wird als weißes Rauschen bezeichnet. Er entspricht einem völlig zufälligen Prozeß, bei dem überhaupt keine Korrelation zwischen den Funktionswerten zu zwei verschiedenen Zeitpunkten besteht. Der Typus (11) ist rechnerisch sehr bequem und kann z. B. mit guter Näherung als für die atmosphärische Turbulenz zutreffend angesehen werden. Nach Einsetzen von (10) bzw. (11) in (9) erhält man

$$\Phi(Q', Q'', t, \tau) = \int_{t_0}^{\omega} \frac{\partial \bar{T}(Q', P, t - \omega)}{\partial n'} \frac{\partial T(Q'', P, t + \tau - \omega)}{\partial n''} d\omega \quad (12)$$

bzw.

$$\begin{aligned} \Phi(Q', Q'', t, \tau) = & \\ = \int_{t_0}^t \frac{\partial \bar{T}(Q', P, t - \omega)}{\partial n'} & \left[e^{-z\omega} \int_{t_0}^{\omega} e^{z\lambda} \frac{\partial \bar{T}(Q'', P, t + \tau - \lambda)}{\partial n''} d\lambda + \right. \\ & \left. + e^{z\omega} \int_{\omega}^{t+\tau} e^{-z\lambda} \frac{\partial \bar{T}(Q'', P, t + \tau - \lambda)}{\partial n''} d\lambda \right] d\omega \quad (13) \end{aligned}$$

Mit bekanntem Mittelwert und bekannter Korrelationsfunktion ist die Temperaturverteilung im Sinne der Korrelationstheorie als bekannt anzusehen.

Für $t_0 > -\infty$ läßt sich mit Vorteil auch die Methode der Laplace-Transformation heranziehen. Allerdings reicht man hiebei nicht mehr mit der gewöhnlichen Transformation aus, sondern wird auf die sogenannte doppelte oder zweidimensionale geführt [5]. Darüber sowie über das mit dem Temperaturfeld verknüpfte Wärmespannungsfeld soll in einer ausführlichen Arbeit berichtet werden.

Literatur

- [1] J. E. Mohal: Stochastic Processes and Statistical Physics. Journ. Roy. Statist. Soc. Ser. B, Bd. 11 (1949), S. 150, Kap. 3 ff.
 [2] J. L. Bogdanoff - J. E. Goldberg: On the Bernoulli-Euler Beam Theory with Random Excitation. Journ. Aero/Space Sc. 27 (1960), S. 371.
 [3] H. S. Carslaw - J. C. Jaeger: Conduction of Heat in Solids. 2. Aufl., Oxford 1959, § 14, 1.
 [4] A. M. Jaglom: Einführung in die Theorie stationärer Zufallsfunktionen. Berlin 1959, § 1, 5.
 [5] D. Voelker - G. Doetsch: Die zweidimensionale Laplace-Transformation. Basel 1950.

Das wirkl. Mitglied Wilhelm Kühnelt übersendet eine kurze Mitteilung, betitelt:

„Beitrag zur Heteropteren-Fauna von Iran. Ergebnisse der Österreichischen Iran-Expeditionen 1949/50 und 1956.“ Von Eduard Wagner, Hamburg.

Die folgende Liste enthält die Ergebnisse von zwei Ausbeuten. Die eine wurde von Herrn Dr. H. Löffler vom Zoologischen

Institut der Universität Wien auf zwei Reisen durch Iran gemacht. Seine Fänge wurden durch die Buchstaben „HL“, die hinter den Fundangaben in Klammern gesetzt wurden, gekennzeichnet. Die zweite Ausbeute stammt von den Herren Doktor J. Theodorides, Paris, und Dr. Y. Golvan und wurde auf einer Sammelreise gemacht, die beide Herren gemeinsam und mit Unterstützung des Institut Pasteur de l'Iran nach Kurdistan unternahmen. Die Funde dieser Reise wurden durch „Th+G“ kenntlich gemacht. Ich möchte nicht versäumen, den genannten drei Herren dafür zu danken, daß sie mir das Material aus ihren Ausbeuten zur Verfügung stellten.

Liste der Arten

Cydnidae Billbg.

Sehirus melanopterus (H. S.): Kurdistan, Region von Akinlou 1. bis 20. XI. 1959, 2 ♂♂ (Th+G). — Sonstige Verbreitung: Mediterrane Art, die an *Thesium*-Arten lebt.

Eurygasteridae Stål

Phimodera fumosa Fieb.: Gilan, Waldgebiet am Kaspimeer 19. X. 1949, 1 ♀ (HL). — Sonstige Verbreitung: Südrußland, Kaukasien, Turkestan.

Eurygaster integriceps Put.: Kurdistan, Region von Akinlou 1. bis 20. XI. 1959, 1 ♀ (Th+G). — Sonstige Verbreitung: Ponto-mediterrane Art, ostwärts bis Zentralasien. Lebt an Gräsern, Getreideschädling.

Pentatomidae Leach

Ventocoris fischeri (H. S.): Kurdistan, Region von Akinlou 1. bis 20. XI. 1959, 1 ♀ (Th+G). — Sonstige Verbreitung: Östliches Mittelmeergebiet bis Turkestan, Nordafrika bis Nubien.

Apodiphus amygdali (Germ.): Kurdistan, Region von Akinlou 1. bis 20. XI. 1959, 1 ♀ (Th+G). — Sonstige Verbreitung: Östliches Mittelmeergebiet bis Transkaspien. Lebt an *Prunus* und *Amygdalus*.

Aelia furcula Fieb.: Kurdistan, Region von Akinlou 1. bis 20. XI. 1959, 2 ♂♂, 3 ♀♀ (Th+G). — Sonstige Verbreitung: Ponto-mediterran, ostwärts bis Turkestan. Lebt an Gräsern, Getreideschädling.

- Stollia inconspicua* (H. S.): Kerman, Rand der Stadt, an Bewässerungsgräben 10. VIII. 1949, 1 ♂ (HL); Lahidschan 10. XI. 1949, gestreift im Gras 1 ♀ (HL). — Sonstige Verbreitung: Mittelmeergebiet, ostwärts bis Turkestan, äthiopische und orientalische Region. Lebt an Kräutern.
- Cnephosa flavomaculata* Jak.: Kurdistan, Region von Akinlou 1. bis 20. XI. 1959, 2 ♂♂, 3 ♀♀ (Th+G). — Sonstige Verbreitung: Kaukasien, Ostanatolien, Nordiran.
- Carpocoris iranus* Tam.: 6 km südlich Siwand 6. VII. 1949, 8 h, an Fluß gekätschert 2 ♂♂, 1 ♀ (HL). — Sonstige Verbreitung: Bisher nur aus Iran und Ostanatolien. Lebt an Kompositen.
- Brachynema virens* (Klug): Gom, Nachtfang 10. VI. 1949, 1 ♂ (HL). — Sonstige Verbreitung: Mittelmeergebiet, ostwärts bis Turkestan.
- Eurydema armeniacum* (Klti.): Kurdistan, Region von Akinlou 1. bis 20. XI. 1959, 2 ♀♀ (Th+G). — Sonstige Verbreitung: Östliches Mittelmeergebiet.
- Nezara viridula* (L.): Lahidschan (Gilan) 10. XI. 1949, Teeplantagen mit Waldrandlage, von Büschen gestreift 1 ♀ (HL). — Sonstige Verbreitung: Kosmopolit der warmen Zonen.
- Acrosternum millierei* (Mls. et R.): Gom 10. VI. 1949, Nachtfang 1 ♀ (HL). — Sonstige Verbreitung: Mittelmeergebiet, ostwärts bis Turkestan.
- Pausias martini* (Put.): Kurdistan, Region von Akinlou 1. bis 20. XI. 1959, 2 ♂♂, 1 ♀ (Th+G). — Sonstige Verbreitung: Kaukasien, Syrien, Ostanatolien.

Coreidae Leach

- Omanocoris versicolor* (H. S.): Südiran, Sabzarawan, südlich Bam 24. III. 1950 auf Sandgrund 12 ♂♂, 7 ♀♀ (HL). — Sonstige Verbreitung: Irak bis Ostindien.
- Gonocerus acuteangulatus* (Gz.): Lahidschan (Gilan) 14. XI. 1949, Buchswald 1 ♂ (HL). — Sonstige Verbreitung: Mediterrane Subregion, ostwärts bis Turkestan. Lebt an Laubhölzern (*Rosa*).
- Phyllomorpha lacerata* H. S.: Kurdistan, Region von Akinlou 1. bis 20. XI. 1959, 1 ♂ (Th+G). — Sonstige Verbreitung: Mediterrane Subregion, ostwärts bis Turkestan.

Ceraleptus obtusus (Brullé): Ufer Niriz-See Juli 1949, 1 ♂ (HL). — Sonstige Verbreitung: Mittelmeergebiet, ostwärts bis Transkaspien.

Camptopus bifasciatus Fieb.: Feschar am Niriz-See, Westufer 6. IV. 1950, 8 h, an Bach 1 ♀ (HL). — Sonstige Verbreitung: Kleinasien, Kaukasien.

Liorrhysus hyalinus (F.): Südiran, Sabzarawan, südlich Bam 6. IV. 1950, 1 ♂, 1 ♀ (HL); Pirbakran bei Esfahan 1 ♂ (HL). — Sonstige Verbreitung: Kosmopolit warmer Zonen, bei uns mediterran.

Brachycarenum tigrinus (Schill.): Kurdistan, Region von Akinlou 1. bis 20. XI. 1959, 1 ♀ (Th+G). — Sonstige Verbreitung: ⚡Europa, Vorderasien, Kanaren, Turkestan.

Dicranocephalidae Dgl. et Sc.

Dicranocephalus marginatus (Ferr.): Kurdistan, Region von Akinlou 1. bis 20. XI. 1959, 3 ♂♂, 1 ♀ (Th+G). — Sonstige Verbreitung: Iran, Kleinasien, Transkaspien, Turkestan.

Dicranocephalus ferghanensis (Horv.): Kurdistan, Region von Akinlou 1. bis 20. XI. 1959, 1 ♂ (Th+G). — Sonstige Verbreitung: Iran, Transkaspien, Turkestan.

Pyrrhocoridae Fieb.

Pyrrhocoris apterus (L.): Guru-göl, See südöstlich von Tabriz 14. X. 1949, 2 ♂♂ (HL). — Sonstige Verbreitung: Eurosibirische und mediterrane Subregion sowie Teile der orientalischen und neotropischen Regionen.

Scantius aegyptius (L.): Kurdistan, Region von Akinlou 1. bis 20. XI. 1959, 1 ♂ (Th+G). — Sonstige Verbreitung: Mittelmeergebiet, ostwärts bis Turkestan.

Lygaeidae Schill.

Spilostethus equestris (L.): Lalezar-Gebiet, südlich Kerman, 3000 m 21. VIII. 1949, unter Steinen 1 ♀ (HL). — Sonstige Verbreitung: Holopalaäarktische Art.

Spilostethus creticus (Luc.): Lalezar-Gebiet, südlich Kerman, 3000 m, unter Steinen 1 ♀ (HL). — Sonstige Verbreitung: Italien, Balkan-Halbinsel, Kleinasien, Syrien.

Melanocoryphus superbus (Poll.): Kurdistan, Region von Akinlou 1. bis 20. XI. 1959, 3 ♂♂ (Th+G). — Sonstige Verbreitung: Mitteleuropa, Mittelmeergebiet, ostwärts bis Kaukasien.

- Lygaeosoma reticulatum* (H. S.): Gipfel des Lalezar, 4300 m 20. VIII. 1949, unter Steinen 1 ♂ (HL). — Sonstige Verbreitung: Mittelmeergebiet, Zentralasien, Sibirien, Mongolei.
- Psileula mimica* Kir.: Lalezar-Gebiet, in 4000 m, südlich Ker- man 20. VIII. 1949, unter Steinen 1 ♀ (HL). — Sonstige Verbreitung: Südrußland.
- Nysius cymoides* (Spin.): Gilan, Waldgebiet am Kaspimeer 16. X. 1949, 1 ♀ (HL). — Sonstige Verbreitung: Mittelmeergebiet, ostwärts bis Turkestan.
- Leptodemus minutus albicans* Reut.: Südiran, Sabzarawan, südlich Bam 24. III. 1950, an Dornbusch auf Sandgrund 1 ♀ (HL). — Sonstige Verbreitung: Südrußland, Turkestan, Nordafrika, die Subspecies nur aus Turkestan.
- Tropistethus holosericeus* (Sz.): Lahidschan (Gilan) 13. XI. 1949, steiler lehmiger Hang 1 ♀ (HL). — Sonstige Verbreitung: Europa, Nordafrika, Kaukasien.
- Lamprodema maurum* (F.): Guru-göl, See südöstlich von Tabriz 14. X. 1949, 2 ♂♂, 1 ♀ (HL). — Sonstige Verbreitung: Mittelmeergebiet, ostwärts bis Turkestan.
- Peritrechus nubilus* (Fall.): Lahidschan, Gilan 13. XI. 1949, steiler, lehmiger Hang 1 ♀ (HL); Gilan, Waldgebiet am Kaspimeer 16. X. 1949, 1 ♀ (HL); Gom 10. VI. 1949, Nachtfang 1 ♀ (HL). — Sonstige Verbreitung: Mittel- bis Südeuropa, Nordafrika, Vorderasien.
- Peritrechus gracilicornis* Put.: Lahidschan, Gilan 13. XI. 1949, von Brombeeren gekätschert 1 ♀ (HL). — Sonstige Verbreitung: Westeuropa, Mittelmeergebiet, Kaukasien, Turkestan.
- Aellopus atratus* (Gz.): Guru-göl, See südöstlich von Tabriz 14. X. 1949, 1 ♀ (HL). — Sonstige Verbreitung: Mitteleuropa, Mittelmeergebiet, ostwärts bis Turkestan.
- Calyptonotus rolandri* (L.): Kurdistan, Region von Akinlou 1. bis 20. XI. 1959, 2 ♂♂ (Th+G). — Sonstige Verbreitung: Mittelmeergebiet und Teile Mitteleuropas.
- Ischnopeza hirticornis* (H. S.): Kurdistan, Region von Akinlou 1. bis 20. XI. 1959, 1 ♂ (Th+G). — Sonstige Verbreitung: Mittelmeergebiet, ostwärts bis Transkaspien.
- Emblethis griseus* (Wff.): Gilan, Waldgebiet am Kaspimeer 16. X. 1949, 1 ♂, 1 ♀ (HL). — Sonstige Verbreitung: Paläarktische und nearktische Region.

Emblethis ciliatus Horv.: Kurdistan, Region von Akinlou 1. bis 20. XI. 1959, 2 ♂♂, 3 ♀♀ (Th+G); Gilan, Waldgebiet am Kaspimeer 16. X. 1949, 1 ♂, 2 ♀♀ (HL); Lalezar-Gipfel, 4300 m, unter Steinen 20. VIII. 1949, 1 ♂, 1 ♀ (HL). — Sonstige Verbreitung: Südosteuropa, Vorderasien, Sibirien.

Emblethis dilaticollis (Jak.): Pirkakran bei Esfahan 30. IV. 1950, 1 ♀ (HL); Kurdistan, Region von Akinlou 1. bis 20. XI. 1959, 1 ♂, 1 ♀ (Th+G). — Sonstige Verbreitung: Südrußland, Kleinasien, Kaukasien, Transkaspien, Turkestan.

Emblethis kareli Hob.: Kurdistan, Region von Akinlou 1. bis 20. XI. 1959 (Th+G). — Sonstige Verbreitung: Kleinasien.

Campyocera glaberrima (Walk.): Feschar am Niriz-See (Westufer) 24. VII. 1949, 2 ♂♂ (HL); Gom, Nachtfang 10. VI. 1949, über 100 Exemplare (HL). — Sonstige Verbreitung: Mittelmeergebiet, Nordafrika bis zum Sudan, Vorderasien bis Turkestan.

Tingitidae Costa

Cantacader quadricornis nubilus Horv.: Grenze zwischen Gilan und Mazanderan 17. XI. 1949, unter Steinen 1 ♀ (HL). — Sonstige Verbreitung: Die Art ist mediterran, die Subspecies bisher nur in Kleinasien und Kaukasien gefangen.

Tingis ciliaris (Put.): Kurdistan, Region von Akinlou 1. bis 20. XI. 1959, 1 ♀ (Th+G). — Sonstige Verbreitung: Ponto-mediterrane Art.

Reduviidae Latr.

Oncocephalus notatus Klug: Gom 10. VI. 1949, Nachtfang 1 ♂ (HL). — Sonstige Verbreitung: Arabien, Syrien, Kaukasien, Krim, angeblich auch in Japan und der orientalischen Region.

Oncocephalus impictipes Jak.: Dschaz-Morian 31. III. 1950, 1 ♂, 1 ♀ (HL); Sabzarawan 6. IV. 1950, 20 h, 1 ♂ (HL). — Sonstige Verbreitung: Transkaspien.

Holotrichius apterus Jak.: Gom 10. VI. 1949, Nachtfang 1 ♂ (HL). — Sonstige Verbreitung: Kaukasien, Transkaspien, Syrien.

Reduvius fedtschenkianus (Osch.): Feschar am Niriz-See, Nachtfang 25. VII. 1949, 1 ♂, 1 ♀ (HL). — Sonstige Verbreitung: Transkaspien, Turkestan. Die Art lebt in Nestern des Ziesels von Blattidenlarven.

- Reduvius testaceus* (H. S.): Feschar am Niriz-See, Westufer 24. VII. 1948, 8 h, an Bach 2 ♂♂ (HL); Gom 10. VI. 1949, Nachtfang 1 ♂ (HL). — Sonstige Verbreitung: Südrußland, Vorderasien, Turkestan, Ägypten.
- Reduvius christophi* (Jak.): Feschar am Niriz-See, Westufer 24. VII. 1948, 8 h, an Bach 1 ♂ (HL). — Sonstige Verbreitung: Transkaspien, Turkestan.
- Ectomocoris ululans* (Rossi): Schamsabad bei Teheran, Bachufer 9. IX. 1949, 1 juv. (HL). — Sonstige Verbreitung: Mittelmeergebiet, ostwärts bis Turkestan.
- Pirates hybridus* (Scop.): Gilan, Lahidschan, Teeplantage mit Waldrandlage 10. XI. 1949, 1 ♀ (HL). — Sonstige Verbreitung: Mittelmeergebiet, ostwärts bis Turkestan.
- Pasira basipecta* Stål: Gom 10. VI. 1949, Nachtfang 1 ♀ (HL). — Sonstige Verbreitung: Mittelmeergebiet, Kaukasien, Turkestan.
- Coranus subapterus* (Deg.): Babol, Mazandaran 19. XI. 1949, 3 ♂♂ (HL). — Sonstige Verbreitung: Paläarktische Region.

Nabidae Costa

- Prostemma afghanicum* Popp.: Kurdistan, Region von Akinlou 1. bis 20. XI. 1959, 1 ♀ (Th+G). — Sonstige Verbreitung: Transkaspien.
- Nabis capsiformis* Germ.: Kerman, Rand der Stadt, Bewässerungsgraben 10. VIII. 1949, 5 ♂♂ (HL). — Sonstige Verbreitung: Kosmopolit warmer Länder, bei uns im Mittelmeergebiet.
- Nabis palifer* Seid.?: Feschar am Niriz-See, Westufer 6. VII. 1949, 1 ♀ (HL), ohne ♂ nicht sicher zu bestimmen. — Sonstige Verbreitung: Syrien, Kleinasien.
- Nabis feroides* Rem.: Gilan, Lahidschan, Teeplantage mit Waldrandlage 10. XI. 1949, 1 ♀ (HL), ebenfalls unsicher, da ♂ fehlen. — Sonstige Verbreitung: Mittel- bis Südeuropa, Vorderasien.

Miridae Dhrn.

- Deraeocoris (Camptobrochis) punctulatus* (Fall.): Gom 10. VI. 1949, Nachtfang 1 ♀ (HL); Kerman, Rand der Stadt, an Bewässerungsgraben 10. VIII. 1949, 5 ♂♂, 6 ♀♀ (HL). — Sonstige Verbreitung: Euro-sibirische Art.

Adelphocoris bimaculicollis Lindbg.: Südlich Gom 25. V. 1950, 1 ♂, 2 ♀♀. — Sonstige Verbreitung: Zypern, Palästina.

Atomoscelis signaticornis Reut.: Feschar am Niriz-See, Westufer, 8 h, an Bach 1 ♀ (HL). — Sonstige Verbreitung: Ägypten, Iran.

Hydrometridae Billbg.

Hydrometra stagnorum (L.): Saguch, südöstlich Kerman 12. VIII. 1949, an Bach 1 ♂ (HL). — Sonstige Verbreitung: Paläarktische Region.

Gerridae Leach

Gerris costai fieberi Stich.: Pirbakran bei Esfahan 30. IV. 1950, 1 ♂, 1 ♀ (HL). — Sonstige Verbreitung: Die Subspecies nur im Mittelmeergebiet.

Velidae Dhrn.

Velia affinis Klti.: Tümpel in Abadeh 27. VII. 1949, 1 ♂ (HL). — Sonstige Verbreitung: Östliches Mittelmeergebiet bis Turkestan und Indien.

Velia mancinii lyciae Tam.: Raum von Isfahan? Juli 1949? 3 ♂♂, 16 ♀♀ (HL). — Sonstige Verbreitung: Die Art lebt nur auf der Balkanhalbinsel, die Subspecies in der Türkei.

Saldidae Costa

Saldula variabilis (H. S.), nov. subspec.: Elbursgebirge, 32 km westlich Firuzkuh 22. XI. 1949, unter Steinen 1 ♂ (HL). — Sonstige Verbreitung: Mittel- bis Südeuropa, Algerien, Kaukasien; hier liegt jedoch eine neue Subspecies vor.

Saldula mutabilis (Reut.): Gilan, Waldgebiet am Kaspimeer 16. 10. 1949, 8 ♂♂, 20 ♀♀ (HL). — Sonstige Verbreitung: Südeuropa, Nordafrika.

Saldula pallipes (F.): Guru-göl, See südöstlich von Tabriz 14. X. 1949, 9 ♂♂, 7 ♀♀ (HL). — Sonstige Verbreitung: Paläarktische, Nearktische und Neotropische Region.

Saldula arenicola (Sz.): Guru-göl, See südöstlich von Tabriz 14. X. 1949, 3 ♂♂, 7 ♀♀ (HL). — Sonstige Verbreitung: Paläarktische Region.

Notonectidae Leach

Notonecta glauca poissoni Hung.: Kurdistan, Region von Akinlou 1. bis 20. XI. 1959, 2 ♂♂, 3 ♀♀ (Th+G). — Sonstige Verbreitung: Paläarktische Region, die Subspecies aus der Türkei.

Notonecta spec.: Seitenarm des Sajendeh-rud, 2200 m 21. VII. 1956 (HL).

Plea leachi M. G. R.: Tümpel, Ostufer Zeribarsee, Kurdistan, 5. IX. 1956 (HL).

Plea spec.: Tümpel, ca. 2000 m, Kuh-pajeh bei Kerman, 29. IV. 1956, juv. (HL).

Corixidae Leach

Heliocorisa vermiculata (Put.): Feschar am Niriz-See, Westufer, 8 h, an Bach 24. VII. 1949, 23 ♂♂, 31 ♀♀ (HL); Gom 10. VI. 1949, Nachtfang 1 ♀ (HL). — Sonstige Verbreitung: Spanien, Sizilien, Nordafrika, Südrußland, Turkestan, Iran.

Corixa jakovleffi Horv.: Feschar am Niriz-See, Westufer 24. VII. 1949, 6 ♂♂, 3 ♀♀ (HL). — Sonstige Verbreitung: Südrußland, Turkmenien.

Corixa affinis Leach: Gebiet des Dschingis-göl, südlich Urmia-See, 13. IX. 1956, Weiher bei Binab, östl. des Urmia-Sees, 13. IX. 1956 (HL).

Sigara assimilis Fieb.: Lulunar-göl, südlich Urmia-See, 9. IX. 1956.

Sigara selecta Fieb.: Hamunsee bei Lab-e Baräng? 17. V. 1956, juv. (HL), Famursee bei Kazerun, 29. VI. 1956 (HL).

Sigara linnei Fieb.: Tümpel, Ostufer Zeribarsee, Kurdistan, 5. IX. 1956 (HL), Kizil-Uzun-Ufer, 1800 m, 7. IX. 1956 (HL).

Sigara lateralis (Leach): Feschar am Niriz-See, Westufer 24. VII. 1949, 1 ♂, 1 ♀ (HL): Gartenbecken, Zabol, 16. V. 1956 (HL), Weiher bei Binab, östlich des Urmia-Sees, 13. IX. 1956 (HL). — Sonstige Verbreitung: Europa, Mittelmeergebiet, Vorder- und Zentralasien bis Tibet.

Sigara nigrolineata (Fieb.): Kurdistan, Region von Akinlou 1. bis 20. XI. 1959, 1 ♂ (Th+G). — Sonstige Verbreitung: Europa, Mittelmeergebiet.

Sigara kervillei (Horv.): Kurdistan, Region von Akinlou 1. bis 20. XI. 1959, 1 ♂, 1 ♀ (Th+G). — Sonstige Verbreitung: Türkei.

Folgende kurze Mitteilungen wurden in den Anzeiger aufgenommen.

1. „Primzahlen der Form x^2+7 .“ Von W. A. Golubew (Kuwschinowo).

§ 1. In diesem Artikel gebe ich einige Eigenschaften und das Verzeichnis der Primzahlen der Form x^2+7 bis $x = 3,500$.

Die zusammengesetzten Zahlen der Form x^2+7 sind durch 2, 7 und durch Primzahlen p der Formen $14m+1$, $14m+9$, $14m+11$ teilbar. Diese Primzahlen können auf einzige Weise durch die Form $p = a^2+7b^2$ dargestellt werden. Wenn wir diese Darstellung für p und den letzten¹ Bruch des Kettenbruches für $\frac{a}{b}$ ($a > b$) bekommen, so können wir die kleinste Base x_1 für

x^2+7 , welche durch dieses p teilbar ist, berechnen. Es sei $\frac{r}{s}$ der letzte¹ Bruch. Dann wird $x_1 = ar+7bs$. Wenn $b > a$, so finden wir den letzten Bruch für $\frac{b}{a}$. Dann $x_1 = 7ar+bs$.

Beispiel: Es sei $p = 109 = 9^2+7 \cdot 2^2$. Dann $\frac{a}{b} = \frac{9}{2}$, $\frac{r}{s} = \frac{4}{1}$.

So bekommen wir: $x_1 = 9 \cdot 4 + 7 \cdot 2 \cdot 1 = 50$.

Alle Zahlen der Form x^2+7 , die durch dieses $p = 109$ teilbar sind, werden mittels der Formel $x = 109m \pm x_1$ berechnet werden. Für die Kontrolle kann man die Faktorisierung der Zahlen x^2+7 verwenden.

§ 2. Verzeichnis der Primzahlen der Form x^2+1 von $x = 0$ bis $x = 3,500$:

$x=0$	2	4	6	8	10	12	16	18	22
26	30	32	34	36	38	40	48	52	58
60	62	66	74	76	78	100	106	110	114
116	118	120	122	124	132	136	138	144	146
148	158	162	164	176	184	186	190	192	194
206	208	216	220	228	232	248	250	256	258
260	270	274	278	282	296	298	300	320	330
344	346	352	356	360	366	368	374	380	382
388	396	402	404	408	412	414	422	428	440
452	454	458	466	468	470	472	474	488	494

¹ Annäherungsbruch.

500	512	520	524	544	550	558	562	564	568
582	584	598	600	606	610	620	622	642	654
656	664	666	668	670	678	688	690	692	698
708	716	730	734	738	744	748	752	754	782
792	796	800	804	806	808	828	830	836	864
874	886	890	912	920	928	936	946	950	956
958	964	968	976	984	990	996	998	1006	012
1018	020	024	042	044	046	048	066	070	072
074	086	094	114	118	126	132	136	138	150
152	156	166	170	172	178	180	182	202	206
214	216	222	236	240	242	244	264	268	276
304	308	310	314	324	326	336	346	356	364
374	380	390	394	398	408	420	424	434	438
440	444	446	458	462	478	480	482	486	496
506	510	524	532	536	544	546	548	556	558
578	584	588	592	598	602	622	632	642	646
650	654	656	658	662	664	676	678	686	688
690	704	724	728	730	732	734	738	748	766
768	770	772	774	782	788	804	808	810	856
864	880	888	902	908	910	922	924	930	948
954	970	992	994	998	2008	024	032	040	042
2046	060	078	080	082	090	106	116	118	124
134	146	148	152	162	164	168	172	178	186
194	196	206	208	214	216	222	236	244	252
260	266	278	284	294	300	318	320	326	332
336	346	358	370	372	376	384	410	412	416
420	426	430	438	454	460	468	470	482	486
490	494	498	504	512	516	524	546	552	556
588	592	600	634	640	650	652	658	662	668
670	676	678	692	696	698	714	722	738	742
760	766	768	782	788	794	804	808	812	816
820	830	834	846	854	860	868	872	878	882
892	896	916	932	938	942	952	956	958	964
970	984	988	3018	022	026	036	044	064	068
3070	072	074	076	110	114	138	142	152	154
160	168	180	182	186	194	196	222	228	230
238	240	246	250	256	266	268	278	288	296
314	326	330	336	338	340	344	376	382	396
398	426	432	450	460	462	464	470	480	484

Es gibt 490 Primzahlen der Form $x^2 + 7$ von $x = 0$ bis $x = 3,500$, die größte ist $3484^2 + 7 = 12,138,263$.

Es seien $\pi(x)$ die Anzahl der Primzahlen, $\pi(x^2 + 7)$ die Anzahl der Primzahlen der Form $x^2 + 7$ von $x = 0$ bis $x \leq 3,500$, der Koeffizient $k = \frac{\pi(x^2 + 7)}{\pi(x)}$.

Es ist interessant, daß $\pi(x) \approx \pi(x^2 + 7)$ für alle gegebenen x . Der Koeffizient $k \approx 1$.

Tafel 1.
Wert des Koeffizienten k :

x	500	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000	3,500
$\pi(x^2+7)$	100	168	240	305	373	433	490
$\pi(x)$	95	168	239	303	367	430	489
k	1,05	1	1,004	1,007	1,016	1,007	1,002

§ 3. Die Basen x der Primzahlen der Form x^2+7 gehören zu den arithmetischen Progressionen $10m+a$, $a = 0, 2, 4, 6, 8$. Ihre Anzahl in jener von fünf dieser Progressionen bei gegebenem genügend großem m ist fast gleich.

Tafel 2.
Anzahl der Basen x in den arithmetischen Progressionen $10m+a$:

a	x	500	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000	3,500
0		20	35	47	57	71	80	93
2		19	29	41	54	66	82	91
4		17	31	48	62	74	84	94
6		21	34	53	64	81	92	106
8		23	39	51	68	81	95	106
Summe ...		100	168	240	305	373	433	490

Es ist nicht schwierig, die Formel der exakten Anzahl der Primzahlen der Form y^2+7 von $y = 0$ bis $y = x$ zu beweisen:

$$\pi(y^2+7, x) = \pi(y^2+7, \sqrt{x}) + \sum_{d|m} \mu(y^2+7, d) \left[\frac{x+a}{d} \right] + 1$$

Die Funktion $\mu(y^2+7, n)$ dieser Formel bedeutet:

$$\mu(y^2+7, n) = \begin{cases} (-2)^k, & \text{wenn } n = p_1 \dots p_k, p = 14m+1, 9, 11 - \\ & \text{Primzahl, oder } n = 14 p_1 \dots p_k. \\ (-1)^{k+12k}, & \text{wenn } n = 2 p_1 \dots p_k, \text{ oder } n = \\ & 7 p_1 \dots p_k. \\ 0, & \text{wenn } q/n, q = 14m+3, 5, 13. \\ \mu(n) & \text{in allen anderen Fällen.} \end{cases}$$

$[x]$ bedeutet die ganze Zahl $\leq x$, der Buchstabe a — die kleinste Base der Zahl a^2+7 , welche durch die Zahl d teilbar ist, $m = 2 p_1 \dots p_k$, $p_k \leq x$.

§ 4. Wahrscheinlich gibt es unendlich viele „Drillinge“ der Formen $p_1 = x^2+1$, $p_2 = x^2+3$, $p_3 = x^2+7$.

Verzeichnis der „Drillinge“ der Formen x^2+1 , x^2+3 , x^2+7 .
Werte der Basen x :

2	4	10	74	146	256	440	470	584	920
1070	1156	1524	1394	1420	2080	2470	2600	2794	3326

Anhang.

Die kleinsten Lösungen a der Kongruenzen $x^2+7 \equiv 0 \pmod{p}$,
 $p = 14m+1$, 9, 11, $p < 3,500$:

p	11	23	29	37	43	53	67	71	79	107
a	2	4	14	17	6	24	23	8	25	10
p	109	113	127	137	149	151	163	179	191	193
a	50	28	45	33	69	12	51	72	39	46
p	197	211	233	239	263	277	281	317	331	337
a	92	41	61	94	16	47	67	150	18	88
p	347	359	373	379	389	401	421	431	443	449
a	149	102	64	55	185	96	68	83	128	56
p	457	463	487	491	499	541	547	557	569	571
a	171	161	207	22	196	93	175	267	212	254
p	599	613	617	631	641	653	659	673	683	701
a	259	99	233	71	166	314	268	86	26	70
p	709	739	743	751	757	809	821	823	827	863
a	213	255	109	155	365	301	81	364	115	235
p	877	883	907	911	919	947	953	967	977	991
a	142	160	30	332	266	87	231	432	125	89
p	1009	1019	1031	1033	1051	1061	1087	1093	1103	1117
a	84	433	32	430	236	108	373	187	202	542
p	1129	1163	1171	1187	1201	1213	1229	1283	1289	1297
a	95	34	321	548	292	197	371	394	487	539
p	1303	1327	1367	1373	1381	1409	1423	1429	1439	1451
a	36	103	386	98	493	180	649	426	444	38
p	1453	1471	1481	1493	1499	1523	1549	1579	1583	1597
a	312	287	361	534	219	413	755	737	242	113
p	1607	1619	1621	1663	1667	1709	1723	1733	1747	1759
a	40	640	264	541	383	834	762	370	638	810
p	1787	1789	1801	1831	1871	1873	1877	1901	1913	1933
a	516	540	563	121	173	820	917	409	358	329

p	1997	1999	2003	2011	2017	2027	2039	2053	2069	2081
a	715	681	179	898	127	954	480	1004	617	129
p	2083	2087	2111	2129	2137	2143	2153	2179	2207	2213
a	483	246	431	261	523	776	674	711	342	156
p	2221	2237	2251	2269	2293	2297	2311	2333	2339	2347
a	226	1095	602	126	892	856	48	831	897	137
p	2377	2381	2389	2417	2423	2437	2447	2459	2473	2503
a	195	234	663	1059	854	947	671	696	933	283
p	2521	2531	2543	2549	2557	2591	2633	2647	2657	2671
a	471	1199	669	769	143	955	821	385	338	1124
p	2683	2689	2699	2711	2713	2731	2741	2753	2767	2797
a	293	1117	316	52	691	726	590	174	907	1089
p	2801	2837	2843	2851	2857	2879	2909	2927	2963	2969
a	140	1392	399	151	1194	1162	868	153	1612	446
p	3017	3019	3049	3061	3067	3089	3109	3119	3137	3187
a	952	400	1137	519	676	1082	862	1203	798	304
p	3203	3217	3221	3229	3257	3259	3271	3299	3301	3313
a	1350	272	227	1254	1228	1389	1448	504	325	1866
p	3319	3329	3343	3347	3361	3371	3389	3413	3467	3469
a	1564	1164	636	604	826	58	154	1396	818	788

2. „Primzahlen der Form x^2+1154 .“ Von W. A. Golubew (Kuwschinowo).

§ 1. In diesem Artikel gebe ich einige Eigenschaften und das Verzeichnis der Primzahlen der Form x^2+1154 bis $x = 3,500$.

Es gibt nur 61 Primzahlen der Form x^2+1154 von $x = 0$ bis $x = 3,500$, die größte ist $3483^2+1154 = 12,132,443$.

Verzeichnis der Primzahlen der Form x^2+1154 von $x = 0$ bis $x = 3,500$. Werte der Basen x :

3	33	75	93	117	135	213	255	273	297
315	357	513	525	585	597	663	753	777	885
915	933	957	987	1095	1113	1125	1137	1425	1437
1467	1503	1557	1593	1683	1797	1845	1857	1953	2007
2013	2145	2205	2247	2307	2343	2373	2445	2523	2733
2775	2835	2853	2865	2985	3045	3075	3243	3357	3435
3483									

Es seien $\pi(x)$ — die Anzahl der Primzahlen, $\pi(x^2+1154)$ — die Anzahl der Primzahlen der Form x^2+1154 von $x = 0$ bis

$$x \leq 3,500, k = \frac{\pi(x^2+1154)}{\pi(x)}.$$

Tafel 1.
Wert des Koeffizienten k :

x	500	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000	3,500
$\pi(x^2+1154)$	12	24	31	39	48	55	61
$\pi(x)$	95	168	239	303	367	430	489
k	0,13	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,1247

§ 2. Alle Basen x der Primzahlen der Form x^2+1154 gehören zu den arithmetischen Progressionen $10m+a$, $a = 3, 5, 7$. Ihre Anzahl in jener von drei dieser Progressionen bei gegebenem genügend großem m ist fast gleich.

Tafel 2.
Anzahl der Basen x in den arithmetischen Progressionen $10m+a$:

a	x	500	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000	3,500
3		5	9	10	14	17	20	22
5		4	8	11	12	15	19	22
7		3	7	10	13	16	16	17
Summe ...		12	24	31	39	48	55	61

Es seien: Primzahl $p_i > 2$ — Divisor der Form y^2+1154 , $q > 2$ — eine andere Primzahl, $[x]$ — die ganze Zahl $\leq x$, $m = 2 p_1 \dots p_k$, $p_k \leq x$. Wir können leicht diese Formel der exakten Anzahl der Primzahlen der Form y^2+1154 von $y = 0$ bis $y = x$ bekommen:

$$\pi(y^2+1154, x) = \pi(y^2+1154, \sqrt{x}) + \sum_{d|m} \mu(y^2+1154, d) \left[\frac{x+a}{d} \right]$$

Die Funktion $\mu(y^2+1154, n)$ bedeutet:

$$\mu(y^2+1154, n) = \begin{cases} (-2)^k, & \text{wenn } n = p_1 \dots p_k. \\ (-1)^{k+1} 2^k, & \text{wenn } n = 2 p_1 \dots p_k. \\ 0, & \text{wenn } q/n. \\ \mu(n) & \text{in allen anderen Fällen.} \end{cases}$$

Die Divisoren p der Form x^2+1154 und die kleinsten Lösungen a der Kongruenzen $x^2+1154 \equiv 0 \pmod{p}$ kann man leichter mittels der Faktorisierung der Zahlen x^2+1154 berechnen.

Anhang.

Die kleinsten Lösungen a der Kongruenzen $x^2+1154 \equiv 0 \pmod{p}$, $p < 300$:

p	2	3	5	7	11	13	17	19	29	37
a	0	1	1	1	1	4	6	9	8	7
p	47	59	61	79	101	103	107	109	131	163
a	16	12	26	30	19	44	39	46	5	65
p	173	193	197	199	229	251	269	283		
a	24	2	15	55	92	58	27	114		

Das korr. Mitglied Otto Pesta übersendet eine Abhandlung zum Druck in den Sitzungsberichten, I. Abteilung, betitelt:

„Neubeschreibungen und Revision siphonostomer Cyclopoiden (Copepoda, Crust.) von der südlichen Hemisphäre nebst Bemerkungen über die Familie *Arctotrogidae* Brady 1880.“ Von Josef Eiselt (Wien, Naturhistorisches Museum). Mit 18 Textabbildungen.

Anlässlich der Bearbeitung alter Aufsammlungen in den Beständen des British Museum, London, des Hancock Museum, Newcastle on Tyne und des Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm, mußten als neu beschrieben werden:

Paracontiphorus n. gen.,

sehr ähnlich der Gattung *Acontiphorus* Brady 1880, aber mit kurzem birnförmigem Siphon. — Species monotypica: *Arctotrogus ovatus* Thomson 1883. Vorkommen: Paterson Inlet der Stewart Insel südlich von Neuseeland und Port Chalmers, Neuseeland.

Neobradypontius n. gen.,

verwandt mit *Bradypontius* Giesbrecht 1895, aber großwüchsig, Cephalothorax schildförmig breit, Pleuren der Thoracalsegmente 2 und 3 seitlich, am Genitalsegment vorbei, weit nach hinten gebogen, 2. Maxillen und Maxillipeden ungefähr doppelt so dick wie bei *Bradypontius*. — Species typica: *Neobradypontius antarcticus* n. sp., ohne ventrale Scheitelerista, Pleuren des 3. Thoracalsegmentes reichen bis zur Mitte des

Analsegmentes, Siphon lang, 1. Antenne 10gliedrig, Außenast der 2. Antenne erreicht zumindest ein Drittel der Länge des vorletzten Gliedes, hintere Dorsalfortsätze des Genitalsegmentes vom 2. Abdominalsegment posterolateral abstehend. Vorkommen: 66° Süd, 90° Ost (Gauss-Station der Deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903). Weitere Arten sind:

Neobradypontius inexpectatus n. sp., wie *N. antarcticus*, aber hintere Dorsalfortsätze des Genitalsegmentes dem 2. Abdominalsegment eng anliegend; vorletztes Glied der 2. Antennen halb so lang wie das letzte. Vorkommen: 66° Süd, 90° Ost.

Neobradypontius omissus n. sp., wie *N. inexpectatus*, aber vorletztes Glied der 2. Antennen mehr als zwei Drittel der Länge des letzten Gliedes. Vorkommen: 66° Süd, 90° Ost.

Neobradypontius neglectus n. sp., ähnlich *N. antarcticus*, aber 1. Antenne 11gliedrig, Außenast der 2. Antenne erreicht nur ein Fünftel der Länge des letzten Gliedes. Vorkommen: 66° Süd, 90° Ost.

Neobradypontius proximus (T. Scott) 1912, Siphon kurz, 1. Antenne 9gliedrig, 2. Glied kurz. Vorkommen: Scotia-Bay der Süd-Orkneys ($60^{\circ} 43' 42''$ Süd, $49^{\circ} 38' 33''$ West).

Neobradypontius australis (Wilson) 1923, eine Crista zieht ventral vom Rostrum zum Scheitel, Körpermitz kreisrund, Körperlänge zirka 4 mm. Vorkommen: Shag-Rock Bank ($53^{\circ} 34'$ Süd, $43^{\circ} 23'$ West, zwischen den Falkland-Inseln und Südgeorgien).

Neobradypontius gigas (Brady) 1910, eine Crista zieht ventral vom Rostrum zum Scheitel, Körpermitz eiförmig breit, Hinterecken des Cephalothorax weit nach hinten und dann spitz nach außen gezogen, Körperlänge 5,5 mm. Vorkommen: 66° Süd, 90° Ost.

Neobradypontius scaber (Brady) 1910, ohne ventrale Scheitelcrista, Körperform gestreckt, Pleuren des 3. Thoracalsegmentes fast diagonal nach hinten wegstehend, Körperlänge 3,2 mm, 1. Antennen 8gliedrig. Vorkommen: 66° Süd, 90° Ost.

Pseudotrogus n. gen.,

verwandt mit *Artotrogus* Boeck 1859, aber statt des 4. Beinpaars jederseits ein einästiger breiter Stummel. — Species typica: *Dystrogus uncinatus* Brady 1910. Die Gattung umfaßt gegenwärtig 3 Arten:

Pseudotrogus uncinatus (Brady) 1910, Dorsallamellen des weiblichen Genitalsegmentes reichen bis zum Ansatz der Schwanzlamellen, 2. Maxillen und Maxillipeden extrem derb. Vorkommen: 66° Süd, 90° Ost.

Pseudotrogus gaussi n. sp., Dorsallamellen des weiblichen Genitalsegmentes reichen nicht über das 2. Abdominalsegment hinaus, Pleuren des 3. Thoracalsegmentes reichen nur bis zur Mitte des 2. Abdominalsegmentes. Vorkommen: 66° Süd, 90° Ost.

Pseudotrogus sphaericus (Brady) 1910, Dorsallamellen des weiblichen Genitalsegmentes reichen nicht über das 2. Abdominalsegment hinaus, Pleuren des 3. Abdominalsegments reichen nach hinten über die Schwanzlamellen hinaus. Vorkommen: 66° Süd, 90° Ost.

Tardotrogus n. gen.,

verwandt mit *Artotrogus* Boeck 1859 und *Dystrogus* Giesbrecht 1899, Körperform gestreckt, Palpus der 1. Maxillen erheblich kürzer als ihr Innenlobus, sehr kräftig gebaut und terminal mit derben, relativ kurzen Stacheln bewaffnet, 1. Beinpaar mit 2 Außenranddornen am 3. Außenastgliede, 4. Beinpaar fehlt gänzlich, männliches Genitalsegment mit flügelartigen Seitenlamellen. — Species monotypica: *Tardotrogus challengerii* n. sp., mit den Merkmalen der Gattung, nur das Männchen bekannt, Körperlänge 1,54 mm. Vorkommen: Cap Howe, Australien (38° 7' Süd, 149° 18' Ost).

Da *Neobradypontius* besonders im Hinblick auf die Körperform und *Pseudotrogus* wegen seiner eigenartigen Rudimente des 4. Beinpaares intermediär zwischen den Familien *Dyspontiidae* und *Artotrogidae* stehen, können diese nicht getrennt bleiben. Auch die bisherige Familie *Myzopontiidae* muß als Beginn einer Reduktionsreihe verschiedener Organe, die ihre Fortsetzung in den bisherigen *Dyspontiidae* und *Artotrogidae* findet, an diese angeschlossen werden. Aus Prioritätsgründen muß dieser Zusammenschluß unter dem Namen *Artotrogidae* Brady 1880 erfolgen.

Detailuntersuchungen an Typen-Material ergaben in Zusammenhang mit obigen Untersuchungen bedauerlicherweise die Notwendigkeit einer Anzahl taxonomischer Umstellungen:

Artotrogus australis Wilson 1924 = *Neobradypontius australis*

Artotrogus brevicaudatus Brady 1899 = *Cryptopontius brevicaudatus*

Artotrogus gigas Brady 1910 = *Neobradypontius gigas*

Artotrogus ovatus Thomson 1893 = *Paracontiothorus ovatus*
Artotrogus proximus T. Scott 1912 = *Neobradypontius proximus*
Artotrogus sphaericus Brady 1910 = *Pseudotrogus sphaericus*
Bradypontius ignotus Brady 1910 = *Cryptopontius ignotus*
Cryptopontius innominatus Brady 1910 = *Myzopontius innominatus*
Cryptopontius latus Nicholls 1944 = *Cryptopontius paracapitalis*
Nicholls, nom. nov.
Dyspontius latus Brady 1910 = *Cryptopontius latus*
Dystrogus uncinatus Brady 1910 = *Pseudotrogus uncinatus*
Pteropontius scaber Brady 1910 = *Neobradypontius scaber*
Urogonia typica Brady 1910 = *Bradypontius typicus*

Das wirkl. Mitglied W. Kühnelt übersendet zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine Abhandlung, betitelt:

„Zoologische Ergebnisse der Mazedonienreise Friedrich Kasys, I. Teil: Lepidoptera, Coleophoridae, bearbeitet von S. Toll (Katowice).“ (Mit 5 Textabbildungen und einer Tafel.) Von Friedrich Kasy.

Das korr. Mitglied K. Strubecker übersendet zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine Abhandlung, betitelt:

„Über nichteuklidische Schraubungen, I.“ Von Dominik Palmen.

In die Fortsetzung der Sitzungsberichte II b bzw. Monatshefte für Chemie wird aufgenommen:

1. „Die Phosphor-Wasserstoff-Bindung im Infrarot.“ Von H. Schindlbauer und E. Steininger.

2. „Untersuchungen im System Niob-Molybdän-Kohlenstoff.“ Von E. Rudy, F. Benesovsky und K. Sedlatschek.

3. „Untersuchungen an Germanaten. (Vorläufige Mitteilung).“ Von Penelope Papamantellos und A. Wittmann.

4. „Untersuchungen im Dreistoffsystem Thorium-Uran-Bor.“ Von L. E. Toth, H. Nowotny, F. Benesovsky und E. Rudy.
5. „Ein Beitrag zur Strukturchemie der Germanate (Zeolithe von Barium und Blei).“ Von G. Eulenberger, H. Nowotny und A. Wittmann.
6. „Zur Mikroanalyse wässriger Salzlösungen, 3. Mitteilung: Untersuchungen der Temperaturabhängigkeit einiger Verteilungskoeffizienten.“ Von F. Gölles.
7. „Darstellung von Alkylferrocenen aus Acylferrocenen durch Reduktion mit $\text{LiAlH}_4\text{—AlCl}_3$.“ Von K. Schlögl, A. Mohar und M. Peterlik.
8. „Herstellung von Metallcarbonylen über die Amalgame.“ Von Peter Ettmayer und Gerhard Jangg.
9. „Zur Chemie von Polyhalocyclopentadienen, 20. Mitteilung: 2-Methylen-1,4,5,6,7,7-hexachlorbicyclo[2,2,1]hepten-(5).“ Von R. Riemschneider, F. Herzel und H. J. Koch.
10. „Zur Chemie von Polyhalocyclopentadienen, 22. Mitteilung: Über die Herstellung von 1,2,3,4,7,7-Hexachlor-bicyclo [2,2,1] hepten - (5) - bishydroxymethylen-(2,3).“ Von R. Riemschneider, H. Gallert und P. Andres.
11. „Einige Reaktionen der Zuckersäure.“ Von V. Prey und A. Aszalos.
12. „Beitrag zur Synthese von Äthylmercuriphosphat.“ Von B. G. Zupančič.
13. „Der Dreistoff: Thorium-Bor-Kohlenstoff.“ Von L. E. Toth, F. Benesovsky, H. Nowotny und E. Rudy.
14. „Untersuchungen zur Synthese von 6-Chlor-7-sulfamyl-3,4-dihydro-1,2,4-benzthiodiazin-1-oxyd.“ Von O. Hromatka und G. Hofinger.
15. „Synthesen von Heterocyclen, 33. Mitteilung: Über Polypyronverbindungen und ihre konstitutionellen Beziehungen zur ‚roten Kohle‘.“ Von E. Ziegler, H. Junek und H. Biemann.

16. „Die oxydierende Wirkung von Natrium-1,2-naphthochinon-4-sulfonat.“ Von Mohamed Zaki Barakatt und Mohamed Fathy Abdel-Wahab.

17. „Die Reaktion von o-Chinolacetaten mit Allylmagnesiumbromid. (Über die Einwirkung von metallorganischen Verbindungen auf Chinole, 11. Mitteilung.)“ Von F. Wessely und J. Leitich.

18. „Einige Umsetzungen von 2-Arylindandionen-(1,3).“ Von M. Pailer, H. Wörther und A. Meller.

19. „Tetrafluor-cyclodisilthian.“ Von V. Gutmann, P. Heilmayer und K. Utvary.

20. „Die chemische Dehydratation der Alkali-dihydrogenmonophosphate mit Essigsäureanhydrid.“ Von František Kašpárek.

21. „Ursachen der Löslichkeit von Siliciumdioxyd in Hexafluorkieselsäure.“ Von E. Hayek und K. Kleboth.

22. „Zur Ermittlung und rechnerischen Überprüfung thermodynamischer Daten aus experimentell gefundenen Werten, 1. Mitteilung: Numerische und angenäherte Integration von Dampfdruckkurven des Systems Methanol-Wasser.“ Von Franz Gölles.

23. „Eine mit dem gelben Sulfhydrylreagens N-(Dimethylamino-3,5-dinitrophenyl)-maleinimid untersuchte Aminosäurefrequenz im Protein des Tabakmosaikvirus.“ Von H. Tuppy.

24. „Mono- und Disilicidsysteme der Eisengruppe.“ Von A. Wittmann, K. Burger und H. Nowotny.

25. „Das Solvosystem Benzoylchlorid, 4. Mitteilung: Spektrophotometrische Untersuchungen.“ Von V. Gutmann und G. Hampel.

26. „Versuche zur Darstellung von Thiobetain und seiner Ester.“ Von V. Prey, E. Gutschik und P. Plank.

27. „Ringerweiterung an Benzochinolacetaten, 1. Mitteilung: Synthese von Troponen aus Benzochinolacetaten.“ Von E. Zbiral, J. Jaz und F. Wessely.

28. „Über die Darstellung von 3β , 16α - und 3β , 16β -Diacetoxy- 5α -pregnan-20-on.“ Von Klaus Schreiber und Günther Adam.

29. „Zur Kenntnis der Umsetzungsprodukte von Siliciumtetrahalogeniden mit aromatischen N-Heterocyclen.“ Von E. Schnell und G. Wersin.

30. „Über die Tautomerie aromatischer Sulfonamide.“ Von K. Bertil Sandell.

31. „Über Benzazole, 1. Mitteilung: Berechnung der π -Elektronenstruktur der Benzazole und einiger ihrer Derivate mittels der einfachen LCAO—MO-Methode.“ Von O. E. Polansky und G. Derflinger.

32. „Über Benzazole, 2. Mitteilung: Die UV-Struktur der Benzazole.“ Von J. Derkosch, O. E. Polansky, E. Rieger und G. Derflinger.

33. „Die Strukturbestimmung des 5,7-Dimethyl-2-aminocumaron-3-carbonsäureäthylesters mit Hilfe der Massenspektrometrie.“ Von G. Spiteller.

34. „Der o-Effekt in den Massenspektren aromatischer Verbindungen.“ Von G. Spiteller.

35. „Spektroskopische Untersuchungen an Chinoxalonen.“ Von J. Derkosch.

36. „Dimethylaminobasen von Dihydrofuranen und Phthalanen. (Vorläufige Mitteilung.)“ Von Andrzej Fabrycy.

Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (202'5 m), im Monat September 1961

16° 21'7" E-Länge v. Gr.

48° 14'9" N-Breite.

Tag	Luftdruck 1 mm			Lufttemperatur, °C über dem Boden *				Ausstrahlung in %	Dampfdruck mm *			Relative Feuchtigkeit %			Windstärkung, mm	Tagesmittel der Bodentemperatur in der Tiefe von... m										
	7h	14h	21h	Mit.	Δ ²	Mit.	Max. ³		Min. ³	7h	14h	21h	Mit.	7h		14h	21h	Mit.	0'02	01	05	1'0	2'0			
1.	7537	7529	7514	7527	81	144	187	197	267	125	95	96	90	101	96	78	36	63	59	231	227	211	188	158		
2.	504	481	466	484	37	146	286	203	288	120	96	102	79	91	91	82	27	51	53	23	234	229	211	189	158	
3.	447	432	428	436	-12	146	292	206	295	129	90	92	74	97	88	74	24	54	51	21	236	232	212	189	158	
4.	434	428	433	433	-17	170	290	203	221	294	145	119	105	98	115	106	72	33	64	56	17	230	222	213	191	159
5.	427	399	378	401	-48	157	298	214	223	298	141	113	116	106	132	118	87	34	69	63	20	240	234	212	191	159
6.	392	400	399	397	53	190	233	163	234	140	152	121	114	131	122	74	53	94	74	08	218	218	213	192	160	
7.	391	402	420	404	-46	143	205	146	165	233	123	104	113	106	116	112	93	59	82	14	201	203	206	193	160	
8.	440	435	454	443	-08	142	214	149	168	214	119	97	91	73	74	79	75	38	58	57	24	197	195	199	192	160
9.	458	465	470	464	13	130	163	139	144	185	122	101	93	106	99	99	83	76	83	81	15	178	183	194	190	160
10.	475	477	478	477	25	138	161	145	148	162	132	117	82	82	83	82	69	60	65	10	168	173	186	188	161	
11.	474	462	454	463	11	127	180	113	140	187	94	105	80	67	78	75	72	43	78	64	13	180	179	181	185	161
12.	453	442	456	450	-02	89	209	134	144	232	67	42	74	98	109	94	86	53	95	78	07	167	169	178	182	161
13.	457	448	440	448	-04	136	242	169	182	244	121	97	109	102	116	109	94	45	80	73	10	194	188	177	180	161
14.	446	443	447	445	-07	139	257	198	198	267	116	85	110	112	136	119	93	45	78	73	21	192	191	181	178	161
15.	476	486	499	487	34	177	232	178	196	243	153	119	112	106	106	108	74	50	69	64	17	203	199	184	177	160
16.	505	486	480	490	37	136	267	181	195	276	122	94	109	125	126	120	94	48	81	74	11	208	206	187	178	160
17.	481	475	475	477	24	152	292	197	214	298	135	104	119	112	118	116	92	37	69	66	17	213	208	190	178	159
18.	488	479	469	479	26	138	286	180	201	305	123	94	107	120	113	113	90	41	73	68	14	216	209	193	179	159
19.	473	460	458	464	12	136	279	211	209	285	119	87	107	107	129	114	92	38	69	66	14	213	208	195	179	159
20.	466	456	460	461	09	142	246	188	192	251	133	100	95	111	77	95	79	49	48	59	15	210	206	196	181	159
21.	474	476	488	479	27	116	228	172	172	236	109	84	81	84	74	80	79	40	51	57	16	197	196	194	181	159
22.	503	503	502	503	51	98	220	139	152	234	83	55	78	77	79	78	86	39	67	64	13	188	187	189	181	159
23.	510	496	493	500	47	84	222	137	148	227	78	53	70	65	61	65	85	32	52	56	16	179	178	184	180	157
24.	495	486	486	489	38	84	213	136	144	228	70	38	60	72	75	69	73	38	64	58	09	173	172	180	178	157
25.	493	489	493	492	41	93	244	159	165	252	83	57	79	90	93	87	90	39	69	66	09	179	174	178	177	159
26.	495	478	478	484	34	129	236	154	173	240	125	94	102	109	123	111	91	50	94	78	06	189	183	178	175	159
27.	467	457	456	460	10	117	192	148	152	198	107	87	101	124	118	114	98	74	94	89	04	186	181	178	175	158
28.	462	459	463	461	11	123	210	156	163	229	118	100	104	127	120	117	97	68	80	85	03	187	182	177	174	158
29.	470	458	459	462	13	130	242	168	180	251	119	96	107	118	122	119	96	56	85	79	07	187	182	177	173	157
30.	450	421	409	427	-21	131	239	178	183	243	126	101	107	127	123	116	95	53	81	76	09	188	184	177	173	157
Mittel	7468	7460	7460	7463	12	133	238	168	180	246	116	92	97	99	104	100	85	46	73	68	400	199	197	191	182	159

* Ab 1.1.1953 beziehen sich die Angaben der Lufttemperatur, der relativen Feuchtigkeit, des Dampfdruckes, auf die Stationshöhe, bezogen auf die Aufstellung der Beobachtungsstation. ¹⁾ Mittelswert, ²⁾ Differenz, ³⁾ Maximum, ⁴⁾ Minimum, ⁵⁾ Mittelwert der seit 1892 unveränderten

Tage	Beobachtung (Morg. 0-10, Diodotus)			Sonnenschein	Windrichtung und Stärke (0-12 Beaufort-Grade)			Windgeschwindigkeit, m/sek			Niederschlag in mm Wasserhöhe und Form				Schneehöhe	Bemerkungen zum Wetterverlauf
	7h	14h	21h		Mit.	7h	14h	21h	Mit.	Maximum	7h	14h	21h	Sum.		
1.	0	0	0	0	0	SSE 1	SSW 2	W 2	2.0	S 9.2	.	.	.	.	Δ.² oo¹ fr.
2.	0	0	0	0	0	C 0	SE 5	SSW 2	2.7	SSE 10.6	.	.	.	.	Δ.¹ oo¹ fr.
3.	0	10	41	1.7	12.1	C 0	SW 2	SW 2	2.4	S 9.4	.	.	.	.	Δ.¹ oo¹ fr.
4.	61	10	0	2.3	4.8	NE 1	WSW 1	N 1	1.9	WNW 7.5	.	0.0	.	0.0	oo⁰ fr, np; ●⁰ 7.30-7.15.	
5.	0	20	20	1.3	10.6	C 0	SE 4	WNW 3	2.2	SSE 10.8	.	.	.	.	Δ.¹ oo² fr; oo¹ abd-np.
6.	91	91	101	9.3	0.9	WSW 3	W 2	W 2	2.8	VNW 12.5	.	4.2	4.4	.	●¹-² 14.35-17.45; [⁰] p; ●⁰ 21.30	
7.	90	91	105	9.8	3.0	WSW 1	W 3	W 2	2.9	VNW 16.7	0.2	.	1.6	.	●¹-² 1.15-1.30, 17.15-22.15; ●¹ 15.00-16.55.	
8.	81	51	81	7.0	8.1	WSW 1	W 4	WNW 2	4.3	VNW 15.6	0.5	.	0.6	.	—	
9.	91	71	61	7.3	1.7	W 5	W 4	WNW 4	5.6	VNW 15.0	0.6	0.4	0.9	1.3	●¹ 5.00-6.10, 13.35-14.45.	
10.	91	91	91	9.0	0.2	VNW 3	N 3	VNW 2	3.3	VNW 12.8	.	.	.	.	oo⁰ fr, abd-np.
11.	70	0	0	2.3	5.9	VNW 1	NE 2	S 1	1.4	VNW 4.7	.	.	.	.	oo⁰ na-np.
12.	31	80	41	5.0	5.9	C 0	SSE 2	W 2	1.2	N 14.7	.	.	0.6	0.6	Δ.¹ na-fr; oo¹-² na-np; ●⁰ 17.00-12. <-17.0.	
13.	91	61	0	5.0	7.5	C 0	SSE 2	C 0	1.2	VNW 5.8	.	.	.	.	oo² fr, abd-np.
14.	70	91	101	8.7	5.2	C 0	W 3	VNW 3	2.2	VNW 16.1	.	.	0.7	2.2	oo⁰ fr-np; Δ.¹ fr, ●¹ Tr 18.15, ●⁰ 18.30-19.35-32.	
15.	70	71	0	4.7	8.8	NW 2	N 2	NW 2	3.1	NW 16.7	1.5	.	.	.	[●⁰-1-2] 10, ●²-23.	
16.	10	10	0	0.7	11.1	C 0	S 3	C 0	1.5	SE 6.4	.	.	.	.	Δ.¹-² n-a; oo¹-² na-a.
17.	0	0	0	0.0	11.9	SE 1	SSE 4	C 0	2.5	S 12.5	.	.	.	.	Δ.² fr; oo⁰ na-a.
18.	11	11	10	1.0	11.8	C 0	E 1	NE 1	1.0	ESE 4.4	.	.	.	.	Δ.² fr; oo¹-² n-np i.
19.	0	0	0	0.0	11.1	C 0	SSE 1	VNE 3	1.2	VNE 7.2	.	.	.	.	Δ.⁰ fr; oo⁰-1 n-np.
20.	0	0	0	0.0	10.7	VNE 1	SE 1	VNE 2	1.4	VNE 6.4	.	.	.	.	Δ.² fr; oo⁰-1 n-np.
21.	0	0	0	0.0	10.5	C 0	N 1	VNE 2	1.3	NE 5.3	.	.	.	.	Δ.¹ fr; oo⁰-1 n-np.
22.	0	0	0	0.0	10.9	C 0	VNE 1	N 1	1.1	NE 5.3	.	.	.	.	Δ.¹ fr; oo⁰-1 n-np.
23.	0	0	0	0.0	10.3	C 0	E 3	C 0	1.5	SSE 7.2	.	.	.	.	Δ.¹ fr; oo⁰-1 n-np.
24.	0	0	0	0.0	10.7	SW 1	SW 1	C 0	0.8	S 3.3	.	.	.	.	Δ.¹ fr; oo⁰-1 n-np.
25.	0	11	0	0.3	10.1	C 0	ESE 1	W 2	0.9	SW 3.3	.	.	.	.	Δ.¹ fr; oo⁰-1 n-np.
26.	10	60	30	3.3	8.8	C 0	SE 2	NW 2	1.0	NW 15.8	.	11.3	11.3	.	Δ.¹ fr; oo⁰-2 n-np; ●⁰-1 [1.17.35-18.30.	
27.	40	30	0	2.3	7.2	W 1	ENE 2	ENE 1	1.0	E 4.4	.	0.2	0.2	.	≡⁰-2 na-fr; ●⁰ 18.35-19.15.	
28.	91	0	0	3.0	6.3	C 0	E 1	C 0	0.6	E 3.9	.	.	.	.	≡⁰ fr; oo¹-2 n-np; Δ.¹ fr, abd.
29.	0	31	0	1.0	10.3	SE 1	SE 1	WSW 1	1.2	SE 5.0	.	.	.	.	Δ.² fr; oo¹-2 n-np.
30.	11	0	0	0.3	9.2	SE 1	SE 3	ENE 1	2.2	SSE 8.6	.	.	.	.	Δ.² fr; oo⁰-2 n-np.
Summe	—	—	—	—	250.1	—	—	—	—	—	2.8	0.4	19.0	22.2	Tage mit	
Mittel	3.3	2.9	2.3	2.8	8.3	0.8	2.2	1.6	1.9	9.2	—	—	—	—	● 9.8 ▲ ≡⁰-2 K 2 [K] 0 [K] 0 [K] 1 [K] 0	

Tagesmittel (7h + 14h + 21h) : 3.1 Ohne Schwerekorrektur und ohne Instrumentenkorrektur. Gr = + 0.19 mm, Bc = - 0.02 mm. 2 Δ = Abweichung vom langjährigen Mittel. 3 Aua der Registrierung von 0-24 Uhr. 4 Temperaturminimum in 6 cm über dem Boden. 5 24stündiges Mittel. 6 Draupel in Stunden. 7 Augenblickswert. 8 Von 7h bis 7h, 9 Um 7h in cm. Verwendete Zeichen und Abkürzungen: ● Regen, 9 Niesel, * Schnee, ▲ Hagel, Δ Eitregen, ≡ Nebel, ≡ Nebeldunst, ≡ Nebeldunst, ≡ Nebel, ≡ Reif, V Raubreif, ∪ Glareis, [K] Gewitter über Ort, [K] Gewitter in Umgebung, < Wetterleuchten, oo Dunst, ● Tr-Regentropfen, * Fl Schneeflocken, [K] Schneeflocken, [K] Schneedecke, [K] Windstärke 6 und mehr, [K] Windstärke 8 und mehr, m U oder 1 mit Unterbrechungen, na frühmorgens, fr früh, a vormittags, m mittags, p nachmittags, np spätabends, n nachts (bezieht sich auf die vorangegangene Nacht, wenn n allein steht).

ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1961

Nr. 11

Sitzung vom 26. Oktober 1961

Das wirkl. Mitglied L. Flamm überreicht zur Aufnahme in den Anzeiger das Manuskript eines Vortrages, den er als Delegierter an dem Internationalen Symposium gehalten hat, welches die Serbische Akademie der Wissenschaften, die Jugoslawische Akademie der Wissenschaften und Künste sowie die Slowenische Akademie der Wissenschaften und Künste vom 6. bis 11. Oktober 1961 gemeinsam veranstaltet haben.

„Die Entwicklung der Maxwellschen Elektrodynamik und R. J. Boscovich.“ Von Ludwig Flamm, Wien¹.

Schon auf dem ersten Symposium International R. J. Boscovich 1958 haben die Herren Želico Marković, Svetomir Ristić und Ivan Supek hervorgehoben, wie stark insbesondere Faraday durch den dynamistischen Atomismus von Boscovich beeindruckt wurde, als er die elektrischen und magnetischen Feldlinien in die Elektrodynamik einführte. Das diesbezügliche grundlegende Werk von Boscovich, PHILOSOPHIAE NATURALIS THEORIA REDACTA AD UNICAM LEGEM VIRIUM IN NATURA EXISTENTIUM, ist übrigens 1758 erstmalig in Wien gedruckt worden, so daß auch Wien in bemerkenswerter Beziehung zu R. J. Boscovich steht.

Mit Recht sieht man also im dynamistischen Atomismus von Boscovich einen großen Fortschritt gegenüber dem materi-

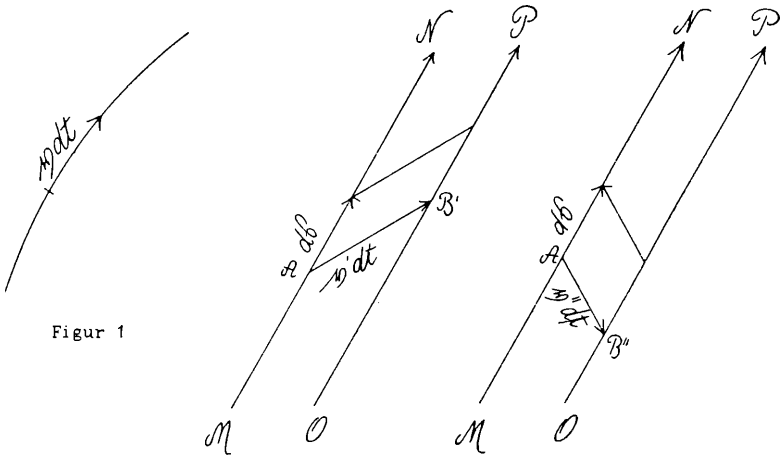
¹ Vortrag, gehalten am 7. Oktober 1961 am Symposium International Roger Boscovich, veranstaltet in dessen Vaterstadt Dubrovnik, 250 Jahre nach seiner Geburt.

alistischen Atomismus der alten Griechen. Hat man aber die Tragweite dieser neuen Vorstellungen schon ganz erfaßt? An Hand der Maxwellschen Elektrodynamik möchte ich diesbezüglich zur Klärung beitragen.

Ein materialistisches Atom als Massenpunkt beschreibt bei seiner Bewegung eine Bahnkurve. Der zurückgelegte Weg wird durch seine Geschwindigkeit v bestimmt, nach Figur 1 mittels der Formel

$$ds = v dt. \quad (1)$$

Anders verhält es sich mit der Bewegung einer Feldlinie, Figur 2. Sei etwa MN ein Stück einer Feldlinie der elektrischen Erregung



Figur 1

Figur 2

(Verschiebung) OP ein Stück derselben Feldlinie nach der Zeit dt . Entspreche dem Punkt A der Feldlinie nach der Zeit dt der Punkt B' , so hätte dieser den Weg

$$ds' = v' dt \quad (2')$$

zurückgelegt. Entspreche aber dem Punkt A der Feldlinie nach der Zeit dt der Punkt B'' , so hätte dieser den Weg

$$ds'' = v'' dt \quad (2'')$$

zurückgelegt. Die Punkte einer Feldlinie sind aber nicht markiert; man weiß also nicht, wie man die Punkte der verschobenen Feldlinie denen der Ausgangsstellung zuordnen soll. Auf dieselbe

Weise wie beim Massenpunkt kommt man also bei der Feldlinie nicht zu einer eindeutigen Bestimmungsgröße der Bewegung.

Ein eindeutiges Maß der Bewegung der Feldlinie ist aber das von deren Linienelement $d\mathfrak{s}$ bei der Bewegung überstrichene Flächenelement

$$d^2\mathfrak{U} = [\mathfrak{v}'dt, d\mathfrak{s}] = [\mathfrak{v}''dt, d\mathfrak{s}] = \dots\dots;$$

man kann also allgemein schreiben

$$d^2\mathfrak{U} = [\mathfrak{v}dt, d\mathfrak{s}]. \quad (3)$$

Im Fall der elektrischen Erregung \mathfrak{D} ist

$$d\mathfrak{s} = \frac{\mathfrak{D}}{D} ds \quad (4)$$

und man erhält

$$d^2\mathfrak{U} = \frac{ds}{D} \frac{dt}{dt} [\mathfrak{v}\mathfrak{D}],$$

oder anders geschrieben

$$\frac{d^2\mathfrak{U}}{ds \, dt} = \frac{1}{D} [\mathfrak{v}\mathfrak{D}]. \quad (5)$$

Der Ausdruck links bedeutet die Flächengeschwindigkeit der Längeneinheit der Feldlinie, die für die elektrische Erregung \mathfrak{D} durch den rechtsstehenden Ausdruck gegeben ist. Ein eindeutiger Ausdruck für die Bewegung des Feldes der elektrischen Erregung (Verschiebung) \mathfrak{D} ist bereits

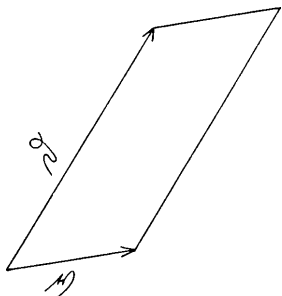
$$[\mathfrak{v}\mathfrak{D}] = D \frac{d^2\mathfrak{U}}{ds \, dt}. \quad (6)$$

Die rechte Seite bedeutet die Flächengeschwindigkeit der Länge D auf der Tangente an die Feldlinie, was nichts anderes bedeutet als die vom Feldvektor \mathfrak{D} bei Mitbewegung mit der Feldlinie in der Zeiteinheit überstrichene Fläche und sich auch aus der linken Seite der Gleichung ergibt, wie Figur 3 unmittelbar erkennen läßt. Das dynamistische Weltbild muß also andere Größen zur Bestimmung der Bewegung heranziehen als das materialistische.

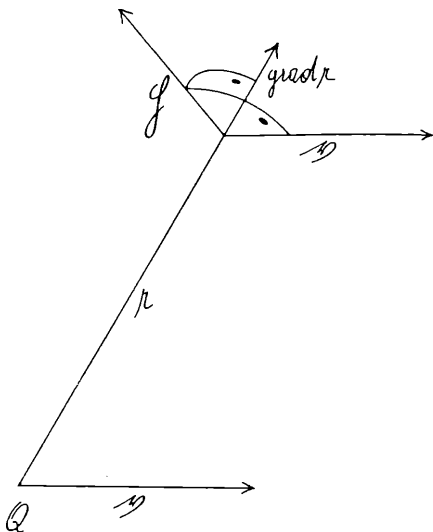
Die linke Seite der Gleichung (6) hat aber auch eine besondere physikalische Bedeutung. Für eine mit der Geschwindigkeit

v bewegte Ladung Q gilt für die gemäß Figur 4 im Abstand r erzeugte magnetische Feldstärke \mathfrak{H} nach dem Biot-Savartschen Gesetz die Formel

$$\mathfrak{H} = \frac{Q}{4 \pi r^2} [v \text{ grad } r]. \quad (7)$$



Figur 3



Figur 4

Nun ist

$$\mathfrak{D} = \frac{Q}{4 \pi r^2} \text{grad } r \quad (8)$$

die im Abstand r durch die Ladung Q erzeugte elektrische Erregung (Verschiebung). Nach (7) und (8) kann man weiter schreiben

$$\mathfrak{H} = [v \mathfrak{D}] \quad (9)$$

und hat so aus dem Biot-Savartschen Fernwirkungsgesetz (7) das Nahewirkungsgesetz (9) erhalten, da die magnetische Feldstärke \mathfrak{H} aus der am gleichen Ort mit der Geschwindigkeit v sich bewegenden elektrischen Erregung \mathfrak{D} berechnet wird. Das auf der rechten Seite der Gleichung (9) stehende Maß der Bewegung (6) der elektrischen Erregung \mathfrak{D} nach dem dynamistischen

Weltbild ist also nichts anderes als die magnetische Feldstärke \mathfrak{H} . Wenn wir also die magnetische Feldstärke messen, bekommen wir so Auskunft über eine Bewegung von Feldlinien der elektrischen Erregung \mathfrak{D} , die selbst allerdings eventuell nicht meßbar ist, weil sie durch eine ruhende elektrische Erregung eventuell kompensiert ist.

Für ein bewegtes Elementarfeld müssen die Feldlinien der elektrischen Erregung \mathfrak{D} mit der Ladungsdichte ρ die folgende Fundamentalgleichung erfüllen

$$\operatorname{rot} [\mathfrak{v}\mathfrak{D}] = \frac{\partial \mathfrak{D}}{\partial t} + \rho \mathfrak{v}. \quad (10)$$

Mit Berücksichtigung der Gleichung (9) erhält man weiter

$$\operatorname{rot} \mathfrak{H} = \frac{\partial \mathfrak{D}}{\partial t} + \rho \mathfrak{v}, \quad (11)$$

die erste Hauptgleichung der Elektronentheorie von H. A. Lorentz. Auf dem Boden des Dynamismus von Boscovich ergeben sich also tiefe Einblicke in die Elektrodynamik, wenn man diese Vorstellungen konsequent weiterentwickelt.

Aber die historische Entwicklung ist ganz andere Wege gegangen. Wohl hat Maxwell Faradays Feldlinien in seine elektrodynamische Theorie aufgenommen, um aber zu den geltenden Differentialgleichungen zu kommen, hat er eine materialistische Äthervorstellung herangezogen, mit rotierenden Äthertheilchen und Friktionsmolekülen, Vorstellungen, die er selbst als etwas plump bezeichnete. Heute finden wir die Differentialgleichungen, welche allein physikalische Bedeutung haben können, mittels der Vektor- und Tensor-Analysis. Zu Maxwells Zeiten fühlte man sich diesbezüglich offenbar bloß auf dem Boden der Newtonschen Mechanik sicher. Erst als Heinrich Hertz die aus den Maxwellschen Gleichungen sich ergebenden elektromagnetischen Wellen auch empirisch nachweisen konnte, kam die Maxwellsche Elektrodynamik so recht zu Ehren. Ludwig Boltzmann suchte durch raffiniertere materialistische Modelle, die Boltzmannschen Bicyclen, die Maxwellsche Elektrodynamik zu untermauern. Trotzdem sah man schließlich mit Heinrich Hertz die Maxwellschen Gleichungen als durch die Übereinstimmung ihrer Ergebnisse mit der Erfahrung bewiesen an; man betrachtete sie nur mehr als bewährte Axiome. Später sollte die Quantenmechanik mit ihrem Positivismus erst recht alle Modellvorstellungen prinzipiell verdammen.

Und doch können Modellvorstellungen tiefere Einblicke gewähren als bloß Differentialgleichungen, die freilich genügen, wenn man nur rechnen will. Es müssen das aber die richtigen Modellvorstellungen sein. Wenn die materialistischen Modelle nicht befriedigen, so können dynamistische sich besser bewähren. Aber die Umstellung vom materialistischen zum dynamistischen Weltbild vollzieht sich in der Geschichte der Menschheit offenbar nicht so rasch; und so glaube ich, daß die von Boscovich in seiner dynamistischen Atomistik geschaffenen Grundlagen sich schließlich doch noch weiter allgemein durchsetzen werden.

Das wirkl. Mitglied O. Kühn legt zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine Abhandlung vor, betitelt:

„Bryozoen aus den Zlambach-Schichten (Rhät) des Salzkammergutes (Österreich).“ Von Erik Flügel.

Das wirkl. Mitglied Erwin Kruppa legt zur Aufnahme in die Sitzungsberichte drei Abhandlungen vor, und zwar:

1. „Zur Theorie der konstruktiv brauchbaren, linearen Bildersysteme im R_n .“ Von Josef Tschupik.

2. „Abbildung linearer Räume und Lösung von Lagenaufgaben in allgemeinen K-Systemen.“ Von Josef P. Tschupik.

3. „Metrische Konstruktionen in orthogonalen G-Systemen.“ Von Josef P. Tschupik.

In die Fortsetzung der Sitzungsberichte II b bzw. Monatshefte für Chemie wird aufgenommen:

1. „Acylierung von Inden-Natrium in Tetrahydrofuran.“ Von R. Riemschneider und W. Grunow.

2. „Mono- und Diacylierung des 1,3-Diaminopropans mit stereoisomeren Säurechloriden.“ Von R. Riemschneider und A. Rook.

3. „Aminosäuren, 7. Mitteilung: Synthese des Isoly-sins und Homologer.“ Von R. Riemschneider, K. Brendel und K. Preuß.

4. „Beitrag zum Studium der Hydrazidnitrile und der Amidoximhydrazide der Malonsäure sowie einiger ihrer Derivate.“ Von J. Mollin, J. Sevcík, J. Rubín und E. Ruzicka.

5. „Zur Kenntnis der cis-trans-Asymmetrie, 7. Mitteilung: Nachweis der optischen Aktivität des 1-cis-3-trans-bis-(α -phenylcinnamoylamino) - 2 - phenyl - propan.“ Von R. Riemschneider und A. Rook.

6. „Neutronen- und Röntgenstrahlenbeugungsstudien über die Struktur des Wolframcarbids und deren Vergleich mit älteren Elektronenbeugungsdaten.“ Von E. Parthé und Varadachari Sadagopan.

7. „Über die aus Methylisocolumbin durch Alkali-einwirkung entstehende Dicarbonsäure. (Kurze Mitteilung.)“ Von J. Swoboda.

8. „Zur Frage der Copolymerisation von Vinylacetat mit Benzol. (Kurze Mitteilung.)“ Von J. W. Breitenbach, G. Billek, G. Falthansl und E. Weber.

9. „Untersuchungen im System Uran-Thorium-Kohlenstoff.“ Von F. Benesovsky und E. Rudy.

10. „Synthesen von Heterocyclen, 34. Mitteilung: Über kondensierte N-Heterocyclen.“ Von E. Ziegler und E. Nölken.

11. „Über die Substitution von 4-Methyl-2,6-dioxopiperazin in Stellung 1. (1. Mitteilung.)“ Von O. Hromatka und H. Schramek.

12. „Über die Substitution von 4-Methyl-2,6-dioxopiperazin in Stellung 1. (2. Mitteilung.)“ Von O. Hromatka und H. Schramek.

13. „Über die Periodische Monochlorierung höherer Paraffinkohlenwasserstoffe.“ Von A. Hopfinger und J. Kruzal.

14. „Die sauer katalysierte Umlagerung von 1-Allylcyclohexadien-(3,5)-1,2-diolen.“ Von J. Leitich.

15. „Strukturbestimmung an einigen Phasen in den Systemen: Zr-Al-Si und Hf-Al-Si.“ Von O. Schob, H. Nowotny und F. Benesovsky.

16. „Die Kristallstruktur von $\text{Co}_3\text{Al}_3\text{Si}_4$ und Co_3AlSi_2 und der Aufbau einiger Silicidsysteme von Übergangsmetallen.“ Von K. O. Burger, A. Wittmann und H. Nowotny.

ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1961

Nr. 12

Sitzung vom 9. November 1961

Das wirkl. Mitglied E. Schmid legt eine kurze Mitteilung vor, und zwar:

„Einige Untersuchungen an dünnen Metallfäden (Whiskers).“ Von P. Svoboda (II. Physikalisches Institut der Universität Wien).

Sehr dünne Einkristallfäden, gewöhnlich mit dem englischen Ausdruck „Whiskers“ bezeichnet, haben in den letzten Jahren einiger auffallender Eigenschaften wegen steigendes Interesse hervorgerufen. Bei Biegeversuchen an Zinnwhiskers [1] stellte sich eine elastische Dehnbarkeit von zirka 2% heraus, und dementsprechend konnten bei Dehnungs- und ZerreiBversuchen [2] außerordentlich hohe Spannungen angewendet werden (z. B. 1340 kpmm^{-2} bei einem Eisefaden), was die Vermutung entstehen ließ, die Struktur der festesten Whiskers könnte jener der Idealkristalle entsprechen. Hauptaufgabe der vorliegenden Arbeit war die Prüfung des Einflusses eines Korpuskularbeschusses auf den Widerstand und die Plastizität von Whiskers.

Unter den zahlreichen Möglichkeiten, metallische Whiskers herzustellen, wurde jene der Reduktion eines Halogenides des betreffenden Materials durch Wasserstoff bei Temperaturen oberhalb 500°C angewendet [3]; Cu- und Ag-Whiskers wurden so aus den Chloriden dieser Metalle erhalten. Röntgenaufnahmen zeigten, daß die Fadenachsen nicht mit einer Vorzugsrichtung ([100], [110] oder [111]) zusammenfallen müssen. Eine Drehkristallaufnahme eines schraubenförmig gewachsenen Whiskers zeigte ein gewöhnliches Einkristallbild. Eine Anzahl Aufnahmen (Drehkristallaufnahmen, Laueaufnahmen vorwärts und rückwärts) wurde von einzelnen Fäden vor und nach einer zwei-stündigen Bestrahlung mit einem Po-Präparat gemacht; eine

Veränderung der Struktur als Folge der Bestrahlung war jedoch nicht nachzuweisen.

Da unter anderen Festigkeitsversuche mit Whiskers geplant waren, war es naheliegend, eine genaue Methode zur Bestimmung des Querschnittes der Fäden zu suchen. Die üblichen optischen Messungen sind aus zwei Gründen ungenau und gewöhnlich mit Fehlern von etwa 10% behaftet: erstens gelingt die Messung einer Größe von oft nur wenigen Lichtwellenlängen grundsätzlich nicht sehr genau und zweitens muß über die Querschnittsform irgend eine Annahme gemacht werden. Da jedoch die verschiedensten Formen möglich sind [4], liegt hier die vielleicht größte Schwierigkeit solcher Messungen. Das folgende Verfahren lieferte wesentlich bessere Ergebnisse:

Durch elektromagnetische Anregung wurde der Whisker in seinem Grundton als Saite in Schwingung versetzt. Der Zusammenhang mit dem Querschnitt des Fadens besteht nun darin, daß das Quadrat der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der transversalen Schwingung der Saite deren Spannung, also der Belastung pro Querschnittseinheit, proportional ist. Bei konstant gehaltener Wellenlänge (diese ist ja gleich der doppelten Saitenlänge und damit unveränderlich) ist ebenso wie das Quadrat der Geschwindigkeit das der Frequenz der Belastung proportional. Durch Messungen verschiedener Belastungen p und der Frequenzen ν wurden für jeden Whisker mehrere Punkte eines ν^2 - p -Diagrammes ermittelt, die tatsächlich stets gut auf einer Geraden lagen. Die Rechnung zeigt, daß der gesuchte Querschnitt dem Anstieg dieser Geraden verkehrt proportional ist und sonst nur noch von Länge und Dichte der Saite abhängt. Dies gilt sogar dann, wenn die elastische Steifheit des Fadens nicht vernachlässigt werden kann gegenüber seiner Spannungssteifheit. Der Fehler des Anstieges der ν^2 - p -Geraden lag gewöhnlich zwischen 0,5 und 1%, der des Querschnittes also vermutlich bei etwa 2%.

Mit den Cu- und den Ag-Fäden wurden zweierlei Versuche unter α -Bestrahlung durchgeführt. Vor den Plastizitätsuntersuchungen seien die Widerstandsmessungen beschrieben. Es wurde ein Apparat gebaut, der es gestattete, den Einfluß der Bestrahlung auf den Widerstand der Whiskers bei 90° K (unter flüssigem Sauerstoff) zu untersuchen. Er enthielt als zwei der vier Zweige einer Brückenschaltung die Probe und ein Stück dünnen Kupferdrahtes, ein Platin-Widerstandsthermometer sowie zwei Elektromagnete, mit deren Hilfe das an einem Eisenkern montierte, etwa 35 mC starke Po-Präparat in die Nähe des Whiskers gebracht bzw. entfernt werden konnte.

Die Versuche brachten folgende Resultate: Analog zu entsprechenden Versuchen an makroskopischen Proben und an n -bestrahlten Cu-Whiskers [5] zeigten sowohl die Cu-, als auch die Ag-Whiskers eine deutliche Zunahme des Widerstandes unter Einwirkung von α -Bestrahlung, wobei sich die Ag-Fäden als etwas weniger empfindlich erwiesen. Die Widerstandserhöhung betrug einige Hundertstel $\mu\Omega\text{cm}$ nach 60—100 Stunden Bestrahlungsdauer. Die stündliche Widerstandszunahme war nach längerer Versuchsdauer geringer als anfangs, was auf Bestrahlungserholung zurückzuführen sein dürfte; es schien jedoch aussichtslos, einen Sättigungszustand erreichen zu wollen. Eine Theorie [6], die es gestattet, die Anzahl der durch den Beschuß in der Probe erzeugten Frenkel-Defekte und daraus die Widerstandserhöhung zu berechnen, ergab größenordnungsmäßig Übereinstimmung mit den Messungen.

Bei Dehnungsapparaten für nicht zu kleine Proben ist es üblich, der Probe eine kontinuierliche Längenänderung aufzuzwingen und — etwa an Hand der Durchbiegung einer Blattfeder — die Reaktionskraft zu messen. Bei kleinen Proben ist es günstiger, die einwirkende Kraft vorzugeben und die dadurch verursachte Längenänderung zu messen. Es wurde ein Apparat nach Abb. 1 entwickelt: der Whisker ist vertikal eingespannt zwischen dem festen Stab T und dem Stab S , dessen Gewicht auf folgende Weise die am Whisker angreifende Kraft liefert: dieser Stab hat zwei Unterstützungspunkte, und zwar einen Aufhängepunkt (am Whisker) und einen Auflagepunkt (auf der Rolle R). Da die Lage des Stabschwerpunktes bekannt ist, ist die Krafteinwirkung auf den Whisker in einfacher Weise erchenbar. Durch Veränderung der Lage des Auflagepunktes ändert sich auch die Belastung des Whiskers in leicht bestimmbarem Ausmaß.

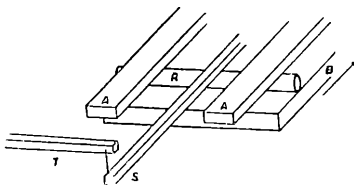


Abb. 1: Dehnungsapparat

Wesentlich ist, daß die Lage des Auflagepunktes verändert werden kann, ohne daß Kräfte in der Längsrichtung des Stabes auftreten. Um dieses zu erreichen, wurde dafür gesorgt, daß die

Rolle R , auf der S ruht, auf der horizontalen Ebene durch die untere Fläche von S abgerollt werden kann, und zwar in der Längsrichtung von S ; anders ausgedrückt, daß sich die untere Fläche von S in jener Ebene befindet, auf der die Walze abrollt. Diese Ebene wird realisiert durch die Unterseite der beiden festen Schienen A , gegen die die Rolle R durch den Schlitten B gepreßt wird. Eine Verschiebung von B in der Längsrichtung von S bewirkt, wie leicht ersichtlich, ein Abrollen von R auf der Unterseite von A und S in der gewünschten Weise. Eine durch einen Motor angetriebene Schraube mit der Achse parallel zum Stab bewerkstelligt den Transport des Schlittens. Mittels eines Mikrometers wurde die Längenänderung des Whiskers beobachtet. Von Bedeutung ist die besondere Eignung des Apparates für die Aufnahme von Fließkurven unter beliebig einstellbarer völlig konstanter Last.

Spannungs-Dehnungskurven hatten keine Besonderheiten; die Fäden zeigten gewöhnlich nach einer großen elastischen Dehnung auch eine beträchtliche plastische Verformung, was jedoch nur mit geringer Verfestigung, oft mit wahrscheinlich sehr erheblicher Entfestigung verbunden war. Es fiel auf, daß die Fäden praktisch keine Neigung zum Fließen unter konstanter Last zeigten, wenn sie völlig erschütterungsfrei unbestrahlt sich selbst überlassen wurden, selbst wenn sie schon plastisch verformt waren, also sich oberhalb der Streckgrenze befanden.

Ein merkliches Fließen stellte sich jedoch stets bei genügend großer Last ein, sobald der Whisker einer α -Bestrahlung ausgesetzt wurde. In Abb. 2 und 3 bedeutet Strichlierung von Kurventeilen Beobachtung ohne Bestrahlung, diese setzt also in sämtlichen Diagrammen zur Zeit $t = 0$ ein. Das Fließen setzt stets sehr bald nach dem Beginn der Bestrahlung ein, die Geschwindigkeit nimmt zunächst zu, später wieder ab, sodaß im wesentlichen allen Kurven ein S -förmiger Verlauf zukommt. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß der Vorgang nach langer Bestrahlungsdauer zum Stillstand kommt. Die Verlängerungen betragen zwischen 0,4 und 1,1%. Die Fäden Cu XII (zweimal, unter verschiedenen Belastungen), Cu XIII und Ag XII befanden sich oberhalb der Streckgrenze. Ein wesentlicher Unterschied im Verhalten der Cu-Fäden (Abb. 2) und der Ag-Fäden (Abb. 3) dürfte nicht bestehen.

Diese Ergebnisse könnten dahingehend gedeutet werden, daß durch die fliegenden α -Teilchen oder durch losgeschlagene Gitteratome Versetzungsquellen aktiviert werden. Vergleiche mit dem Verhalten größerer Kristalle [7] machen diese Deutung

jedoch wenig wahrscheinlich. Eher dürften die eingeschossenen Partikel unter gewissen Umständen, und zwar relativ zur Zahl der Einschüsse äußerst selten, instande sein, eine Versetzungsquelle neu entstehen zu lassen.

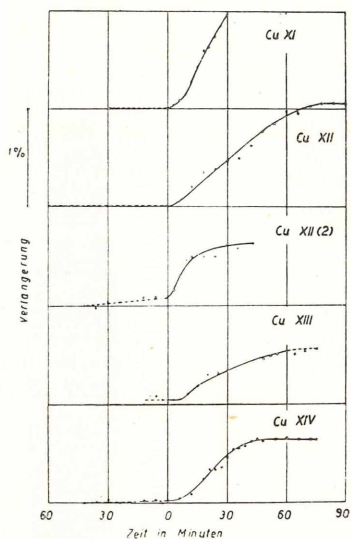


Abb. 2: Fließkurven von Cu-Whiskers unter α -Bestrahlung

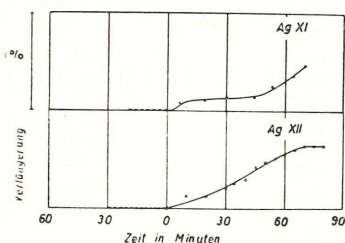


Abb. 3: Fließkurven von Ag-Whiskers unter α -Bestrahlung

Zusammenfassung

Cu- und Ag-Whiskers wurden durch Reduktion hergestellt. Zur Querschnittsbestimmung wurde eine Schwingungsmethode entwickelt, für die die Kenntnis der Querschnittsform sich erübrigt. Ein Dehnungsapparat für sehr kleine Proben wurde ge-

baut, der besonders zur Aufnahme von Fließkurven geeignet ist. Der Einfluß von α -Strahlung auf den elektrischen Widerstand und auf das plastische Verhalten der Whiskers wurde untersucht. Eine Erhöhung des Widerstandes und eine deutliche Plastizierung wurden beobachtet.

Literatur

- [1] G. Herring und J. K. Galt: Phys. Rev. 85, 1060 (1952).
 [2] S. S. Brenner: J. Appl. Phys. 27, 1484 (1956).
 [3] S. S. Brenner: Acta Met. 4, 62 (1956).
 [4] D. E. Bradley, J. Franks und P. E. Rush: Proc. Phys. Soc. 70 B, 889 (1957).
 [5] T. H. Blewitt, R. R. Coltman, C. E. Klabunde und T. S. Noggle: J. Appl. Phys. 28, 639 (1957).
 [6] F. Seitz und Köhler: Genfer Ber. 7, 615 (1955).
 [7] E. Schmid und K. Lintner: Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss. 163, 109 (1954).

Abb. 1: Dehnungsapparat

Abb. 2: Fließkurven von Cu-Whiskers unter α -Bestrahlung

Abb. 3: Fließkurven von Ag-Whiskers unter α -Bestrahlung

Das wirkl. Mitglied F. Machatschki legt eine kurze Mitteilung vor, und zwar:

„Zur Struktur der Hydrate des Na_2S , Na_2Se und Na_2Te .“
 Von Dora Bedlivy und A. Preisinger.

Es wurden 5-Hydrate des Na_2S , Na_2Se und Na_2Te und 9-Hydrate des Na_2S und Na_2Se dargestellt. Kristallpulver und Kristalle für die röntgenographische Untersuchung wurden wegen ihrer leichten Zersetzlichkeit an der Luft unter N_2 -Atmosphäre in Glaskapillaren eingeschlossen. Die 5-Hydrate des Na_2S , Na_2Se und Na_2Te erwiesen sich als isotyp mit folgenden röntgenkristallographischen Daten:

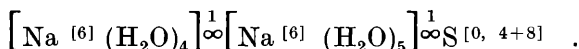
	$\text{Na}_2\text{S} \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$	$\text{Na}_2\text{Se} \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$	$\text{Na}_2\text{Te} \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$
a_0	6,47 ₅ Å	6,56 ₉ Å	6,73 ₅ Å
b_0	12,54 ₅ Å	12,87 ₃ Å	13,46 ₉ Å
c_0	8,65 ₅ Å	8,91 ₂ Å	9,21 ₉ Å
ρ	1,58 ₈ Å	1,89 ₅ Å	2,09 ₄ Å

Raumgruppe: $C 222_1 - D_2^5$, $Z = 4$

Die 9-Hydrate des Na_2S und Na_2Se sind ebenfalls isotyp und gehören der Raumgruppe $P 4_3 22 - D_4^7$ ($P4_1 22 - D_4^3$) an:

$\text{Na}_2\text{S} \cdot 9 \text{H}_2\text{O}$ [1, 2]:	$a_0 = 9,331 \pm 0,001 \text{ \AA}$	
	$c_0 = 12,850 \pm 0,002 \text{ \AA}$	$\rho_r = 1,42_6, Z = 4$
$\text{Na}_2\text{Se} \cdot 9 \text{H}_2\text{O}$:	$a_0 = 9,496 \pm 0,001 \text{ \AA}$	
	$c_0 = 13,057 \pm 0,002 \text{ \AA}$	$\rho_r = 1,62_0, Z = 4$

Mit Hilfe der „Isomorphen Ersatzmethode“ wurde die Struktur der 9-Hydrate bestimmt. Der Zuverlässigkeitsfaktor für die (hk0), (h01), (hk1), (hk2) und (hk3) ergab 16%. Jedes Na-Ion ist von 6 Wassermolekülen annähernd oktaedrisch in Abständen von 2,35 bis 2,49 Å umgeben. Diese Na—H₂O-Oktaeder bilden Ketten, die parallel zur c-Achse liegen. In der Elementarzelle sind zwei verschieden gebaute Ketten enthalten, eine eckenverbundene und eine kantenverbundene. Jedes S⁼-Ion ist 12-koordiniert, 4 H₂O bilden kürzere und 8 H₂O weitere H-Brücken. Diese sowie H-Brücken zwischen den Ketten bewirken den Zusammenhalt der Ketten. Die aus diesem Strukturaufbau resultierende Strukturformel lautet:



Eine ausführliche Arbeit wird in Kürze erscheinen.

Literatur

- [1] A. Grund und A. Preisinger: Anz. math.-naturw. Kl. Österr. Akad. Wiss. Nr. 2 (1951), 42.
 [2] A. Preisinger: Rend. Soc. Min. Ital. XI (1955), 356.

Das korr. Mitglied B. Karlik übersendet drei kurze Mitteilungen, und zwar:

1. „Beitrag zum Zerfallsschema von Kalium-44.“
 Von Peter Hille (MIR Nr. 547 a).

Einleitung

Im November 1960 erschien eine Arbeit von K. Sugiyama et al. [1], die sich mit dem Zerfallsschema von K^{44} beschäftigt.

Die Maximalenergie der höchstenergetischen β -Komponente von K^{44} wurde von diesen Autoren zu 4,9 MeV gemessen. Auf Grund eines semiempirischen Wertes von 6,1 MeV für die Zerfallsenergie $\text{K}^{44} - \text{Ca}^{44}$ wurde diese 4,9 MeV β -Komponente dem

ersten angeregten Niveau von Ca^{44} bei 1,16 MeV zugeordnet. Eine 6,1 MeV β -Komponente konnte nicht gefunden werden.

Die beiden unpaarigen Nukleonen des u - u -Kerns K^{44} befinden sich nach dem Schalenmodell im $d\ 3/2$ - bzw. $f\ 7/2$ -Zustand. Daraus folgt negative Parität und nach der starken Nordheimschen Regel sollte der Spin des Grundzustandes den Wert 2 besitzen. Das ist aber mit dem Fehlen eines β -Überganges zum 0^+ -Grundzustand von Ca^{44} nicht verträglich, da dieser einen $\log f_1 t$ -Wert von ungefähr 8,5 besitzen und damit durchaus vergleichbare Intensität mit dem β -Übergang zum ersten angeregten 2^+ -Niveau haben müßte.

Da nach semiempirischen Massenformeln gewonnene Zerfallsenergien in manchen Fällen beträchtlich von den experimentell gefundenen abweichen können, erscheint der Wert von 6,1 MeV für die Zerfallsenergie von K^{44} durchaus nicht gesichert. Eine neuere Massenformel von P. A. Seeger [2], die hauptsächlich für die Bestimmung der Massen von Kernen mit hohem Neutronenüberschuß geeignet sein soll, liefert für die Zerfallsenergie von K^{44} 5,35 MeV.

Es erschien daher eine Überprüfung der Zuordnung der höchstenergetischen Komponente des K^{44} β -Spektrums interessant und gerechtfertigt.

Experimentelles

Die Herstellung von K^{44} erfolgte über den (n, p) -Prozeß durch Beschuß von angereichertem Ca^{44} mit 14 MeV-Neutronen am Neutronengenerator des Instituts für Radiumforschung [8]. Zur Messung der β - und γ -Spektren wurden Plastik- bzw. NaJ (Tl)-Szintillatoren verwendet.

Zur Energieeichung des Plastikszintillators wurden die Comptonkanten bekannter γ -Linien verwendet und die so gewonnene Eichung mit den β -Spektren von Tl^{204} , Y^{90} und K^{42} überprüft. Die Kurie-Geraden dieser Spektren lieferten Maximalenergien, die weniger als 2% von den in der Literatur angegebenen abweichen.

Ergebnisse und Diskussion

Die Halbwertszeit von K^{44} wurde nochmals gemessen, da voneinander abweichende Meßwerte vorlagen [3, 4, 5, 1]. Es ergab sich ein Wert von $22,0 \pm 0,3$ min in Übereinstimmung mit den Bestimmungen von K. Sugiyama et al. und B. L. Cohen [1, 4]. Das γ -Spektrum oberhalb 1,7 MeV wurde dabei über fünf Halbwertszeiten verfolgt, wobei keine langlebigen Störaktivitäten auftraten.

Aus dem Kurie-Diagramm des β -Spektrums von K^{44} ergab sich die Maximalenergie der höchstenergetischen Komponente zu

$$5,25 \pm 0,2 \text{ MeV}$$

Im β -Koinzidenzspektrum mit der 1,16 MeV γ -Linie fehlt die 5,25 MeV-Komponente. Es erscheint aber eine schwache Komponente mit ungefähr 4 MeV Maximalenergie (Abb. 1).

Eine Abschätzung der Intensität ergibt

$$\begin{array}{l} \text{für den } 5,25 \text{ MeV-Übergang } (35 \pm 10)\% \\ \text{und für den } 4 \text{ MeV-Übergang } (9 \pm 4)\% \end{array}$$

Daraus berechnet man $\log f_1 t = 8,35$ für die 5,25 MeV-Komponente bzw. $\log ft = 7,6$ für die 4 MeV-Komponente.

Daraus folgt:

1. Der 5,25 MeV β -Übergang geht zum Grundzustand von Ca^{44} (da das 1,16 MeV-Niveau sicher das erste angeregte Niveau des g,g -Kerns Ca^{44} ist).

2. Die Zerfallsenergie von K^{44} beträgt daher nicht 6,1 MeV, sondern $(5,25 \pm 0,2) \text{ MeV}$.

3. Der Spin des Grundzustandes von K^{44} hat mit großer Wahrscheinlichkeit den Wert 2, in Einklang mit der starken Nordheim'schen Regel. Alle anderen nach dem Schalenmodell möglichen Werte scheiden aus, da ein höherer Spin für den β -Übergang zum Ca^{44} -Grundzustand einen so großen $\log ft$ -Wert zur Folge hätte, daß dieser Übergang nicht mehr gefunden werden könnte.

4. Aus der Tatsache, daß im β -Koinzidenzspektrum eine 4 MeV-Komponente auftritt und $4 \text{ MeV} + 1,16 \text{ MeV} \sim 5,25 \text{ MeV}$ wird geschlossen, daß dieser 4 MeV β -Übergang zum ersten angeregten 2^+ -Niveau in Ca^{44} führt. Die experimentell gefundenen $\log ft$ -Werte für die 5,25 MeV und 4 MeV β -Komponente sind gut mit der Annahme, daß dem Grundzustand von K^{44} 2^- entspricht, verträglich.

Das β -Spektrum in Koinzidenz mit der starken 2,13 MeV γ -Linie liefert eine Maximalenergie von ungefähr 2 MeV. Da bei γ - γ -Koinzidenzmessungen festgestellt wurde, daß die 2,13 MeV-Linie mit der 1,16 MeV-Linie in Koinzidenz ist [1], was durch eigene Messungen bestätigt werden konnte, wurde diese 2 MeV β -Komponente dem 3,3 MeV-Niveau von Ca^{44} zugeordnet.

Eine Abschätzung der Intensität deutet auf einen erlaubten β -Übergang. Als Spin kommt 1^- , 2^- , 3^- in Frage.

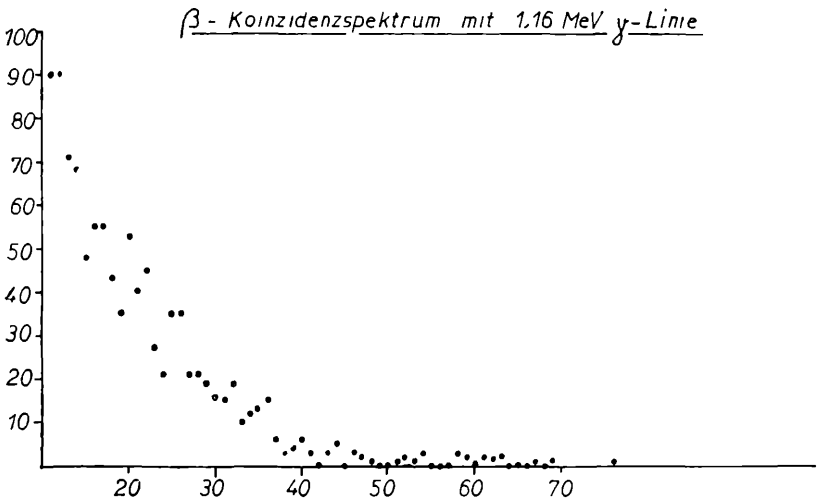
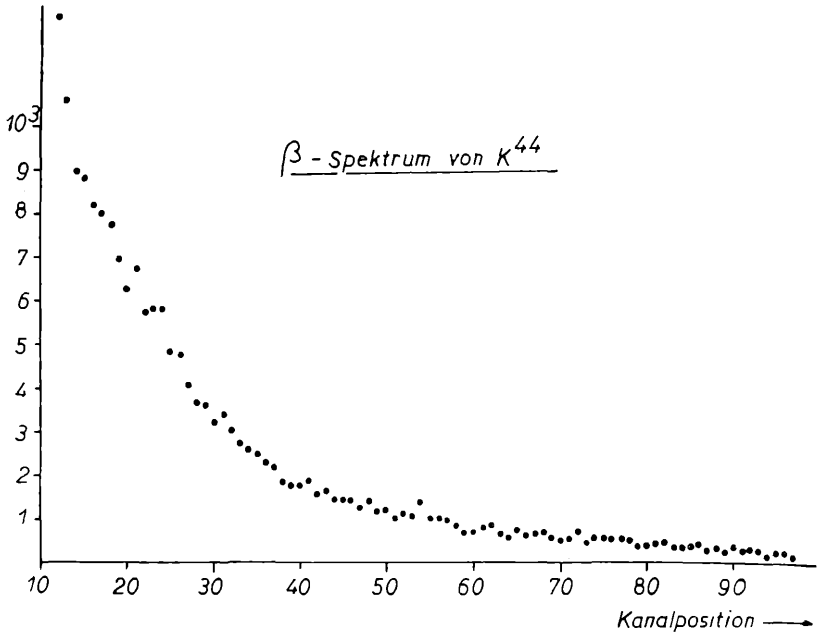


Abb. 1: Oben: β -Spektrum von K^{44} , unten: β -Koinzidenzspektrum mit 1,16 MeV γ -Linie

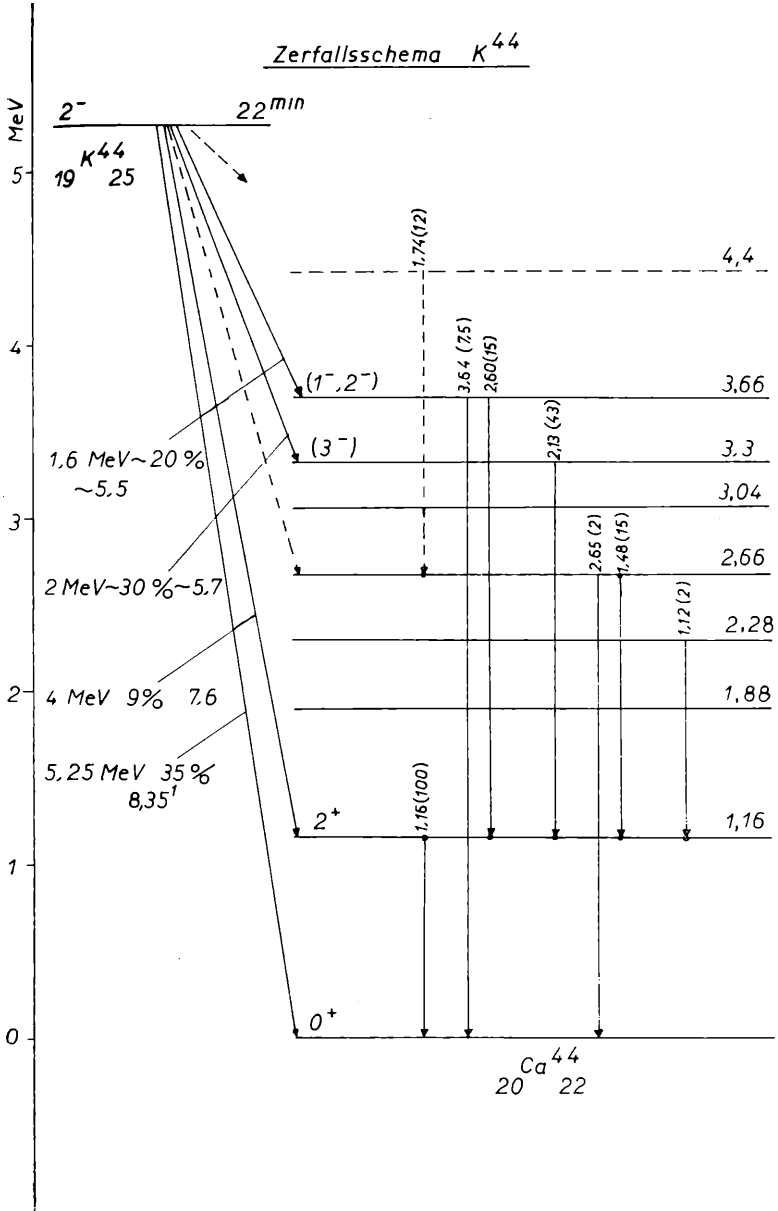


Abb. 2: Zerfallsschema von K^{44} unter Verwendung eines aus den "Nuclear Data Sheets" [7] entnommenen Niveauschemas von Ca^{44}

Auf Grund einer von H. Morinaga [6] aufgestellten Systematik soll der niedrigste Zustand negativer Parität bei Ca^{44} in der Gegend von 3 MeV zu erwarten und sein Spin ungeradzahlig sein.

Das β -Koinzidenzspektrum mit der 3,64 MeV γ -Linie ergibt eine Maximalenergie von ungefähr 1,6 MeV.

Dieser β -Übergang wurde dem 3,66 MeV-Niveau in Ca^{44} zugeordnet. Eine Abschätzung der Intensität deutet wieder auf einen erlaubten Übergang. Daraus folgt für das 3,66 MeV-Niveau negative Parität. Als Spin kommt 1^- , 2^- oder 3^- in Frage, wobei 3^- wegen des starken 3,64 MeV γ -Überganges zum 0^+ -Grundzustand von Ca^{44} unwahrscheinlich erscheint.

In Abb. 2 wird unter Benutzung des in Nuclear Level Schemes [7] angegebenen Niveauschemas von Ca^{44} eine Zuordnung der gefundenen β -Übergänge sowie eine Einordnung der wichtigsten γ -Linien vorgeschlagen. Die relativen Intensitäten der stärksten γ -Linien, bezogen auf 1,16 MeV = 100, wurden noch einmal bestimmt, es ergaben sich keine wesentlichen Abweichungen gegenüber den von K. Sugiyama et al. [1] gefundenen. Der hier verwendete $3'' \times 3''$ NaJ-Kristall erwies sich als zu klein um die von K. Sugiyama et al. [1] gefundene 5 MeV γ -Linie zu finden.

Literaturverzeichnis

- [1] K. Sugiyama et al.: Journ. Phys. Soc. Jap. 15, 1909 (1960).
- [2] P. A. Seeger: Nucl. Phys. 25, 1 (1961).
- [3] H. Walke: Phys. Rev. 52, 663 (1937).
- [4] D. L. Cohen: Phys. Rev. 94, 117 (1954).
- [5] G. Andersson: Phil. Mag. 45, 621 (1954).
- [6] H. Morinaga: Phys. Rev. 103, 2, 500 (1956).
- [7] K. Way et al. (Editor): Nuclear Data Sheets, US Government Printing Office.
- [8] H. Münzer: Mitt. d. Inst. f. Radiumf. Nr. 524.

2. „Bestimmung einiger Wirkungsquerschnitte von Calcium-Isotopen für 14,9 MeV-Neutronen nach der Aktivierungsmethode.“ Von Peter Hille (MIR Nr. 548 a).

1. Experimentelles

Zur Bestimmung der Wirkungsquerschnitte $\text{Ca}^{42}(n, p)\text{K}^{42}$, $\text{Ca}^{44}(n, p)\text{K}^{44}$, $\text{Ca}^{44}(n, \alpha)\text{Ar}^{41}$ und $\text{Ca}^{48}(n, 2n)\text{Ca}^{47}$ wurde ein Kalkspatkristall mit einem Gewicht von etwa 1 g am 200 kV-Neutronengenerator des Radiuminstituts [1] mit 14,9 MeV-

Neutronen bestrahlt. Zur Flußmessung wurde der Kalkspat zwischen zwei Al-Folien aktiviert. Durch Absolutbestimmung [2] der über den (n, α) -Prozeß entstehenden Na^{24} -Aktivität konnte der Neutronenflux ermittelt werden. Dabei wurde für $\sigma \text{ Al}(n, \alpha) \text{ Na}^{24} = 116 \pm 8 \text{ mb}$ gesetzt [3].

Die Messung der absoluten Aktivitäten der aus den Ca-Isotopen entstehenden Nuklide erfolgte über ihre γ -Strahlung. Die γ -Spektren wurden mit einem $1'' \times 1\frac{1}{2}''$ NaJ(Tl)-Kristall unter Verwendung eines Vielkanalgerätes aufgenommen, und die für die entsprechenden Radionuklide (K^{42} , K^{44} , Ar^{41} , Ca^{47}) typischen Photolinien ausgezählt. Die Nachweiswahrscheinlichkeiten für die Photolinien wurden einer Arbeit von Kalkstein und Hollander [4] entnommen.

In Tabelle I sind die Energien der verwendeten γ -Linien, ihre Häufigkeit pro Zerfall und die Halbwertszeiten der Nuklide angegeben, die für das Rückrechnen auf die Anzahl entstandener aktivierter Atome verwendet wurden.

Für die Angabe der Fehler der so bestimmten Wirkungsquerschnitte werden die Fehler der Flußbestimmung und der verwendeten Zerfallsschemata, der Nachweiswahrscheinlichkeit der Photolinien sowie der bei der Auszählung dieser Photolinien gemachte Fehler abgeschätzt und addiert. Der statistische Fehler war in den meisten Fällen zu vernachlässigen.

Tabelle I

Nuklid	T	Energie der γ -Linie	Häufigkeit %	Literatur
K^{42}	$12,37 \pm 0,09^{\text{h}}$	1,51 MeV	$18,4 \pm 1,4$	[10]
K^{44}	$22,00 \pm 0,30^{\text{m}}$	1,16 MeV	60 ± 12	eigene Messung
Ar^{41}	1,85 ^h	1,29 MeV	99,1	[11]
Ca^{47}	4,70 ^d	1,30 MeV	76	[12]

2. Ergebnisse und Diskussion

Nach der beschriebenen Methode wurden folgende Ergebnisse erhalten:

$$\begin{aligned} \sigma \text{ Ca}^{42}(n, p) \text{ K}^{42} &= (140 \pm 45) \text{ mb} \\ \sigma \text{ Ca}^{44}(n, p) \text{ K}^{44} &= (25 \pm 12) \text{ mb} \\ \sigma \text{ Ca}^{44}(n, \alpha) \text{ Ar}^{41} &= (35 \pm 10) \text{ mb} \\ \sigma \text{ Ca}^{48}(n, 2n) \text{ Ca}^{47} &= (1070 \pm 360) \text{ mb} \end{aligned}$$

Aus der Formel von Weisskopf [5]

$$\sigma(n, ln) = \sigma_c \left[1 - \left(1 + \frac{\varepsilon_c}{\theta} \right) \exp \left(- \frac{\varepsilon_c}{\theta} \right) \right]$$

läßt sich der $(n, 2n)$ -Wirkungsquerschnitt von Ca^{48} berechnen. Für σ_c , den Wirkungsquerschnitt für die Bildung des Zwischenkerns, wurde 1,36 barn eingesetzt. Dieser Wert ist der unelastische Wirkungsquerschnitt, wie er von Flerov und Talyzin [6] an Ca mit 14,5 MeV-Neutronen gemessen wurde.

ε_c ist die maximale Energie eines beim $(n, 2n)$ -Prozeß ausgesandten Neutrons. Zur Berechnung von ε_c wurde $Q(n, 2n) = 9,9 \text{ MeV}$ [7] gesetzt. Für die Kerntemperatur θ stammt ein Wert von 0,95 MeV aus einer Arbeit von Graves und Rosen [8]. Mit diesen Werten errechnet man für den $(n, 2n)$ -Wirkungsquerschnitt 1,3 barn, was als zufriedenstellende Übereinstimmung mit dem experimentellen Wert von 1,07 barn angesehen werden kann.

V. N. Levkowski [9] stellte fest, daß (n, p) -Wirkungsquerschnitte für 14 MeV-Neutronen, bei einem gegebenen Element mit steigender Massenzahl, abnehmen. Bei leichten Kernen nehmen dabei die Wirkungsquerschnitte entweder um einen Faktor 4 oder 16 ab, wenn sich die Massenzahl um 2 erhöht. Diese Gesetzmäßigkeit wurde von Levkowski auch durch Messungen an Ca-Isotopen erhärtet. Durch Vergleich der β -Aktivitäten erhielt er dabei $\sigma(\text{Ca}^{42}) : \sigma(\text{Ca}^{44}) = 1 : 0,24$.

Unter Verwendung dieser Relativmessung und des absolut bestimmten (n, p) -Wirkungsquerschnittes von Ca^{42} erhält man

$$\sigma[\text{Ca}^{44}(n, p)\text{K}^{44}] = (34 \pm 11) \text{ mb}$$

in guter Übereinstimmung mit obigem Wert.

Literatur

- [1] H. Münzer: Mitt. d. Inst. f. Radiumf. Nr. 524.
- [2] H. Vonach: Unveröffentlicht.
- [3] I. A. Grudl: Phys. Rev. *109*, 425 (1957).
- [4] M. I. Kalkstein und J. M. Hollander: UCRL-2764 (1954).
- [5] V. F. Weisskopf: Theoretical Nucl. Phys. p. 484.
- [6] N. N. Flerov und V. M. Talyzin: Journ. Nucl. En. *4*, 529 (1957).
- [7] Eveling, Koenig, Mattauch und Wapstra: 1960 Nucl. Data Tables.
- [8] E. Graves und L. Rosen: Phys. Rev. *89*, 343 (1953).
- [9] V. N. Levkowski: Zhur. Eksptl. Theoret. Fiz. *31*, 360 (1956).

- [10] J. Mackin und D. Love: *J. Inorgan. and Nucl. Chem.* 10, 17 (Apr. 59).
 [11] A. Schwarzschild, B. N. Rustad und C. S. Wu: *Phys. Rev.* 103, 1796 (1956).
 [12] L. J. Lidofsky und V. K. Fisher: *Phys. Rev.* 104, 759 (1956).

3. „Energie- und Winkelverteilung der α -Strahlen bei den Reaktionen $\text{Al}^{27}(n, \alpha)\text{Na}^{24}$ und $\text{Co}^{59}(n, \alpha)\text{Mn}^{56}$ mit 14 MeV-Neutronen.“ Von W. Patzak und H. Vonach (MIR 545 a).

In den letzten Jahren wurden eine Reihe von Messungen an Kernreaktionen durchgeführt, die zur Überprüfung der statistischen Kernreaktionstheorie herangezogen werden können. Vorwiegend handelt es sich dabei um Reaktionen mit Protonen und Neutronen. In der vorliegenden Arbeit hingegen wurde die (n, α) -Reaktion untersucht, und zwar an Co^{59} und Al^{27} . Diese Reaktion ist zum Vergleich mit der Theorie besser geeignet, da das Auftreten direkter Prozesse dabei unwahrscheinlicher ist.

Es wurde die Energieverteilung und die Winkelverteilung der α -Strahlen untersucht. Zu diesem Zweck war es notwendig, eine Vakuumkammer nach dem Vorbild von D. L. Allan [1] zu bauen, wie sie Abb. 1 zeigt:

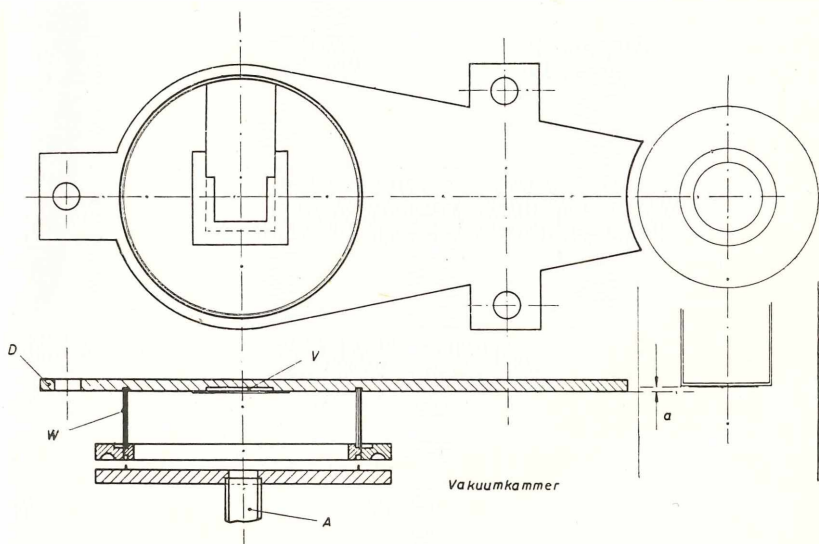


Abb. 1: Die Vakuumkammer (D = Deckplatte, V = Vertiefung, W = Wand, A = Absaugstutzen)

In der zylindrischen Kammer umgibt das Präparat den Detektor, hier eine photographische Platte. Sie wurde in die Deckplatte D der Kammer etwas versenkt V, um sie vor den direkten Neutronen abzuschirmen. Als Neutronenquelle diente der 14 MeV-Neutronengenerator des Instituts für Radiumforschung.

Zur Bestimmung des Hintergrundes wurde die Präparatfolie durch eine Goldfolie ersetzt. Gold konnte dazu verwendet werden, da es einen äußerst niederen Wirkungsquerschnitt gegenüber (n, α) -Reaktionen aufweist. Es wurde festgestellt, daß der Leerwert im wesentlichen durch die (n, α) -Reaktion am Emulsionssauerstoff hervorgerufen wird.

Zur Messung des Flusses schneller Neutronen wurde eine Al-Folie aktiviert, die die Präparatfolie im Abstand von wenigen Zehntelmillimetern umgab. Für den Wirkungsquerschnitt der (n, α) -Reaktion an Al wurde ein Wert von 116 mb angenommen.

Bei der Auswertung der α -Bahnen mußten folgende Korrekturen durchgeführt werden:

1. Eine solche für die Selbstabsorption der α -Strahlen in der Präparatfolie,

2. wurde für die Schwerpunktsbewegung korrigiert (und zwar in Form einer winkelabhängigen Energiekorrektur und einer energieabhängigen Winkelkorrektur).

Die Ergebnisse können im folgenden kurz zusammengefaßt werden:

Abb. 2 zeigt die Energieverteilung der α -Strahlen. Die Pfeile deuten die aus den Q -Werten der Reaktionen berechneten Maximalenergien an.

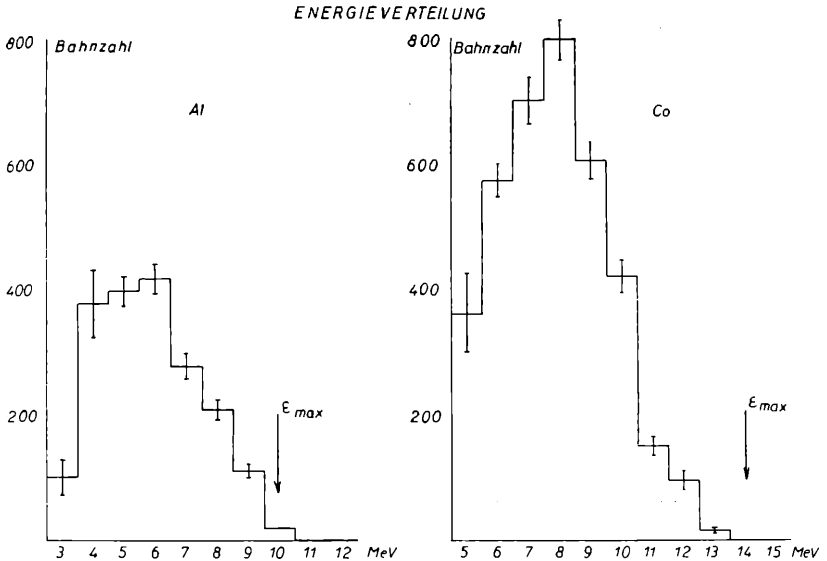
Die häufigste Energie, wie sie hier bei zirka 5,2 MeV für Al und 7,5 MeV für Co liegt, verschiebt sich mit wachsendem Z nach höheren Energiewerten, wie es infolge einer, mit Z wachsenden Höhe des Coulomb-Walles zu erwarten war. Auch Messungen von Fulmer und Cohen [2] an (p, α) -Reaktionen zeigen das gleiche Ergebnis. Im Gegensatz dazu stehen die Messungen Isao Kumabes und Mitarbeiter [3, 4], einer japanischen Gruppe, die keine derartige Verschiebung feststellen konnten.

Aus der Energieverteilung kann man auf die Energieabhängigkeit der Niveaudichte $\rho(E)$ im Restkern schließen.

Die bekannte Beziehung nach Blatt-Weisskopf lautet:

$$I(\varepsilon) d\varepsilon = \text{const.} \cdot \varepsilon \cdot \sigma_c(\varepsilon) \cdot \rho(\varepsilon_{\text{max}} - \varepsilon) d\varepsilon \quad (\text{I})$$

Die Intensität der α -Strahlen der Energie ε ist proportional dieser Energie, einer Größe $\sigma_c(\varepsilon)$ und ρ bei der Restkernanregungs-

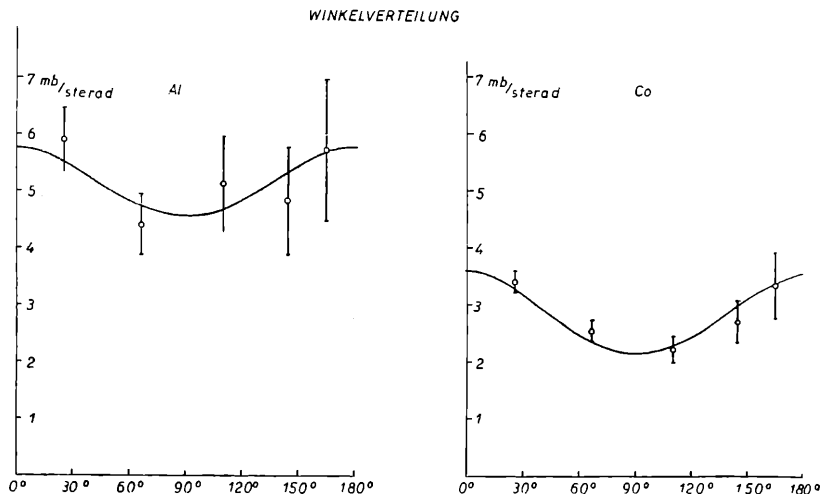
Abb. 2: Die Energieverteilung der α -Strahlen

energie $\epsilon_{max} - \epsilon$. Mit ρ bezeichnet man die Anzahl der Niveaus pro Anregungsenergieeinheit. σ_c ist die Bildungswahrscheinlichkeit eines Compoundkernes durch ein α -Teilchen mit der Energie ϵ . Bei der Berechnung dieser Größe geht die Wahl des Kernpotentials und des Kernradius empfindlich ein. Die in dem Buch von Blatt-Weisskopf enthaltenen tabellierten Werte wurden unter der Voraussetzung eines scharfen Kernpotentials und eines Kernradius von $r_0 = 1,5$ fermi errechnet.

Aus dem experimentellen Wert für $I(\epsilon)$ zusammen mit diesen σ_c -Werten kann eine, der Niveaudichte proportionale Größe gefunden werden, die in Abb. 3 in logarithmischem Maßstab aufgetragen wurde. Die Abszisse gibt die Anregungsenergie wieder. Man kann sehen, daß durch die experimentellen Werte eine Gerade gelegt werden kann, deren Anstieg für die verschiedenen Kerne verschieden ist. Der Reziprokwert des Anstieges wird als Kerntemperatur T bezeichnet, eine Größe, die schon verschiedentlich bestimmt wurde, die Werte streuen allerdings sehr stark. Die hier gemessenen Werte von

$$T = 1,5 \text{ MeV für Na}^{24}$$

$$T = 0,86 \text{ MeV für Mn}^{56}$$

Abb. 3: Niveaudichtefunktion für Na^{24} und Mn^{56}

stimmen mit einem Großteil der auf andere Weise bestimmten Werte gut überein.

Über die Form der Niveaudichtefunktion gibt die Theorie noch keine genaue Auskunft. Es werden zwei Beziehungen zwischen Niveaudichte und Anregungsenergie angegeben:

$$(E) = \text{const. exp. } (E/T) \quad (\text{II})$$

$$(E) = \text{const. exp. } (2\sqrt{a \cdot E}) \quad (\text{III})$$

In einem Fall ist der Logarithmus der Niveaudichte der Anregungsenergie proportional, im anderen Fall besteht ein quadratischer Zusammenhang zwischen den beiden Größen. Die experimentellen Werte für Na^{24} wurden in Abb. 4 in dem einen Diagramm gegen E , in dem anderen gegen \sqrt{E} aufgetragen. Eindeutig gleicht die linke Kurve eher einer Geraden, was also sehr für einen linearen Zusammenhang zwischen dem Logarithmus der Niveaudichte und der Anregungsenergie spricht. Für Mn^{56} zeigt sich das gleiche Ergebnis.

Die Winkelverteilungen sind für einen Bereich von 3 MeV um die häufigste Energie (für Na^{24} : 4,5 bis 7,5 MeV, für Mn^{56} : 6,5 bis 9,5 MeV) in Abb. 5 wiedergegeben. Den Werten wurde eine Kurve, wie sie aus der Theorie von Ericson und Strutinski [5] folgt, angepaßt. Die Winkelverteilung ist innerhalb der Fehlergrenzen symmetrisch zu 90° in Übereinstimmung mit der statistischen Theorie.

Niveaudichte

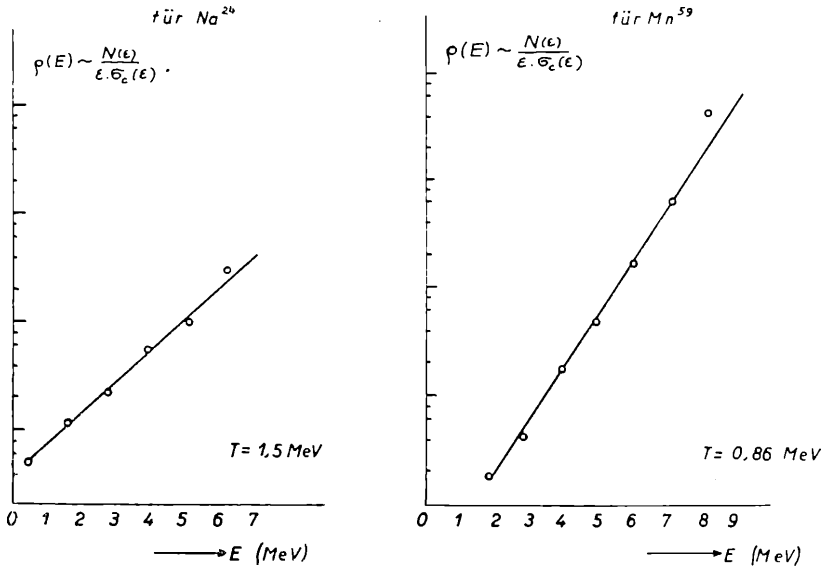


Abb. 4: Die Niveaudichte $\rho(E)$ in Abhängigkeit von E und \sqrt{E}

Ericson und Strutinski konnten zeigen, daß unter der Voraussetzung einer Spinabhängigkeit der Niveaudichte der folgenden Gestalt

$$\rho(j) = \rho_0 (2j + 1) \cdot \exp \frac{-\hbar^2}{2JT} j(j+1) \quad (\text{IV})$$

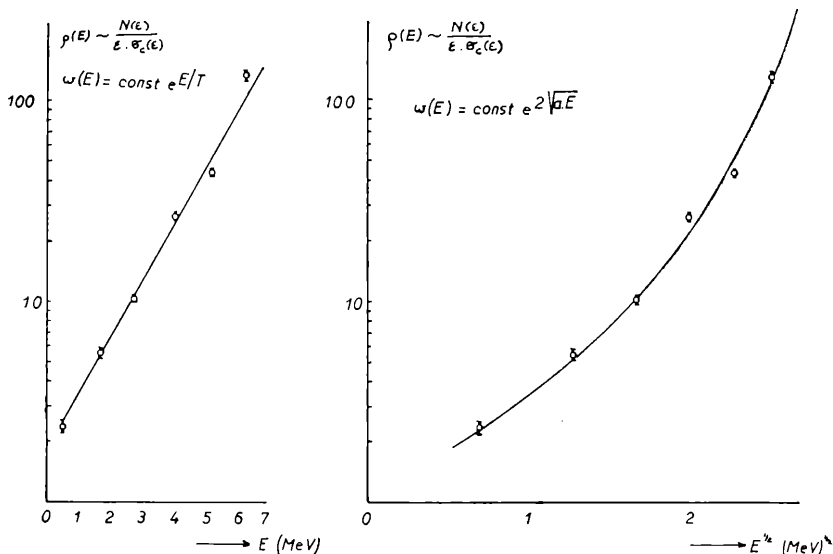
J Trägheitsmoment des Restkernes
 T Kerntemperatur

für die Anisotropie die Beziehung folgt

$$\frac{I(0^\circ)}{I(90^\circ)} - 1 = \frac{\overline{I^2} \overline{l^2}}{8\sigma^2} \quad (\text{V})$$

mit

$$\frac{2JT}{\hbar^2} = 2\sigma^2 \quad (\text{VI})$$

Na^{24} -NiveaudichtefunktionAbb. 5: Die Winkelverteilung der α -Strahlen

Zur Berechnung von \bar{I}^2 und \bar{l}^2 wurden die Tabellen für Durchlässigkeitskoeffizienten für Neutronen [6] und α -Teilchen [7] verwendet.

Die auf diese Weise ermittelten Werte für $2\sigma^2$ sind größer, als bei den japanischen Messungen [3, 4] gefunden wurde, stimmen aber gut mit den Berechnungen von Douglas und Macdonald [8] an den experimentellen Daten von Allan [9] überein.

Mit Hilfe von (VI) kann ein Kernträgheitsmoment J bestimmt werden, das sich für Na^{24} bzw. Mn^{56} zu 100 bzw. 40% des Trägheitsmomentes einer entsprechenden starren Kugel mit dem Radius $R = 1,4 \cdot A^{1/3}$ fermi ergab.

Literaturverzeichnis

- [1] D. L. Allan: Nucl. Phys. 6, 464 (1958).
- [2] C. B. Fulmer und B. L. Cohen: Phys. Rev. 112, 1672 (1958).
- [3] J. Kumabe et al.: Journ. of Phys. Soc. Jap. 13, 129, 325 (1958).
- [4] J. Kumabe: Phys. Rev. 106, 155 (1957).
- [5] T. Ericson und V. Strutinski: Nucl. Phys. 8, 284 (1958).

- [6] Lax und Feshbach: Journ. of the Acoustical Soc. Am. 20, No. 2 (1948).
[7] Feshbach und Weisskopf: NYO 3077 (1953).
[8] A. C. Douglas und N. Macdonald: Nucl. Phys. 13, 382 (1959).
[9] D. L. Allan: Nucl. Phys. 24, 274 (1961).
-

Das wirkkl. Mitglied W. Kühnelt übersendet zur Aufnahme in die Sitzungsberichte zwei Abhandlungen, und zwar:

1. „Zoologische Ergebnisse der Mazedonienreisen Otto Kasy's, II. Teil: Lepidoptera: Scythridae.“ Von H. S. Hannemann (Berlin).

2. „Zoologische Ergebnisse der Mazedonienreisen Otto Kasy's, III. Teil: Lepidoptera: Eine neue Art der Gattung Eremica.“ Von Dr. L. Gozmany (Budapest).

Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (202.5 m),
 im Monat Oktober 1961
 16° 21' E-Länge v. Gr. 48° 14' N-Breite.

Tage	Luftdruck ¹ mm			Lufttemperatur, C° in 1.85 m über dem Boden *			Aus- strahlung Q _{str} Min.	Dampfdruck mm *			Relative Feuchtigkeit ⁰ %			Verdunstung, mm	Tagesmittel der Bodentemperatur in der Tiefe von . . . m												
	7h	14h	21h	Mit.	Δ ²	7h		14h	21h	7h	14h	21h	7h		14h	21h	0.02	0.1	0.5	1.0	2.0						
	7h	14h	21h	Mit.	Max. ³	Min. ³		7h	14h	21h	Mit.	10	Mit.		7h	14h	21h	Mit.	10	Mit.							
1.	742.1	742.2	744.2	742.8	-1.9	12.9	22.2	15.7	16.9	22.8	12.7	9.4	10.8	8.3	9.9	97	53	62	71	1.3	18.7	18.2	17.8	17.3	15.7		
2.	47.0	47.3	48.3	47.5	2.8	11.7	18.0	14.2	14.6	18.5	11.3	9.3	6.6	6.0	7.6	67	64	39	58	54	1.4	17.4	17.3	17.6	17.2	15.7	
3.	48.2	48.8	48.7	48.7	4.1	12.8	13.1	12.5	12.8	13.5	12.0	10.9	7.4	9.4	10.1	9.0	66	83	93	81	0.2	15.1	15.5	17.1	17.1	15.7	
4.	48.6	48.1	48.0	48.1	3.5	12.3	16.4	15.7	14.8	16.6	12.0	10.8	10.0	9.0	9.5	9.5	93	65	71	76	0.9	15.9	15.7	16.4	17.0	15.7	
5.	48.2	48.3	49.2	48.6	4.1	11.4	19.4	14.7	15.2	19.8	11.0	8.6	8.4	8.8	9.5	8.9	83	52	76	70	1.0	16.2	16.0	16.2	16.8	15.7	
6.	47.8	45.4	43.1	45.4	0.9	11.4	20.2	16.5	16.0	20.3	10.2	6.5	7.8	6.9	7.0	7.2	78	39	50	56	2.0	15.6	15.5	16.2	16.7	15.6	
7.	39.8	38.1	36.6	38.2	-6.3	12.8	17.0	16.0	15.3	17.1	12.8	11.6	7.0	8.3	8.5	7.9	63	57	63	61	1.5	14.8	15.0	16.0	16.4	15.6	
8.	37.6	39.7	43.4	40.2	-4.2	11.8	10.6	10.8	11.1	15.1	10.3	10.1	8.5	8.5	8.9	8.6	82	88	92	87	0.7	13.5	14.0	15.6	16.3	15.5	
9.	49.6	51.3	53.2	51.4	7.0	12.0	19.3	12.2	14.5	19.9	9.6	10.1	8.4	7.5	8.1	8.0	80	45	76	67	1.0	14.8	14.5	15.2	16.1	15.5	
10.	54.4	53.5	52.7	53.5	9.1	7.4	19.2	10.1	12.2	19.6	6.7	4.4	7.3	8.9	7.6	7.9	95	53	82	77	0.6	13.9	13.7	15.0	15.9	15.4	
11.	51.7	50.9	51.0	51.2	6.9	7.8	20.0	12.0	13.3	20.8	6.3	2.8	7.5	9.2	9.0	8.6	95	53	86	78	0.3	13.6	13.3	14.7	15.7	15.4	
12.	51.5	51.0	51.4	51.3	7.0	6.6	19.1	16.2	14.0	19.1	6.3	3.3	7.2	9.1	9.5	8.6	99	55	69	74	1.1	13.6	13.2	14.4	15.5	15.3	
13.	52.1	52.3	53.4	52.6	8.3	11.5	16.0	11.4	13.0	17.4	9.1	8.0	7.9	5.9	5.7	6.5	78	43	57	59	1.4	14.0	14.2	14.5	15.3	15.2	
14.	53.5	52.5	52.5	52.8	8.5	7.2	14.2	10.8	10.7	14.3	6.8	2.4	5.8	5.6	5.8	5.7	76	46	60	61	1.2	12.2	12.3	14.2	15.2	15.2	
15.	52.5	51.3	50.4	51.4	7.1	7.7	14.6	7.8	10.0	15.2	6.5	3.3	6.4	7.2	6.9	6.8	81	58	87	75	0.6	12.6	12.0	13.7	15.0	15.2	
16.	49.2	46.5	45.8	47.2	3.0	3.7	20.8	13.1	12.5	21.0	3.3	0.8	5.8	8.1	7.5	7.1	97	44	67	69	1.0	12.0	11.6	13.4	14.9	15.1	
17.	44.5	39.1	32.6	38.7	-5.5	9.2	19.1	11.0	13.1	19.7	7.7	7.7	8.2	8.2	8.4	8.3	94	49	85	76	0.7	13.1	12.5	13.3	14.6	15.0	
18.	25.2	24.0	28.3	25.8	-18.4	10.8	14.8	4.4	10.0	17.3	4.0	9.2	9.0	8.9	5.9	7.9	93	70	94	86	0.5	11.7	11.8	13.4	14.5	14.9	
19.	29.8	30.9	33.9	31.5	-12.7	4.6	8.0	8.9	7.2	9.0	4.0	4.0	6.3	6.2	7.0	8.3	7.2	97	87	94	0.1	9.8	9.9	12.5	14.3	14.8	
20.	37.6	38.0	37.2	37.6	-6.7	6.7	7.6	6.9	7.1	8.5	5.8	2.4	6.3	7.2	6.9	6.8	85	92	90	90	0.3	9.4	9.7	12.0	14.1	14.8	
21.	39.0	42.6	45.1	42.2	-2.1	7.1	10.9	7.3	8.4	11.2	5.8	6.1	6.6	7.4	7.1	7.0	87	76	92	85	0.1	9.6	9.6	11.5	13.8	14.7	
22.	46.4	47.2	47.8	47.1	2.8	3.4	11.2	7.6	7.4	11.3	3.0	1.1	5.7	7.4	7.4	6.8	97	74	95	89	0.1	8.9	9.0	11.1	13.5	14.6	
23.	48.2	48.9	50.4	49.2	4.9	9.9	11.9	9.8	10.5	12.6	6.5	4.0	8.8	9.2	8.5	8.8	96	88	94	93	0.2	10.3	10.0	11.0	13.2	14.6	
24.	51.6	50.9	49.4	50.6	6.3	8.0	13.6	9.0	10.2	13.8	7.7	7.5	7.6	7.7	6.9	7.4	95	66	80	80	0.3	10.0	10.7	11.3	13.0	14.5	
25.	46.9	47.7	47.1	47.2	2.9	8.0	14.2	9.3	10.5	14.3	7.3	5.4	6.6	7.8	7.8	7.4	82	64	89	78	0.5	10.2	10.4	11.2	12.9	14.4	
26.	45.0	45.4	43.6	44.7	0.4	8.3	10.8	11.4	10.2	12.4	7.3	4.1	7.7	8.4	8.4	8.2	94	86	83	88	0.3	9.9	10.1	11.1	12.8	14.3	
27.	40.6	40.2	39.2	40.0	-4.3	10.8	15.8	11.8	12.8	17.0	9.8	8.7	8.6	9.7	9.9	9.4	88	72	95	85	0.4	11.4	11.1	11.3	12.7	14.1	
28.	42.0	40.6	40.0	40.9	-3.4	11.6	12.7	10.2	11.5	13.3	9.4	6.0	9.3	8.5	8.7	8.8	91	77	93	87	0.3	11.2	11.0	11.6	12.6	14.0	
29.	41.2	42.3	43.9	42.5	-1.9	11.0	14.0	8.1	11.0	14.2	6.9	4.8	9.3	7.9	7.3	7.2	94	66	90	83	0.4	11.2	11.1	11.6	12.6	14.0	
30.	43.8	43.1	45.2	44.0	-0.4	8.1	9.2	8.3	8.5	9.5	6.8	3.7	7.5	7.9	8.0	7.8	92	90	97	93	0.2	10.2	10.3	11.5	12.6	13.9	
31.	47.6	49.0	50.7	49.1	4.7	7.4	13.6	8.4	9.8	13.7	6.4	4.2	7.0	6.9	6.8	6.9	91	59	82	77	0.8	9.9	9.7	11.1	12.5	13.8	
Mittel	745.3	745.1	745.4	745.2	0.8	9.2	15.1	11.0	11.8	15.8	7.9	6.1	7.6	8.0	7.9	7.9	87	64	81	77	Summe	6.9	12.6	12.5	13.7	14.8	15.0

* Ab 1. 1959 beziehen sich die Angaben der Lufttemperatur, der relativen Feuchte und des Dampfdrucks auf die Gerdämte (1.95 m) von der seit 1972 unvollständiger Art stellung an der Nordseite der Zentralanstalt mit dem Höhenmesser (1.95 m) übereinstimmend. Die Angaben der Lufttemperatur, der relativen Feuchte und des Dampfdrucks sind bis 1958 nicht mit der Zentralanstalt übereinstimmend. Die Angaben der Lufttemperatur, der relativen Feuchte und des Dampfdrucks sind bis 1958 nicht mit der Zentralanstalt übereinstimmend. Die Angaben der Lufttemperatur, der relativen Feuchte und des Dampfdrucks sind bis 1958 nicht mit der Zentralanstalt übereinstimmend.

Tag	Witterung zum Termin			Sommer sobert	0—12 Beobf.-Grade			Mit. ⁶ Maximum ⁷	Schneehöhe				Intensität ^{0, 1, 2, 3} , = leicht, mäßig, stark				
	7h	14h	21h		Mit. ⁶	7h	14h		21h	Sum ⁸	Sum ⁸	Sum ⁸					
1.	20	60	61	46	75	C	ENE	1	NE	2	16	NE	72	Δ ⁰⁻² na-fr, ∞ ⁰⁻¹ n-np.			
2.	91	51	91	77	61	SE	2	S	C	0	23	SE	75	∞ ⁰ n-np.			
3.	101	101	101	100	06	SE	2	SSE	4	SSE	2	SE	106	∞ ⁰ 10 ²⁰⁻³⁰ ; ●Tr-13 ³⁰ , 18 ³⁵ -i; ●19-24i; ∞ ⁰⁻¹ n-np.i.			
4.	91	71	101	87	26	SE	2	SSE	4	S	4	39	SSE	111	● ⁰ 1; ∞ ⁰⁻² n-np.		
5.	0	20	0	07	96	ESE	1	SSE	4	S	2	37	SSE	119	∞ ⁰⁻² n-np.		
6.	20	21	22	20	103	S	1	ESE	5	SE	4	46	S	172	∞ ⁰⁻¹ n-np, Δ ⁰ fr.		
7.	61	92	30	60	18	SE	4	SE	4	SSE	2	52	SSE	153	∞ ⁰ n-np; ●12 ³⁵ ; ●Tr-20 ¹⁵ -21.		
8.	91	101	101	97	01	SSE	2	WNW	4	WNW	4	41	NW	114	● ⁰ 2 ³⁰⁻³ ; ● ⁰ 6 ³⁰ ; ai; ● ⁰⁻¹ 10 ¹⁰ -23.i.		
9.	91	31	0	40	60	W	3	NW	3	NW	2	28	NW	83	∞ ⁰ ; Δ ⁰ na-fr.		
10.	10	0	0	03	103	C	0	NNE	1	C	0	07	NE	33	∞ ⁰⁻² n-np; Δ ¹ fr.		
11.	0	0	0	00	99	SW	1	S	2	C	0	14	S	67	∞ ⁰⁻² n-np; Δ ² fr, abd.		
12.	30	61	91	60	72	C	0	N	3	NNE	3	16	NNE	69	∞ ⁰ fr; Δ ⁰ fr-a; ∞ ⁰⁻¹ n-np.i.		
13.	91	31	0	40	83	NNW	2	N	3	N	3	33	NNE	94	∞ ⁰⁻¹ n-np.		
14.	71	40	0	37	63	NW	2	NW	3	NNW	2	32	N	100	∞ ⁰⁻¹ n-np; Δ ⁰ fr.		
15.	0	10	0	03	88	W	2	N	2	C	0	20	NW	72	∞ ⁰ n-np; Δ ¹ fr, abd.		
16.	0	10	20	10	95	C	0	W	2	W	3	21	W	92	∞ ⁰⁻² n-np; ≡ ⁰ fr-a.		
17.	81	40	101	73	75	C	0	S	4	W	1	19	SSE	111	● ⁰ 6 ³⁰⁻³³ ; ∞ ⁰⁻² n-np; Δ ¹ fr.		
18.	102	102	101	100	00	NE	1	W	4	WNW	3	41	WNW	183	● ⁰ 2 ³⁰⁻⁴³⁰ , 6 ¹⁵⁻⁸ 10; ● ⁰⁻¹ 13 ⁴⁵⁻²⁴ ; ∞ ⁰⁻² n-np.i.		
19.	101	101	101	100	00	SW	2	E	1	C	0	13	W	64	● ⁰⁻¹ 0-8 ³⁰ ; ●Fr-i-m; ●14 ⁴⁸ -16; ●Tr; ● ⁰ p-i.		
20.	101	101	101	100	00	C	0	NW	2	WNW	5	35	WNW	150	● ⁰⁻¹ 9 ³⁰ -2; 19 ³⁰⁻²⁰ ; ●21 ⁴⁰⁻⁴⁵ ; ● ⁰ 24.i.		
21.	102	91	21	70	11	WSW	2	S	2	C	0	33	WNW	153	● ⁰⁻¹ 10 ¹⁰ -a; i; ●12 ³⁰ -10.		
22.	80	91	91	87	00	C	0	SSW	1	W	1	07	E	25	∞ ⁰⁻² n-np; Δ ² fr; 9 21 ¹⁰ -20 21 ³⁰⁻²³³⁰ .		
23.	102	101	101	100	04	SE	1	SSE	3	SSE	2	26	SSE	94	≡ ⁰ 1 n-a; ≡ ¹ a; ∞ ⁰⁻² n-np.		
24.	101	20	0	40	65	C	0	SSE	4	SSE	3	30	SSE	114	∞ ⁰⁻¹ n-np; Δ ⁰ fr.		
25.	60	100	20	60	69	S	2	SSE	2	C	0	31	S	108	∞ ⁰⁻¹ n-np; Δ ⁰ fr.		
26.	101	101	91	97	00	S	1	SSE	2	SSE	2	22	SSE	108	Δ ¹ fr; ∞ ⁰⁻² n-np.		
27.	101	80	31	70	20	SE	2	E	1	E	1	26	SSE	89	∞ ⁰⁻¹ fr, abd; ∞ ⁰⁻¹ n-np.		
28.	101	101	41	80	00	C	0	E	2	N	1	16	NW	92	Δ ¹⁻² fr, abd; ∞ ⁰⁻² n-np.		
29.	101	61	21	60	19	W	1	WNW	3	NW	1	21	WNW	92	● ⁰⁻¹ na-7 ³⁰ ; ●Tr-i; ●9 ³³ -10 ⁰ .		
30.	101	101	101	100	00	NE	1	NNE	1	SW	1	12	NW	75	Δ ¹ fr; ∞ ⁰⁻² n-np; ●Tr 12-12 ¹⁵ ; ● ⁰ 13 ³⁰⁻²³ .		
31.	31	0	0	10	94	NW	2	NW	4	W	3	43	WNW	128	∞ ⁰⁻¹ n-np.		
Sum- me Mittel	6:8	6:0	4:9	5:9	4:5	1:3	2:7	1:8	2:7	1:8	2:7	101	10:5	4:4	43:8	58:7	● ⁰ 9 ³⁰ Δ ¹ ≡ ⁰⁻² 12 Tage mit (K) (K) 0 0 1

Tagesmittel (7^h + 14^h + 21^h); 3. ¹ Ohne Schwerekorrektur und ohne Instrumentenkorrektur. Gr. = +019 mm, R. = -002 mm, Δ = Abweichung vom langjährigen Mittel. ³ Aus der Registrierung von 0-24 Uhr. ⁴ Temperaturminimum in 6 cm über dem Boden. ⁵ Dauer in Stunden. ⁶ 24stündiges Mittel. ⁷ Augenblickswert. ⁸ Von 7^h bis 7^h, ⁹ Um 7^h in cm. Verwendete Zeichen und Abkürzungen: ● Regen, 9 Niesel, * Schnee, ▲ Hagel, Δ Graupeln, Δ Eisregen, ≡ Nebel, ≡ Nebeldunst, ≡ Nebelstau, ≡ Reif, V Raureif, ∞ Glareis, K Gewitter über Ort, (K) Gewitter in Umgebung, < Wetterleuchten, ∞ Dunst, ● Tr-Reizentropfen, *FlSchneeflocken, ☐ Schneeflocken, ☐ Windstärke 6 und mehr, m U oder 1 mit Unterbrechungen, na frühmorgens, na mittags, p nachmittags, abd abends, np spätabends, n nachts (bezieht sich auf die vorangegangene Nacht, wenn n allein steht).

ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1961

Nr. 13

Sitzung vom 23. November 1961

Das wirkl. Mitglied L. Flamm legt eine kurze von ihm selbst verfaßte Mitteilung vor, und zwar:

„Weitere Erfolge mittels der Anschauungen Boscovich-Faraday.“ Von Ludwig Flamm¹.

Ist mehr als nur eine ein Magnetfeld erzeugende Ladung da, so muß man jeder derselben einen Index i zuordnen und mit diesem die diesbezüglichen Gleichungen schreiben. Das gibt für (V 9)

$$\mathfrak{H}_i = [v_i \mathfrak{D}_i] \quad (1)$$

und für (V 11)

$$\text{rot } \mathfrak{H}_i = \frac{\partial \mathfrak{D}_i}{\partial t} + \rho_i v_i. \quad (2)$$

Es ist nun jede dieser Gleichungen über alle i zu summieren und für die resultierenden Größen zu schreiben

$$\sum \mathfrak{D}_i = \mathfrak{D}, \quad \sum \mathfrak{H}_i = \mathfrak{H}, \quad \sum \rho_i = \rho. \quad (3)$$

Man hat ferner einzuführen

$$\sum \rho_i v_i = i \quad (4)$$

¹ Im Anschluß an seinen Vortrag, „Die Entwicklung der Maxwell'schen Elektrodynamik und R. J. Boscovich“, Anzeiger der Österr. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse Formelzitate aus diesem Vortrag werden durch ein der Ziffer vorgestelltes V kenntlich gemacht.

als resultierende Stromdichte. Dann schreibt sich (1) summiert

$$\mathfrak{H} = \sum [v_i \mathfrak{D}_i], \quad (5)$$

an Stelle von (V 9)

$$\mathfrak{H} = [v \mathfrak{D}] \quad (6)$$

für das Elementarfeld, und ebenso (2)

$$\text{rot } \mathfrak{H} = \frac{\partial \mathfrak{D}}{\partial t} + i \quad (7)$$

als erste Hauptgleichung der Maxwellschen Elektrodynamik. Die Summe in (5) kann gegebenenfalls im Grenzfall ein Integral werden.

Man folgert aus (6)

$$[\mathfrak{D} [v \mathfrak{D}]] = (\mathfrak{D}^2) v_n, \quad (8)$$

indem man mit v_n die zu \mathfrak{D} senkrechte Komponente der Geschwindigkeit v bezeichnet. Unbestimmt durch (6) bleibt die zu \mathfrak{D} parallele Komponente von v , welche keinen Einfluß auf \mathfrak{H} nach Gleichung (6) hat. Das gleiche gilt im ladungsfreien Gebiet auch für die zu den \mathfrak{D}_i parallelen Komponenten der v_i in Gleichung (5). Nur an den Stellen, wo Ladungsdichten ρ_i auftreten, sind auch die v_i vollständig gegeben, so daß i nach (4) eindeutig bestimmt ist. So übertragen sich also die Ergebnisse des Vortrages auch auf zusammengesetzte Felder.

Die zweite Hauptgleichung der Maxwellschen Elektrodynamik kann man unmittelbar aus der Erfahrung ableiten, nämlich aus dem Faradayschen Induktionsgesetz

$$\oint (\mathfrak{E} ds) = - \frac{d}{dt} \int (\mathfrak{B} d\mathfrak{A}). \quad (9)$$

Es soll für jede beliebige berandete Fläche gelten; unter Heranziehung des Stokesschen Integralsatzes läßt sich so folgern

$$\text{rot } \mathfrak{E} = - \frac{\partial \mathfrak{B}}{\partial t}. \quad (10)$$

Was hat es aber zu bedeuten, daß diese zweite Hauptgleichung der Maxwellschen Elektrodynamik (10) vom gleichen Bau ist wie die erste Hauptgleichung (7) oder auch schon wie (V 11)

$$\text{rot } \mathfrak{H} = \frac{\partial \mathfrak{D}}{\partial t} + \rho v, \quad (11)$$

die erste Hauptgleichung der Elektronentheorie? Sie war aus der Fundamentalgleichung bewegter elektrischer Erregung (V 10), für zusammengesetzte Felder zu schreiben

$$\operatorname{rot} \sum [\mathbf{v}_i \mathfrak{D}_i] = \frac{\partial \mathfrak{D}}{\partial t} + \sum \rho_i \mathbf{v}_i, \quad (12)$$

hervorgegangen in Verbindung mit Gleichung (V 9), die nunmehr (5) lautet und die magnetische Feldstärke \mathfrak{H} als Bewegungsmaß der elektrischen Erregungen \mathfrak{D}_i definiert. Wegen

$$\rho_i = \operatorname{div} \mathfrak{D}_i \quad (13)$$

schreibt sich (12) auch

$$\operatorname{rot} \sum [\mathbf{v}_i \mathfrak{D}_i] = \frac{\partial \mathfrak{D}}{\partial t} + \sum \mathbf{v}_i \operatorname{div} \mathfrak{D}_i. \quad (14)$$

Die analoge Fundamentalgleichung für bewegte magnetische Erregung (Induktion) \mathfrak{B} würde lauten

$$\operatorname{rot} \sum [\mathbf{u}_i \mathfrak{B}_i] = \frac{\partial \mathfrak{B}}{\partial t} + \sum \mathbf{u}_i \operatorname{div} \mathfrak{B}_i,$$

die sich aber wegen

$$\operatorname{div} \mathfrak{B}_i = 0 \quad (15)$$

sofort reduziert auf

$$\operatorname{rot} \sum [\mathbf{u}_i \mathfrak{B}_i] = \frac{\partial \mathfrak{B}}{\partial t}. \quad (16)$$

Mittels des Ansatzes

$$\mathfrak{C} = - \sum [\mathbf{u}_i \mathfrak{B}_i]$$

führt die Fundamentalgleichung der bewegten magnetischen Erregung (16) sofort auf die zweite Hauptgleichung der Maxwellschen Elektrodynamik (10). Für ein Elementarfeld gilt einfacher

$$\mathfrak{C} = - [\mathbf{u} \mathfrak{B}]. \quad (17)$$

Das gibt die Deutung, daß die Feldlinien der magnetischen Erregung \mathfrak{B} sich mit der Geschwindigkeit \mathbf{u} bewegen und das eindeutige Bewegungsmaß nunmehr die negative elektrische Feldstärke \mathfrak{C} ist.

Eine zu \mathfrak{B} parallele Komponente von \mathbf{u} hat analog dem Verhalten von \mathbf{v} keinen Einfluß auf das Bewegungsmaß

$$[\mathbf{u} \mathfrak{B}]$$

der magnetischen Erregung \mathfrak{B} , so daß auch \mathbf{u} nicht eindeutig ist.

Um den Zusammenhang dieser beiden Geschwindigkeiten \mathbf{u} und \mathbf{v} zu ermitteln, berechnet man den Poyntingschen Vektor. Aus (6) erhält man

$$[\mathfrak{E} \mathfrak{H}] = [\mathfrak{E} [\mathbf{v} \mathfrak{D}]] = (\mathfrak{D} \mathfrak{E}) \mathbf{v}_s, \quad (18)$$

indem man \mathbf{v} in eine zu \mathfrak{D} parallele Komponente \mathbf{v}_p und eine zu \mathfrak{E} senkrechte Komponente \mathbf{v}_s zerlegt. Im Spezialfall $\mathfrak{D} \parallel \mathfrak{E}$ stimmt \mathbf{v}_s mit \mathbf{v}_n in (8) überein. Aus (17) erhält man

$$[\mathfrak{E} \mathfrak{H}] = [\mathfrak{B} \mathbf{u}] \mathfrak{H} = (\mathfrak{B} \mathfrak{H}) \mathbf{u}_s, \quad (19)$$

indem man \mathbf{u} in eine zu \mathfrak{B} parallele Komponente \mathbf{u}_p und eine zu \mathfrak{H} senkrechte Komponente \mathbf{u}_s zerlegt. Aus (18) und (19) folgt

$$w_e \mathbf{v}_s = w_m \mathbf{u}_s = \frac{1}{2} [\mathfrak{E} \mathfrak{H}]. \quad (20)$$

Man liest unmittelbar ab

$$\mathbf{u}_s \uparrow \mathbf{v}_s \uparrow [\mathfrak{E} \mathfrak{H}] \quad (21)$$

und erkennt auch, daß der Energiestrom je zur Hälfte vom elektrischen und vom magnetischen Feld getragen wird. Für die bekannten elektromagnetischen Wellen gilt

$$w_e = w_m; \quad (22)$$

für sie folgt also auch

$$\mathbf{v}_s = \mathbf{u}_s = \mathbf{a}_s, \quad (23)$$

die Strahlgeschwindigkeit der geläufigen elektromagnetischen Wellen.

Wir wollen nunmehr auf Isotropie spezialisieren und die Maxwellschen Verknüpfungsgleichungen heranziehen

$$\mathfrak{D} = \varepsilon \mathfrak{E}, \quad \mathfrak{B} = \mu \mathfrak{H} \quad (24)$$

mit der Dielektrizitätskonstante ε und der magnetischen Permeabilität μ . Dann schreiben sich die algebraischen Gleichungen (6) und (17)

$$\mathfrak{H} = \varepsilon [\mathbf{v} \mathfrak{E}], \quad \mathfrak{E} = \mu [\mathfrak{H} \mathbf{u}]. \quad (24)$$

Aus ihnen folgen die Richtungsbeziehungen

$$(\mathfrak{E} \mathfrak{H}) = (\mathfrak{E} \mathbf{u}) = (\mathfrak{H} \mathbf{v}) = 0. \quad (25)$$

Durch Elimination von \mathfrak{H} ergeben die Gleichungen (24)

$$\mathfrak{E} = \varepsilon \mu [\mathbf{v} \mathfrak{E}] \mathbf{u} = \varepsilon \mu (\mathbf{v} \mathbf{u}) \mathfrak{E} \quad (26)$$

und analog durch Elimination von \mathfrak{E}

$$\mathfrak{H} = \varepsilon \mu [\mathbf{v} [\mathfrak{H} \mathbf{u}]] = \varepsilon \mu (\mathbf{v} \mathbf{u}) \mathfrak{H}. \quad (27)$$

Sowohl (26) wie (27) liefern die notwendige Folgerung

$$(\mathbf{v} \mathbf{u}) = \frac{1}{\varepsilon \mu}$$

als Beziehung zwischen \mathbf{v} und \mathbf{u} . Die rechte Seite ist gleich dem Quadrat der Ausbreitungsgeschwindigkeit a der elektromagnetischen Wellen in isotropen Medien; es gilt demnach

$$(\mathbf{v} \mathbf{u}) = a^2. \quad (28)$$

Wir wollen die erhaltenen Ergebnisse nunmehr auf einen Spezialfall anwenden, die Bewegung einer Elementarladung im leeren feldfreien Raum, die mit konstanter Geschwindigkeit \mathbf{v} vor sich geht. Für a haben wir dann die Vakuumlichtgeschwindigkeit c in (28) zu schreiben, wir entwickeln dort ferner

$$(\mathbf{v} \mathbf{u}) = v u_v$$

und finden so

$$u_v = \frac{c^2}{v} \quad (29)$$

für die Komponente der Geschwindigkeit des magnetischen Feldes in Richtung von \mathbf{v} , die nach (29) ebenfalls einen konstanten Wert hat.

Mit dem mit der konstanten Geschwindigkeit \mathbf{v} sich bewegendem elektrischen Feld der Elementarladung bewegt sich auch ein magnetisches Feld in derselben Richtung gleichfalls mit konstanter Geschwindigkeit. Wie man aus (20) und weiter aus dem Grenzübergang (22), (23) ersieht, hat man es offenbar mit einer erweiterten elektromagnetischen Welle zu tun, bei der elektrisches und magnetisches Feld mit verschiedener Geschwindigkeit fortlaufen, und zwar das magnetische mit einer um so größeren Überlichtgeschwindigkeit, mit je geringerer Unterlichtgeschwindigkeit das elektrische sich bewegt, das durch die Elementarladung beschwert ist.

Von besonderem Interesse ist aber der Umstand, daß nach derselben Formel (29) nach de Broglie auch die Geschwindigkeit der Materiewellen eines Partikels im feldfreien Raum, das sich geradlinig mit der Geschwindigkeit v bewegt, bestimmt ist. Wenn wir also die Magnetfeldwelle mit der Materiewelle identifizieren, dann haben wir für die Elementarladung die reale Verkörperung jener hypothetischen Dualität von Welle und Korpuskel, welche in der neueren Physik eine so hervorragende Rolle gespielt hat.

Es war das unsterbliche Verdienst von L. de Broglie, erkannt zu haben, daß diese Materiewellen, deren Existenz schon aus der Wirksamkeit des Hamiltonschen Prinzips erschlossen worden war, auch die Quantenbahnen der Elektronen in der ursprünglichen Bohrschen Atomtheorie ergaben. Eine vollständige Theorie dieser Erscheinungen hat dann Schrödinger in seiner Wellenmechanik entwickelt und damit wunderbare Erfolge erzielt. Die Natur dieser Materiewellen blieb aber unbekannt und Mystik dominierte diesbezüglich in den letzten Dezenien auf dem Boden der Physik.

Mit der materialistischen Vorstellung von den Elementarladungen konnte man aber auch wirklich nicht zu einem Verständnis über die Natur der Materiewellen gelangen, wie es der weitere Ausbau des Dynamismus Boscovich-Faraday liefert. Nimmt man hinzu, daß § das Bewegungsmaß der elektrischen Feldlinien darstellt, so bedeutet (29) schließlich die Geschwindigkeit, mit der die Bewegung der elektrischen Feldlinien dem elektrischen Felde als Welle vorausläuft.

Bezüglich Ergänzungen soll noch auf die Arbeit des Verfassers verwiesen werden: „Algebraische Elektrodynamik.“ Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien. Math.-naturwiss. Klasse, II a, 144, 243—261, 1935.

Das wirkl. Mitglied Bruno Sander übersendet eine vorläufige Mitteilung, und zwar:

„Über flächige und axiale Gefügeelemente in den Graniten des Mont Blanc-Gebietes. II.“ Von Fridl Purtscheller (aus dem Institut für Mineralogie und Petrographie der Universität Innsbruck).

In den Monaten Juli, August und September 1961 wurden die letztes Jahr begonnenen petrographisch-tektonischen Untersuchungen am Granit des Mont Blanc-Massives fortgesetzt.

Die Beobachtungen dieses Sommers erstreckten sich vom SW-Ende des eigentlichen Granitkerns (Miage Gletscher) entlang dem S-Abfall des Massives (Val Veni und Val Ferret) bis an die N-Grenze des Granites im Gebiete der Saleina und Prinz Albert-Hütte. Anschließend wurden im französischen Teil des Mont Blanc-Gebietes ergänzende Beobachtungen zur Arbeit des letzten Sommers durchgeführt. Während der Geländebegehung wurden 1300 Messungen von s -Flächen, Klüften und Linearen durchgeführt und 122 orientierte Handstücke entnommen, so daß nun insgesamt 298 Handstücke und 2800 Messungen von Klüften und s -Flächen zur Bearbeitung im Labor vorliegen. Sowohl die Messungen als auch die Entnahmestellen der Handstücke sind nun gleichmäßig über das ganze Mont Blanc-Gebiet verteilt, wobei auch schwierig zugängliche Gletscherbecken und sehr hoch gelegene Areale weitgehend erfaßt werden. Die vorläufigen Ergebnisse der Geländebegehung des Sommers 1961 sollen hier kurz mitgeteilt werden.

Wie schon im März 1961 ausgeführt, läßt sich das Auftreten der morphologisch auffälligen Felsformen der Aiguilles auf das Vorhandensein steiler Klüfte zurückführen. Die Schnittgerade dieser Klüfte, also die β -Achse, steht sehr steil bis senkrecht und fällt mit den morphologischen Längsachsen der Felsformen zusammen. Diese Beobachtung konnte durch zahlreiche Messungen ergänzt und bestätigt werden und gilt somit für das gesamte Granitgebiet des Mont Blanc. Die Sammeldiagramme einzelner Teilbereiche zeigen deutlich das Auftreten von zwei oder drei steilen Kluftscharen, die untereinander einen Winkel von etwa 50 bis 60° bilden, nur in einem Falle, nämlich an der Aiguille Noire ergab sich nur eine Kluftchar, deren Pole dafür aber eine deutlich (über 60°) gelängte periphere Häufung aufweisen. Im Gelände treten neben diesen steilen Klüften, die die Begrenzung der Felsformen im Grundriß bilden, noch eine Schar von flachen bis horizontalen Klüften auf, die sehr häufig deutliche Hohlräume bilden, in denen sehr schön ausgebildete Kristallrasen von Quarz, Amethyst, Calcit, Chlorit u. a. vorkommen. Die bekannten schönen Mineralvorkommen des Mont Blanc-Gebietes sind immer an derartige horizontale Klüfte gebunden, während in den steilen Klüften niemals derartiges beobachtet werden konnte. Bei der statistischen Messung der Klüfte kommen diese flachen Klüfte nun nicht recht zu Worte, da die am Fuße von Wandaufschlüssen durchgeführten Messungen nur vereinzelte flache Klüfte treffen; zu ihrer vollständigen Erfassung müßten Wandaufschlüsse selbst von oben nach unten vermessen werden,

was sich aber leider rein technisch in den meisten Fällen nicht durchführen ließ.

Das Sammeldiagramm aller Klüfte im SE-Abfall des Granites ergibt nun, ähnlich wie das im letzten Sommer am W-Abfall des Mont Blanc-Gebietes aufgenommene, eine deutliche periphere Gürtelbesetzung der Kluftpole. In diesem Gürtel sind zwei deutliche Überbesetzungen vorhanden, und zwar wird ein deutliches, sich peripher über 50° erstreckendes Maximum durch die Pole einer etwa N 60 E streichenden und mit 70° nach N einfallenden Kluftschar gebildet, während die zweite, schärfer begrenzte Überbesetzung einer etwa N 20 W streichenden und 80° S fallenden Kluftschar zuzuordnen ist. Daneben tritt ein undeutlicher N 80 W streichender Diametralgürtel von flacheren Klüften auf.

Zu betonen ist, daß sowohl das Hauptmaximum des Sammeldiagrammes als auch jeweils ein Maximum der einzelnen Teildiagramme von Klüften gebildet werden, die ziemlich genau das gleiche Streichen aufweisen wie die *s*-Flächen der kristallinen, metamorphen Hüllgesteine des Mont Blanc-Gebietes; das Einfallen von Klüften und *s*-Flächen deckt sich jedoch nicht genau, sondern die Klüfte fallen meist um $10\text{--}30^\circ$ steiler ein.

An vereinzelt Stellen werden im Granit, und zwar in gneisigen bis schieferigen Einschaltungen makroskopisch erkennbare Faltenachsen (*B*) beobachtet und eingemessen. Diese *B*-Achsen stehen ebenfalls sehr steil (70°), sie fallen aber nicht genau mit dem durch die Schnittgerade der Kluftscharen des entsprechenden Gebietes gebildeten β bzw. *B* zusammen (Unterschied etwa 20°), sie stimmen dafür aber sehr gut mit dem Maximum der steilen Achsen in den Hüllgesteinen überein.

Diese Hüllgesteine, die im letzten Sommer an der NW-Abdachung des Mont Blanc-Granites beobachtet wurden, konnten nun um das SW-Ende des Mont Blanc-Granites, also um den Mont Blanc herum, bis an die S-Seite des Gebietes (Gambahütte) verfolgt werden. Die *s*-Flächen dieser Gesteine streichen im Mittel N 45 E und fallen mit etwa 60° nach E, sie unterscheiden sich weder in ihrer Streichrichtung noch in Betrag und Richtung des Einfallens, noch stofflich merklich von den Hüllgesteinen an der NW-Seite des Mont Blanc-Granites.

Besonders interessant sind in dieser Hinsicht die Beobachtungen am SW-Abfall des Mont Blanc selbst, also in der Gegend des Ghiacciaio del Dôme, Ghiacciaio di Miage und im Bereich der Gambahütte. Bis in diese Gegend reicht der eigentliche Granit und greift in einzelnen zungenförmigen Ausläufern weit in die Schiefer hinein vor, hier keilt der Granitkörper im Großen

gesehen in den Hüllgesteinen aus. Die zungenförmige Verzahnung von Granit und Hülle erfolgt hier derart, daß einzelne längliche Granitzungen weit in die Hüllgesteine vorragen, die den Granit von allen Seiten umschließen. Der Übergang von Granit in die Hüllgesteine zeichnet sich durch das Auftreten mächtiger Migmatite aus, die als Parallelkontakt den Granitzungen entlang auftreten. Die Längserstreckung dieser Granitlappen liegt horizontal und streicht gleich wie die umliegenden Hüllgesteine. Fragt man nun danach, ob der Granit die Lage der *s*-Flächen der kristallinen Hüllgesteine an dieser Stelle irgendwie beeinflußt hätte, so ist zu betonen, daß nichts dergleichen zu beobachten ist, sondern die *s*-Flächen streichen in der gleichen Richtung wie an der NW-Flanke des Massives auf den Granit zu, in den die schiefrigen und gneisigen Gesteine der Hülle unter Zwischenschaltung einer mächtigen Migmatitpartie allmählich übergehen. Die *s*-Flächen dieser Gesteine schmiegen sich also keinesfalls linsenförmig um den Granitkörper herum; der Granit scheint vielmehr, ähnlich wie manche Mineralneubildungen im Kleinen (Granat), ohne mechanische Einwirkung auf das vorhandene Gefüge entstanden zu sein, wobei er aber bei seiner Entstehung der besseren Wegsamkeit des Gefüges (Lage der *s*-Flächen) folgte. In den Gneisen und Schiefnern dieser Gegend sind ebenfalls steile Achsen (70° fallend) beobachtet worden, deren Lage mit den in den Hüllgesteinen an der NW-Abdachung und den im Granit selbst festgestellten Achsen übereinstimmt. In diesem Zusammenhang ist bemerkenswert, daß das *s* der gneisigen Partien im Granit und die Schieferung der basischen Einschlüsse, die überall im Granit vorkommen, dieselbe Lage wie das *s* der benachbarten Hüllgesteine aufweist. Die konstante Lage von *s* in den Hüllgesteinen rund um den Granit herum, das Auftreten durchwegs gleichorientierter geschieferter Partien im Granit, das Vorkommen mächtiger Migmatite und das weitgehende Zusammenfallen steiler Achsen im Granit und Hülle legen die Auffassung nahe, daß die Bildung des Granites durch Auftreten von Migmatitfronten und weitgehende Umkristallisation des primären Gefüges erfolgte, wobei einzelne Reste des alten Gefüges noch erhalten geblieben sind. Inwieweit diese Vorstellungen petrographisch beweisbar sind, kann beim gegenwärtigen Stande der Untersuchungen noch nicht entschieden werden.

In den mesozoischen Sedimenten, die im Val Ferret unmittelbar an den Granit grenzen, konnten ebenfalls steile bis senkrechte Biege- und Scherfalten festgestellt werden. Besonders schöne,

fast senkrechte Scherungsachsen sind am Col Ferret abgeschlossen. Auch im NW des Mont Blanc-Granites, in der Sedimentmulde zwischen Mont Blanc und Aiguilles Rouges-Massiv wurden ebenfalls steile Achsen in mesozoischen Sedimenten gefunden. Diese Beobachtungen zeigen, daß tektonische Bewegungen, die steilstehende *B*-Achsen prägten, frühestens in nachmesozoischer Zeit stattgefunden haben.

Inwieweit sich neben diesen jüngsten Bewegungen noch Spuren von älteren Deformationen nachweisen lassen, ist Gegenstand laufender gefügekundlicher Arbeiten, deren Ergebnisse ebenso wie eine eingehende petrographische Beschreibung der Magmatitvorkommen einer umfangreicheren Veröffentlichung vorbehalten bleibt.

Die Arbeiten im Mont Blanc, über welche im März 1961 und in der vorliegenden Mitteilung vorläufig berichtet wird, kommen nunmehr mit den Arbeiten von E. den Tex und Mitarbeitern an dem westlich benachbarten Belledonne-Massiv (Juli 1961) in Fühlung.

Das korr. Mitglied K. H. Rechinger übersendet eine gemeinsam mit H. Riedl¹ verfaßte kurze Mitteilung zur Aufnahme in den Anzeiger:

„Notizen zur Orient-Flora, 18.—24.“ Neue und bemerkenswerte Umbelliferen aus Iraq und Iran I.

18. *Echinosciadium arabicum* Zohary, Palaest. Journ. Bot., Jerus. Ser. 4: 174 (1949)

Iraq: Desertum meridionale: 27—46 km WNW Ansab, 137 km S As-Salman, 340 m (K. H. Rechinger 9369, W). 50 km NW Aidaha, 80 km SSW As-Salman, 370 m (K. H. Rechinger 13697, W). NE Ghazlani, 105 km SW Basra, 120 m (K. H. Rechinger 14353, W). Chilawa, 110 km SW Basra, 170—180 m (K. H. Rechinger 8808, 14412, W). 20 km SW Safwan (K. H. Rechinger 14485, W). Jabal Sanam, in arenosis declivium WSW (K. H. Rechinger 8724, W).

Diese monotypische Gattung aus der Verwandtschaft der *Apioideae-Echinophoreae* ist seit ihrer Aufstellung meines Wissens

¹ Mit Unterstützung von Grant G 16325 der National Science Foundation.

nicht wieder gefunden worden. Die ursprünglich bekannt gewordenen Fundorte sind die folgenden:

Syria (Northern Arabia): Hail plain, granite sand (Kort, Typus). Eastern Arabia: Dahama Sand belt (Vessey-Fitz Gerald). Nejd: Jebel Salma (Vessey-Fitz Gerald). Beisa, Qaara, sandy plain (Vessey-Fitz Gerald).

Einen weiteren Fundort kann ich bekanntgeben:

Arabia borealis: Ammu Greif, 2. II. 1912 (Musil, hb. Prag).

Unter dem Material, das Velenovský zur Beschreibung seiner *Dicyclophora morphologica* Vel., Mém. Soc. Roy. Sc. Bohême 1921—1922, VI: 5 (1922), vorgelegen war und das überwiegend aus *Anisosciadium orientale* DC. besteht, befindet sich nämlich auch ein Exemplar von *Echinosciadium arabicum*. Über die Unmöglichkeit, *Dicyclophora morphologica* im Sinne von *Echinosciadium arabicum* zu emendieren, vergleiche man meine an anderem Orte erscheinende Revision einiger Velenovský'scher Typen der Plantae Musilianaе. Tatsächlich ähneln sich *Echinosciadium arabicum* und *Anisosciadium lanatum* Boiss. habituell besonders im jugendlichen Zustand sehr stark. Sie kommen nach meinen Naturbeobachtungen auch oft zusammen vor. Gewisse Unterschiede lassen sich jedoch auch schon im blühenden Zustand eindeutig feststellen, so sind z. B. die Hüllblätter bei *Echinosciadium arabicum* im blühenden Zustand pfriemlich, am Grunde am breitesten und starr abstehend, bei *Anisosciadium lanatum* im oberen Drittel am breitesten und herabgebogen, die Hüllchen bei *Echinosciadium* aus verbreiteter Basis allmählich zugespitzt, bei *Anisosciadium* breit eiförmig mit kurzem Enddorn.

19. *Torilis leucorhaphis* Rech. f. et Riedl, n. sp.

Annua. Caulis erectus tenuis 30—60 cm altus, plerumque jam a quarta vel tertia parte inferiore iteratim tenuiter divaricate ramosus, appresse pilosus glabrescens. Folia fructificationis tempore jam omnino fere emarcida, ut videtur in lacinias ± 2 mm latas divisa, appresse pilosa. Umbellae plerumque 2(—3)-radiatae, involucro deficiente. Umbellulae brevissime 3—5-radiatae, involucello oligophyllo, phyllis subulatis radios superantibus. Flores ignoti. Mericarpia ± 5 mm longa, linearia, aculeis albis rectis rigidis densissime obsita; mericarpia ut videtur interna autem diutius persistentia nec aculeata, sed verrucis minutis pallidis densissime obsita. Stylus stylopodium aequans vel fere deficiens. — Species nova a speciebus affinibus *T. radiata* Mönch et *T. arvensi* (Huds.) Link stylo brevissimo diversa.

Typus: Iraq: Kurdistan: Distr. Mosul: In quercetis supra Sirsank ad confines Turciae prov. Hakari, inter Dohuk et Amadiya, ca. 1200 m, 10.—12. VII. 1957 (K. H. Rechinger 11646, hb. W).

Die neue Art ist von den ihr zunächst stehenden Arten *Torilis radiata* Mönch und *T. arvensis* (Huds.) Link durch den sehr kurzen Griffel verschieden.

**20. Psammogeton canescens (DC.) Vatke ssp. canescens — det.
G. Wagenitz**

Iraq: Distr. Diyala: 38 km a Mandali austro-orientem versus inter oppida Mandali et Badra, in arenoso-limoso (K. H. Rechinger 9671, W). Distr. Kut al-Imara: 16 km SE Badra (K. H. Rechinger 13961, W). 22 km SSE Badra (K. H. Rechinger 9237, W). 30 km SE Badra (K. H. Rechinger 14024, W).

Man vergleiche G. Wagenitz, Die Gattung *Psammogeton*, Ber. Dtsch. Bot. Ges. 69: 227—238 (1956), mit Verbreitungskarte. Die Gattung ist neu für Iraq. Die iraqischen Fundorte ergeben eine wesentliche Erweiterung des Gattungsareals in westlicher Richtung. Merkwürdig ist jedoch, daß die iraqischen Funde laut Wagenitz zu *Psammogeton canescens* ssp. *canescens* gehören, dessen Verbreitungszentrum viel weiter östlich in Ost-Persien und West-Afghanistan gelegen ist. Die neu entdeckten Fundorte von *P. canescens* ssp. *canescens* sind von den bereits bekannten durch die Areale von *P. canescens* ssp. *buschirensis* und *P. brevisetus* Boiss. getrennt. Es sei jedoch in diesem Zusammenhang an die Fundortsangabe des Typus „inter Aleppo et Baghdad“, leg. Olivier et Bruguière, erinnert, die bisher unbestätigt geblieben ist, aber durch die neuen Funde doch etwas an Wahrscheinlichkeit gewinnt.

Von allen iraqischen Belegen trägt nur Nr. 9671 reife Früchte; nach Wagenitz unterliegt jedoch auch die Zugehörigkeit der übrigen Belege zur selben Sippe keinem wesentlichen Zweifel.

21. Pimpinella brachyclada Rech. f. et Riedl, n. sp.

Planta rupicola perennis vel monocarpica, omnino breviter canescenti-pubescentis; caudex crassus collo residuis petiolorum coriaceo-induratis basi valde dilatatis comosus. Caulis erectus, 60—100 cm altus, validus, tenuiter sulcato-striatus, a tertia parte inferiore circiter breviter ramosus; ramis erecto-patentibus strictis iterum breviter ramosis. Folia rosularia longe (10—15 cm) petiolata, petioli emarcedi ± indurati diu persistentes; lamina impari-pinnata, segmentis plerumque in paribus 2 (—5) oblique flabellatis dispositis; segmenta inferiora usque 20 × 30 mm, longitudine sesqui-latiore, sessilia, oblique flabellata, basi late sinuato-cuneata, antice irregulariter grosse inciso-dentata; segmentum terminale reliquis subminus, basi truncatum, antice trifidum vel trisectum; consistentia in vivo herbacea, in sicco tenuiter membranacea; indumentum puberulum, in faciebus valde evanescens; nervatura tenuissima, subpalmata. Folia caulina plerumque ante florendum jam marcescentia, inferiora imparipinnata, longiuscule petiolata,

segmentis lateralibus duobus petiolulatis anguste cuneatis antice trisectis vel incisis, segmento terminali latius cuneato regulariter trisecto; folia regionis inflorescentiae valde reducta, aut trifida aut integra anguste linearia. Umbellae minutae, radiis plerumque 4—6 sat validis irregularibus, ad summum 10 *mm* longis; involucrum deficiens. Umbellulae minutae, plerumque plus quam 10-florae, involucellum pleiophyllum, phyllis linearisubulatis radios floriferos superantibus. Germen tomentellum. Petala minutissima, alba. Fructus ignotus. Planta valde serotina. — Differt a *P. cappadocica* Boiss. et Bal. habitu elatiore, ramificatione ampliore, foliis simplicius pinnatis consistentia subcoriacea. A *P. Kotschyana* Boiss. et speciebus affinibus involucri defectu et ramificatione diversa.

Typus: Iraq: Kurdistan: Distr. Erbil: In fissuris rupium calcareorum infra Rowanduz, ca. 700 *m*, 8.—9. VIII. 1957 (K. H. Rechinger 11247, hb. W).

Distr. Erbil: In faucibus supra Pushtashan, in montibus Qandil ad confines Persiae, ca. 1500—2000 *m* (K. H. Rechinger 11183, hb. W).

Mountains round Zirva on Wazi, Turkish frontier, N of Kani Rash, 4000—6000 ft. (W. Thesiger 1229, hb. BM).

Käme nach dem Schlüsselmerkmal der Duration in die engere Verwandtschaft von *P. Tragium* Vill. zu stehen. Die natürliche Verwandtschaft ist aber offenbar bei den biennen Arten in der Gruppe der *P. cappadocica* Boiss. et Bal. zu suchen, von der sie durch den höheren Wuchs, die reichlichere Verzweigung mit zahlreichen Kurztrieben und durch die nur einfach gefiederten Blätter von fast lederiger Konsistenz verschieden ist. Von *P. Kotschyana* Boiss. und verwandten Arten ist die neue Art durch das völlige Fehlen einer Hülle und durch die Art der Verzweigung mit zahlreichen Kurztrieben verschieden.

22. *Pimpinella Haussknechtii* Rech. f. et Riedl, n. sp.

Partes basales ignotae. Planta ut videtur modice elata, perennis vel monocarpica, caule sat valido internodiis abbreviatis, ramis parte superiore quidem oppositis vel subverticillatis. Tota planta pube brevissima canescenti-viridis. Folia basalia non visa; folia caulina petiolata, lamina ambitu late triangularis, tri- usque pluripinnatisecta, segmentis cuneato-linearibus ± 2 *mm* latis saepe incisis vel fisis mucronulatis. Umbella terminalis bene evoluta, expansa, ± 12 *cm* diametro, circiter 15-radiata, radiis strictis 4—6 *cm* longis, ramis umbelliferis nonnullis subverticillatim suffulta et superata; involucrum oligophyllum, phyllis herbaceis linearibus usque 25 *mm* longis ± 1 *mm* latis.

Umbellae laterales minores involucri pluri- (usque 7—8-) foliato. Umbellulae expansae, 12—15-radiatae, radii rigidis divergentibus valde inaequalibus, floriferis 5—10 mm, fructiferis 10—18 mm longis; involucellum oligophyllum, phyllis anguste linearibus umbellulae radios longitudine \pm aequantibus vel paulo, latitudine vix superantibus. Petala \pm 1,5 mm longa, alba, atrovittata. Fructus juvenilis dense albo-hispido-tomentosus, stylopodio humili, stylis filiformibus divaricato-flexuosis \pm 3 mm longis. — Differt a *P. oliverioides* Boiss. et Hausskn. foliis pluripinnatisectis, segmentis longioribus et angustioribus, umbella terminali expansa \pm 12 cm diametro, circiter 15-radiata, radii umbellulae longioribus, inaequilongis, phyllis involucelli brevioribus. Differt a *P. Kotschyana* Boiss. foliis pluripinnatisectis, segmentis longioribus et angustioribus, umbella terminali expansa, involucri et involucello longiore.

Typus: Iraq: Kurdistan: Montes Avroman, 5000 ped., VI. 1867 (Haussknecht s. n., hb. W).

Die neue Art ist mit *Pimpinella oliveroides* Boiss. et Hausskn. zunächst verwandt, unterscheidet sich aber von dieser durch zum Teil mehrfach fiederschnittige Blätter, längere, schmalere Blattabschnitte, eine auffallend große Zentraldolde mit zahlreicheren Doldenstrahlen, längeren, ungleich langen Döldchenstrahlen und im Verhältnis kürzeren Blättchen des Involucellums. Von *P. Kotschyana* Boiss. ist die neue Art gleichfalls durch die zum Teil mehrfach fiederschnittigen Blätter, längere und schmalere Blattabschnitte und die große Zentraldolde mit längeren Involucrum und Involucellum verschieden.

23. *Pimpinella nephrophylla* Rech. f. et Riedl, n. sp.

Sect. *Reutera* Subsect. *Flabellifoliae* Wolff. — Humilis rupicola caespitosa, caudicibus numerosis crassis lignosis residuis petiolorum emarcidorum squarrosis. Caules floriferi nondum complete evoluti, 10—15 cm longi, tenues flexuosi albido-pubescentes simplices vel subsimplices paucifoliati interdum subaphylli, internodiis valde elongatis. Folia basalia 10—18 mm longa, 15—23 mm lata, longitudine saepe latiora, indivisa, cordato-reniformia vel cordato-flabellata, interdum indistincte trisecta, consistentia in sicco coriaceo-membranacea, opaca, colore indumento pubescenti canescenti-viridi, margine circumcirca argute dentata dentibus e basi latiuscula subito cartilagineo-mucronulatis, nervatura tenui sed distincta palmato-reticulata. Petiolus lamina paulo usque sesqui- (rarius duplo) longior. Folia caulina infima quoque basi valde approximata foliis basalibus similia sed minus profunde cordata et angustius

argutius inciso-dentata; folia caulina superiora lamina valde reducta, parte basali vaginiformi usque ad 1 cm longa. Umbella in statu juvenili tantum nota, pauciradiata. — Species nova *P. Sintenisii* Wolff similis, ab ea et a *P. flabellifolia* (Boiss.) Benth. et Hook. f., et *P. tenuis* (Boiss. et Hausskn.) Wolff, comparatis, habitu humile, caulibus foliisque pubescentibus, umbellis pauciradiatis diversa.

Typus: Iraq: Kurdistan: Distr. Mosul: Jabal Khantur, in rupium fissuris, ad confines Turciae prov. Hakari, in montibus calcareis a Zakho septentriones versus, ca. 1200 m, 4.—9. VII. 1957 (K. H. Rechinger 10737 a, hb. W).

Die neue Art steht *P. Sintenisii* Wolff am nächsten, unterscheidet sich aber von dieser sowie von den verwandten Arten *P. flabellifolia* (Boiss.) Benth. et Hook. f. und *P. tenuis* (Boiss. et Hausskn.) Wolff durch den niedrigeren Wuchs, flaumige Behaarung der Stengel und Blätter, an der Basis herzförmige, nierenförmige oder fächerförmige Blätter und wenigstrahlige Dolden.

24. *Exoacantha cryptantha* Rech. f., Anz. math.-naturw. Kl. Österr. Akad. Wiss. 1952: 201 (1952)

Iraq: Distr. Diyala: 10 km E Mandali, in collibus conglomeraticis ad ripam dextram fluvii (K. H. Rechinger 9648, W). 54 km SE Mandali, in alveo lapidoso (K. H. Rechinger 12742, W).

Gattung und Art sind neu für Iraq. Die Art war bisher nur aus Südwest-Persien: Siachal, Bakhtiari, 9. V. 1940 (Koelz 15253, Typus, hb. W, US) und Saridaght, Bakhtiari, 26. IV. 1940 (Koelz 15057, hb. W, US), die zweite bisher bekannte Art von *Exoacantha*, der Gattungstypus *E. heterophylla* Labill. aus Palästina und Syrien bekannt.

Über die systematische Stellung dieser höchst merkwürdigen Art und über ihre Geschichte vergleiche man meine anschließend an die Originalbeschreibung veröffentlichten Ausführungen.

Das wirkl. Mitglied K. Höfler legt für den Catalogus florae Austriae ein Manuskript vor, betitelt:

„Die Röhrlinge (Boletales).“ Von Maria Therese Pehringer.

ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1961

Nr. 14

Sitzung vom 14. Dezember 1961

Der Vorsitzende gedenkt des Ablebens des korrespondierenden Mitgliedes der math.-nat. Klasse im Auslande Dr. Dr. h. c. Siegfried Strugger, Professor der allgemeinen Botanik und Direktor des Botanischen Instituts und Gartens der Universität Münster.

Das wirkl. Mitglied F. Steinhauser übersendet eine vorläufige Mitteilung betitelt:

„Die analytische Form des vertikalen Windprofils in der bodennahen Luftschicht.“ Von J. Drimmel.

Trotz zahlreicher experimenteller und theoretischer Untersuchungen ist die heutige Kenntnis der turbulenten Durchmischung der Bodenschicht der Atmosphäre noch immer lückenhaft. — Monin und Obuchow [1] z. B. gelangten auf Grund von Ähnlichkeitsbetrachtungen und dimensionsanalytischen Überlegungen wohl zu fundamentalen Gesetzmäßigkeiten der Turbulenz in der bodennahen Schicht, doch eine befriedigende analytische Form des vertikalen Windprofils konnten weder sie noch andere Autoren angeben.

Monin und Obuchow [1] zeigten u. a., daß unter den üblichen Voraussetzungen (insbesondere eindimensionale, stationäre, turbulente Strömung in Richtung der x-Achse eines kartesischen Koordinatensystems und stationäre Temperaturverhältnisse) bei beliebiger Temperaturschichtung der Atmosphäre die Beziehung

$$\frac{du}{dz} = \frac{u_*}{kz} \varphi\left(\frac{z}{L}\right), \quad \text{für } z \gg z_0, \quad (1)$$

Gültigkeit besitzt, in der das Längenmaß L durch

$$L = -u^3_* \left/ \left(k \frac{g}{T_m} \frac{Q}{c_p \rho} \right) \right. \quad (2)$$

definiert ist. — Unsere Aufgabe ist es nun, die mit besonderen Eigenschaften behaftete Funktion φ mit Hilfe eines Mischungswegekonzpts analytisch darzustellen.

Die Schubspannung

$$\tau = -\rho \overline{u'w'} = \text{const} \quad (3)$$

schreiben wir nach Goldstein [2] in der Form

$$\tau = \rho (\overline{u'^2} \overline{w'^2})^{\frac{1}{2}} = \text{const} \quad (4)$$

Für die turbulenten Schwankungen des Windes sei das Gleichungssystem

$$\left. \begin{array}{l} \text{(a)} \quad \left(\overline{u'^2} \right)^{\frac{1}{2}} = l_1 \frac{du}{dz} \\ \text{(b)} \quad \left(\overline{v'^2} \right)^{\frac{1}{2}} = l_2 \frac{dv}{dz} \\ \text{(c)} \quad \left(\overline{w'^2} \right)^{\frac{1}{2}} = l_3 \frac{dw}{dz} \end{array} \right\} \quad (5)$$

verbindlich. Die Gültigkeit der Gleichung (5 a), mit l_1 als den „vertikalen Mischungsweg“ für Impuls, ist evident. Da analoge Beziehungen für $(\overline{v'^2})^{\frac{1}{2}}$ und $(\overline{w'^2})^{\frac{1}{2}}$ wegen $dv/dz = dw/dz = 0$ nicht existieren und bei homogener Turbulenz $\overline{u'^2} \sim \overline{v'^2} \sim \overline{w'^2}$ gilt, werden aus Ähnlichkeitsgründen die Ansätze (5 b) und (5 c) verwendet. — Es ist zwar vermutlich $l_1 \sim l_2$, doch l_3 kann sicher nicht als vertikaler Mischungsweg gedeutet werden.

Im allgemeinen ist $l_1 \sim l_3$, bei adiabatischer Schichtung kann aber die Turbulenz als homogen angesehen werden, d. h. es gilt

$$l_{1a} \sim l_{2a} \sim l_{3a}. \quad (6)$$

Führen wir (5 a) und (5 c) in Gleichung (4) ein, so erhalten wir

$$\tau = \rho l_1 l_3 \left(\frac{du}{dz} \right)^2. \quad (7)$$

Im adiabatischen Falle gilt nach Prandtl [3]

$$l^2 = (l_1 l_3)_a = k^2 z^2, \text{ für } z \gg z_0. \quad (8)$$

Hierin ist l der „Prandtl'sche Mischungsweg“. — Aus (6) und (8) folgt

$$l_{ia} = \kappa_i z, \text{ für } z \gg z_0 \text{ (} i = 1, 2, 3; \text{ konstant),} \quad (9)$$

sowie

$$\kappa_1 \kappa_3 = k^2. \quad (10)$$

Zusammenfassend gilt also

$$\left. \begin{array}{l} \text{(a) } \left(\frac{u'}{u'} \right)^{\frac{1}{2}} = \kappa_1 z \psi_1 \frac{du}{dz} \\ \text{(b) } \left(\frac{v'}{v'} \right)^{\frac{1}{2}} = \kappa_2 z \psi_2 \frac{du}{dz} \\ \text{(c) } \left(\frac{w'}{w'} \right)^{\frac{1}{2}} = \kappa_3 z \psi_3 \frac{du}{dz} \end{array} \right\}, \quad \left. \begin{array}{l} \text{mit } \psi_i \geq 0 \\ \text{und } \psi_{ia} = 1 \text{ (} i = 1, 2, 3), \\ \text{für } z \gg z_0. \end{array} \right\} \quad (11)$$

Die Höhenabhängigkeit des vertikalen Mischungsweges $l_1 = \kappa_1 z \psi_1$ wird stark durch den Turbulenzwärmestrom beeinflusst, d. h. ψ_1 ist sicherlich eine Funktion von z . Bei $l_3 = \kappa_3 z \psi_3$ ist hingegen eine Änderung der funktionellen Abhängigkeit von z nicht zu erwarten, denn l_3 ist kein vertikaler Mischungsweg, d. h. also, daß ψ_3 entweder eine Konstante oder u. a. eine von z unabhängige Funktion des Vertikalstroms fühlbarer Wärme ist (siehe auch Drimmel und Reuter [4]). — Aus den Gleichungen (1), (4), (10) und (11) folgt bereits eine wichtige Eigenschaft von ψ_1 , ψ_3 und φ , nämlich

$$\psi_1 \psi_3 \varphi^2 = 1, \text{ für alle } z \gg z_0 \text{ und alle } L. \quad (12)$$

Eine weitere Eigenschaft der Funktionen ψ_i und φ resultiert aus folgenden Überlegungen:

Die Bodenschicht der Atmosphäre ist ein wichtiger Bestandteil der planetarischen Grenzschicht (= Reibungsschicht), deren Mächtigkeit H (Gradientwindhöhe) nach Ekman [5] durch

$$H = \pi \sqrt{\frac{2 A_m}{\rho f}} \quad (\rho = \text{const}) \quad (13)$$

zu bestimmen ist. Andererseits kann die Gültigkeit von

$$H = C \frac{u_*}{f} \quad (C = \text{const}) \quad (14)$$

angenommen werden, denn die Gradientwindhöhe und Schubspannungsgeschwindigkeit sind gleichartige Funktionen von Gradientwind, Rauigkeit der Erdoberfläche, Corioliskraft und Wärmestrom in der Bodenschicht der Atmosphäre und Gleichung (14) ist im adiabatischen Falle nach Rossby und Montgomery [6] erfüllt. — Aus (13) und (14) folgt dann

$$\frac{A_m}{\rho} = \frac{C^2}{2\pi^2 f} u_*^2. \quad (15)$$

Der durch

$$\frac{A}{\rho} = u_*^2 \left/ \frac{du}{dz} \right. \quad (16)$$

definierte aktuelle Austauschkoefizient für Impuls in der Bodenschicht der Atmosphäre ist eine umkehrbar eindeutige, stetige Funktion mit einem Maximum an der Obergrenze der Bodenschicht. Da für die Schubspannungsgeschwindigkeit bei konstantem Gradientwind $u_* = u_{*a}$. Funktion (h/L) ($h = \text{const}$) gilt, gibt es innerhalb der Bodenschicht ein festes Niveau $z = h$, in dem $A(h) = A_h = A_m$ ist. In Verbindung mit (16) folgt daraus, daß

$$\left(\frac{du}{dz} \right)_{z=h} = \frac{2\pi^2 f}{C^2} \quad \text{für alle } L \quad (17)$$

gelten muß. — Das spezielle Niveau $z = h$, das wir „äquivalent-homogenes Niveau“ benennen, läßt sich auf Grund von (1) und (17) festlegen:

$$h = \frac{C^2}{2k\pi^2} \frac{u_{*a}}{f}. \quad (18)$$

Da der mittlere Austauschkoefizient A_m der mittleren spezifischen Turbulenzenergie E_m proportional ist und wegen $A_m = A_h$ ist offenbar auch $E_m = E_h$. Zusammen mit (1) und (15) führt dies auf

$$E_m \sim \left(\overline{u'^2} + \overline{v'^2} + \overline{w'^2} \right)_{z=h} = \frac{u_*^2}{k^2} \left(\varphi^2 \sum_{i=1}^3 \alpha_i^2 \psi_i^2 \right)_{z=h} \sim u_*^2 \quad (19)$$

für alle L .

Die Beziehung (19) gilt auch bei adiabatischer Schichtung, daher ist notwendig

$$\left(\varphi^2 \sum_{i=1}^3 \kappa_i^2 \psi_i^2 \right)_{z=h} = \sum_{i=1}^3 \kappa_i^2 \quad \text{für alle } L \quad (20)$$

und auf Grund eines Koeffizientenvergleichs

$$(\varphi \psi_i)_{z=h} = 1 \quad (i = 1, 2, 3) \quad \text{für alle } L. \quad (21)$$

Wegen (1), (17) und (21) ist schließlich noch

$$u_* = u_{*a} \psi_{ih} \quad (i = 1, 2, 3). \quad (22)$$

Nun wenden wir uns der Bestimmung von ψ_1 zu. — In Anlehnung an eine Arbeit von Kao [7] verwenden wir als Bilanzgleichung für die Komponenten der Turbulenzbeschleunigung die Beziehung

$$l_1 \left(\frac{du}{dz} \right)^2 = l_{1a} \left(\frac{du}{dz} \right)^2 - \alpha l_{1Q} \frac{g}{T_m} \frac{dT}{dz}. \quad (23)$$

Für den bei Kao konstanten Proportionalitätsfaktor α ergibt sich eine Bedingung, denn für die spezifische Energie $l_1 \alpha l_{1Q} \frac{g}{T_m} \frac{dT}{dz}$ gilt aus energetischen und dimensionellen Gründen

$$l_1 \alpha l_{1Q} \frac{g}{T_m} \frac{dT}{dz} \sim - \frac{g}{T_m} \frac{Q}{c_p \rho} \left(\frac{du}{dz} \right)^{-1}, \quad (24)$$

woraus wegen (1) und der dazu analogen Beziehung (siehe [1])

$$\frac{dT}{dz} = - \frac{Q}{c_p \rho} \frac{\varphi}{\gamma k u_* z}, \quad z \geq z_0, \quad (25)$$

mit Hilfe von (12), (21) und der Definitionsgleichung

$$\gamma = A_Q/A = l_{1Q}/l_1 = \varphi/\varphi_Q \quad (26)$$

die Bedingung

$$\alpha = \alpha_h (\varphi/\varphi_h)^2 \quad (\alpha_h \text{ konstant}) \quad (27)$$

folgt.

Unter Verwendung von (26), (27) und der Richardsonzahl,

$$Ri = \frac{g}{T_m} \frac{dT}{dz} \left/ \left(\frac{du}{dz} \right)^2 \right. = \frac{z}{L} \left/ (\gamma \varphi) \right., \quad (28)$$

geht die Bilanzgleichung (23) durch Umformung über in

$$l_1 = l_{1a} \left(1 + \alpha_h \frac{z}{L} \varphi \left/ \varphi_h^2 \right. \right)^{-1}, \quad (29)$$

d. h., es ist wegen (5 a), (9) und (11 a)

$$\psi_1 = \left(1 + \alpha_h \frac{z}{L} \varphi \left/ \varphi_h^2 \right. \right)^{-1}, \quad \text{für } z \gg z_0. \quad (30)$$

Nun können wir bereits die analytische Form von φ berechnen, denn aus (12), (21) und (30) folgt die Bestimmungsgleichung

$$\varphi^2 - \alpha_h \varphi_h^{-1} \frac{z}{L} \varphi - \varphi_h = 0, \quad (31)$$

deren physikalisch reale Lösung

$$\varphi \left(\frac{z}{L}, \frac{h}{L} \right) = \frac{\alpha_h}{2} \varphi_h^{-1} \frac{z}{L} + \sqrt{\varphi_h + \left(\frac{\alpha_h}{2} \varphi_h^{-1} \frac{z}{L} \right)^2}, \quad \text{für } z \gg z_0, \quad (32)$$

lautet (Wurzeln jetzt und in der Folge positiv). — Die Funktion (32) besitzt alle von Monin und Obuchow [1] ermittelten Eigenschaften, es gilt jedoch, im Gegensatz zu Monin und Obuchow, $\varphi = \varphi \left(\frac{z}{L}, \frac{h}{L} \right)$ und nicht $\varphi = \varphi \left(\frac{z}{L} \right)$. Dies rührt von der seinerzeitigen Nichtberücksichtigung des äquivalenthomogenen Niveaus $z = h$ her.

Aus (2), (21), (22) und (32) ergibt sich

$$\varphi_h = \frac{u_{*a}}{u_*} = \frac{1}{2} + \sqrt{\frac{1}{4} + \alpha_h \frac{h}{L}} \quad (33)$$

und

$$\psi_{ih} = \psi_s = \frac{u_*}{u_{*a}} = \frac{1}{2} + \sqrt{\frac{1}{4} + \alpha_h \frac{h}{u_*^3 a} k \frac{g}{T_m} \frac{Q}{c_p \rho}}, \quad (34)$$

d. h., daß unter den gegebenen Voraussetzungen

$$\frac{1}{2} u_{*a} \leq u_* \leq 2 u_{*a} \text{ ist.}$$

Die Integration von (1) liefert bei Verwendung von (32) die endgültige Form des vertikalen Windprofils:

$$\begin{aligned}
 u\left(\frac{z}{L}, \frac{h}{L}\right) = & \frac{u_*}{k} \left[\frac{\alpha_h u_* z}{2 u_{*a} L} + \sqrt{\frac{u_{*a}}{u_*} + \left(\frac{\alpha_h u_* z}{2 u_{*a} L}\right)^2} - \right. \\
 & - \sqrt{\frac{u_{*a}}{u_*} + \left(\frac{\alpha_h u_* z_0}{2 u_{*a} L}\right)^2} + \sqrt{\frac{u_{*a}}{u_*}} \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) - \\
 & \left. - \sqrt{\frac{u_{*a}}{u_*}} \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{u_{*a}}{u_*} + \left(\frac{\alpha_h u_* z}{2 u_{*a} L}\right)^2} + \sqrt{\frac{u_{*a}}{u_*}}}{\sqrt{\frac{u_{*a}}{u_*} + \left(\frac{\alpha_h u_* z_0}{2 u_{*a} L}\right)^2} + \sqrt{\frac{u_{*a}}{u_*}}} \right) \right], \quad (35) \\
 & \text{für } z \geq z_0.
 \end{aligned}$$

Da zumeist $z_0/|L| \ll 1$ ist, vereinfacht sich (35) zu

$$\begin{aligned}
 u\left(\frac{z}{L}, \frac{h}{L}\right) = & \frac{\sqrt{u_* u_{*a}}}{k} \left[\ln\left(\frac{z}{z_0}\right) + \sqrt{\frac{u_*}{u_{*a}}} \varphi - 1 - \right. \\
 & \left. - \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{u_{*a}}{u_*} + \left(\frac{\alpha_h u_* z}{2 u_{*a} L}\right)^2} + \sqrt{\frac{u_{*a}}{u_*}}}{2 \sqrt{\frac{u_{*a}}{u_*}}} \right) \right], \quad (36) \\
 & \text{für } z \geq z_0.
 \end{aligned}$$

Eine ausführliche Darstellung der Theorie der Turbulenz in der bodennahen Schicht wird zu einem späteren Zeitpunkt in der Serie A des Archivs für Meteorologie, Geophysik und Bioklimatologie erscheinen.

Verzeichnis der verwendeten Symbole

α	= Proportionalitätsfaktor in Gleichung (23)
α_h	= universelle Konstante
γ	= Abkürzung für A_Q/A
α_i	= Konstanten in Gleichung (9)
π	= Ludolf'sche Zahl
ρ	= Luftdichte
τ	= Schubspannung
φ	= Funktion gemäß Gleichung (1), bzw. Gleichung (32)
ψ_i	= Funktionen in den Gleichungen (11), (12) und (21)
a	= Index bei adiabatischer Temperaturschichtung
c_p	= spezifische Wärme der Luft bei konstantem Druck
f	= Coriolisparameter
g	= Schwerebeschleunigung
h	= äquivalenthomogenes Niveau gemäß Gleichung (18)
i	= allgemeine Bezeichnung einer Koordinate
k	= von Karmansche Konstante
l	= Prandtl'scher Mischungsweg in Gleichung (8)
l_1, l_1Q	= vertikaler Mischungsweg für Impuls, bzw. Wärme
l_2, l_3	= Proportionalitätsfaktoren in (5 b), bzw. (5 c)
m	= Index bei räumlichem Mittel
u, v, w	= mittlere Windgeschwindigkeit in der x -, y - bzw. z -Richtung
u', v', w'	= turbulente Zusatzgeschwindigkeit in der x -, y - bzw. z -Richtung
u_*	= Schubspannungsgeschwindigkeit
x, y, z	= kartesische Raumkoordinaten
z_0	= Rauigkeitsparameter
A, A_Q	= Austauschkoefizient für Impuls, bzw. Wärme
C	= universelle Konstante in Gleichung (14)
E	= spezifische Turbulenzenergie
H	= Gradientwindhöhe gemäß Gleichung (13), bzw. (14)
L	= Längenmaß nach Monin und Obuchow; Gleichung (2)
Q	= Vertikalstrom fühlbarer Wärme
Ri	= Richardsonzahl
T	= mittlere potentielle Lufttemperatur ($^{\circ}$ K)

Literatur

[1] Monin, A. S. und Obuchow, A. M.: Fundamentale Gesetzmäßigkeiten der turbulenten Vermischung in der bodennahen Schicht der Atmosphäre (russ.), enthalten in: Sammelband zur statistischen Theorie der Turbulenz. Berlin: Akademie-Verlag, 1958.

[2] Goldstein, S.: Modern Developments in Fluid Dynamics, Vol. I. Oxford, 1938.

[3] Prandtl, L.: Meteorologische Anwendung der Strömungslehre. Beitr. Physik fr. Atmosphäre 19, 188—202 (1932).

[4] Drimmel, J. und Reuter, H.: Der Exponent n in Suttons Ansatz für die Lagrangesche Korrelationsfunktion. Arch. Meteor. Geophys. Biokl. A 12, 24—39 (1960).

[5] Ekman, V. W.: Beiträge zur Theorie der Meeresströmungen. Ann. Hydr. 34, 475 (1906).

[6] Rossby, C. G. und Montgomery, R. B.: The Layer of Frictional Influence in Wind and Ocean Currents. Pap. Phys. Oceanogr. and Meteor. 3, No. 3 (1935).

[7] Kao, S.-K.: Turbulent Transfer in the Boundary Layer of a Stratified Fluid. J. Met. 16, 497—503 (1959).

Das korr. Mitglied B. Karlik übersendet zwei kurze Mitteilungen, und zwar:

1. „Eine transistorisierte totzeitlose Antikoinzidenzschaltung.“ Von Peter Polly. (MIR Nr. 551 a.)

Bei einer konventionellen Antikoinzidenzschaltung werden die Sperrimpulse mittels eines Impulsformers geformt, bei dem mit jedem Ausgangsimpuls eine Totzeit τ verbunden ist, die meist identisch mit der am Ausgang auftretenden Impulslänge ist [3]. Infolge dieser Totzeit (Totzeit 1. Art) bekommt man Zählverluste und zugleich natürlich Verluste an Sperrimpulslängen am Ausgang des Impulsformers. Da also einzelne Sperrimpulslängen unterdrückt werden, ist klar, daß die am Ausgang der Antikoinzidenz gemessene Antikoinzidenz-Zählrate größer als die tatsächliche ist, da durch die fehlenden Sperrimpulslängen Fehlimpulse auftreten (obwohl diese Impulse in der eigentlichen Antikoinzidenzvorrichtung eigentlich koinzident mit Sperrimpulsen waren, die aber infolge der Totzeit unterdrückt wurden). Das kann man auch so ausdrücken, daß man sagt, die Antikoinzidenzschaltung besitzt eine Totzeit T^+ ; die Anzahl der auftretenden Fehlimpulse pro Zeiteinheit ist dann durch

$$n_f = N_H \cdot T^+ \quad (N_H = \text{Zahl der Hauptimpulse})$$

gegeben [1], [2]. Ferner ist das Verhältnis der Fehlimpulse zu den echten Antikoinzidenzimpulsen gegeben durch

$$n_f/n_{ak} = T^+ \cdot f_{ak}$$

wenn

$$f_{ak} = N_H/n_{ak}$$

der Antikoinzidenzfaktor ist (Verhältnis: Hintergrund, gemessen ohne Antikoinzidenz, zu dem bei eingeschalteter Antikoinzidenz gemessenen Hintergrund). Man kann mit diesen Formeln für den Totzeiteffekt korrigieren und so aus der gemessenen die tatsächliche Antikoinzidenzrate erhalten. Bei Durchführung einer Fehlerrechnung sieht man aber, daß der korrigierte Wert

mit einem großen Fehler behaftet ist, und ferner, daß man eine Korrektur im Extremfall (sehr hohes f_{ak} und hohe Sperrimpuls-Zählrate) nicht mehr durchführen kann, sodaß mit den üblichen Schaltungen eine Antikoinzidenzmessung unter extremen Bedingungen nicht durchführbar ist.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß es sehr wichtig wäre, eine Antikoinzidenzschaltung zu besitzen, die keine Totzeit aufweist. Es läßt sich nun zeigen, daß man eine solche Schaltung konstruieren kann, wenn man für die Impulsformung der Sperrimpulse einen Kreis verwendet, bei dem die Totzeit mit der Zahl der Eingangsimpulse verknüpft ist (Totzeit 2. Art) [1], [2], [3]. Eine solche Schaltung ist durch Ausnützung des Effektes der Impulsverlängerung durch einen *npn*-Emitterfolger (oder einen Kathodenfolger) bei kapazitiver Belastung möglich [2], [4].

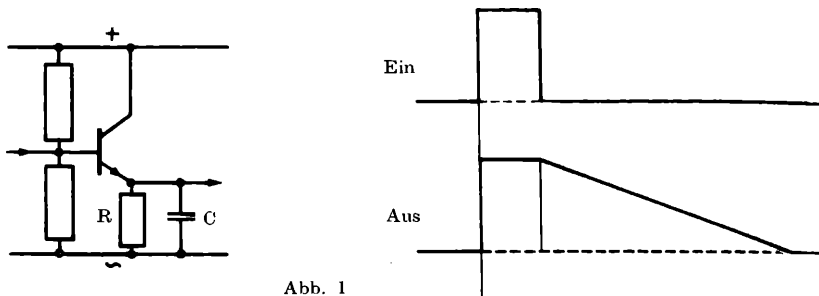


Abb. 1

Die obige Abbildung zeigt die Schaltung und die auftretenden Impulsformen. Die Impulsverlängerung ist abhängig von der Höhe der Eingangsimpulse und von dem Produkt $R.C$. Um die Verlängerung unabhängig von der Höhe der Eingangsimpulse zu machen, ist es nötig, dem Emitterfolger einen Schmitt-Trigger vorzuschalten. Wenn man ferner als Ausgangsimpuls des Impulsformers Impulse konstanter Höhe haben will (im Gegensatz zum Sägezahn, den der Emitterfolger liefert), schaltet man dem Emitterfolger noch einen zweiten Schmitt-Trigger nach.

Somit ist die komplette Impulsformerstufe erreicht. Aus den abgebildeten Impulsformen sieht man, daß diese Impulsformerstufe mit einer Totzeit 2. Art behaftet ist, da keine Sperrimpulslängen unterdrückt werden (wohl aber einzelne Sperrimpulse selbst).

Unter Benützung des eben beschriebenen Impulsformerkanals wurde eine volltransistorisierte totzeitlose Antikoinzidenz

aufgebaut (Abb. 3). Im Sperrkreis gelangt der Eingangsimpuls nach einem Diskriminator ($Tr\ 1$) an einen Schmitt-Trigger ($Tr\ 2$, $Tr\ 3$), der Impulse konstanter Höhe formt. Nach dem Schmitt-Trigger folgt die eigentliche Impulsverlängerungsstufe $Tr\ 4$. Die Verlängerung ist mittels $S\ 1$ zwischen 5 und $150\ \mu\text{sec}$ einstellbar. Auf den zweiten Schmitt-Trigger in Abb. 2 konnte verzichtet werden, da eine außerordentlich empfindliche Antikoinzidenzstufe verwendet wurde [5]. Die verlängerten Impulse gelangen einerseits über zwei Emitterfolger ($Tr\ 5$, $Tr\ 6$) zur Antikoinzidenzstufe, andererseits zum Ausgangsunivibrator des Sperrkreises. Die Impulse des Hauptkanals werden mittels Schmitt-Triggers geformt, wobei nur die Anstiegsflanke des Schmitt-Trigger-Impulses weitergeleitet wird (Differentiation und Abschneiden mittels einer Diode). Diese Nadelimpulse gelangen an den anderen Eingang der Antikoinzidenz. Die Ausgangsimpulse der Antikoinzidenzstufe werden dann mittels des Ausgangsunivibrators zu Normimpulsen geformt.

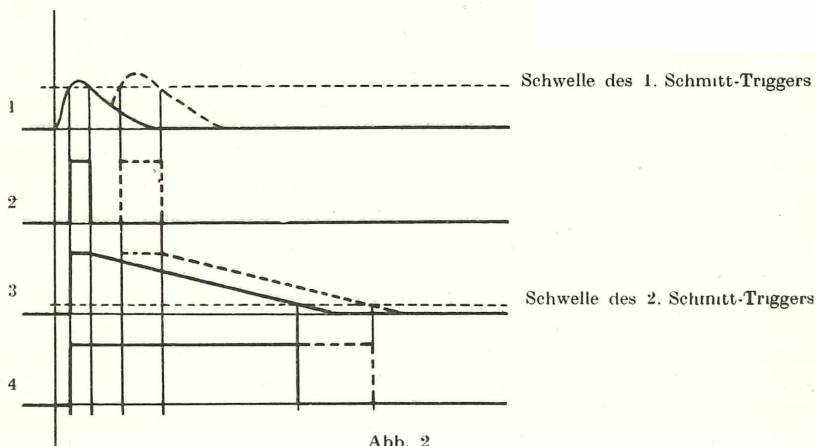
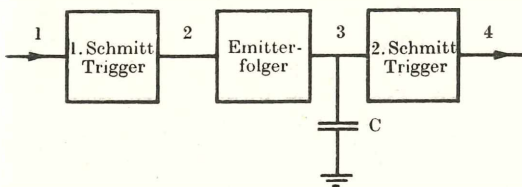


Abb. 2

Frau Prof. Dr. B. Karlik möchte ich für ihr reges Interesse und die Förderung dieser Arbeit meinen herzlichen Dank aussprechen.

Eine ausführliche Behandlung der obigen Probleme und deren Lösung durch die totzeitlose Antikoinzidenz findet sich in Nukleonik [2].

Literatur

[1] P. Polly: Totzeitprobleme bei Antikoinzidenz-Messungen; eine totzeitlose Antikoinzidenzschaltung. Phys. Verh. 9, 158, 1961.

[2] P. Polly: Das Totzeitproblem bei Antikoinzidenzmessungen. Eine totzeitlose Antikoinzidenzschaltung. Erscheint demnächst in Nukleonik.

[3] L. Rainwater, C. Wu: Application of Probability Theory to Nuclear Particle Detection. Nucleonics, (Oct.) 1947, Vol. 5, Nr. 10, p. 60.

[4] F. Farley: Elements of Pulse Circuits, Methuen & Co., 1958, p. 27.

[5] M. G. Strauß: Transistor Scintillation Spectrometer, p. 5, ANL-6123.

2. „Ein transistorisierter Einkanalimpulshöhenanalysator“. Von Peter Polly. (MIR Nr. 552 a.)

Im Rahmen eines Entwicklungsprogramms für ein voll-transistorisiertes Szintillationsspektrometer wurde ein sehr konstanter und vielseitig verwendbarer Einkanal entwickelt. Das Gerät ist zur Verwendung mit Transistor-Verstärkern gedacht, kann aber dank einem eingebauten 1:10-Attenuator ebenso mit Röhrenverstärkern verwendet werden. Das Gerät läßt sich in zwei Funktionsarten verwenden: 1. als normaler Einkanal und 2. als Doppeldiskriminator mit zwei voneinander unabhängig einstellbaren Schwellen. In der 2. Funktion lassen sich extrem hohe Fensterbreiten erzielen (bis zu 10 V bzw. 100 V bei eingeschaltetem 1:10-Attenuator). Zu den weiteren Vorzügen des Gerätes zählen: der große Bereich der Kanalposition (bzw. unteren Schwelle), der extrem hohe Diskriminationsverhältnisse zuläßt (bis zu 160:1); ferner kann ein sehr großer Bereich von Anstiegszeiten der Eingangsimpulse verarbeitet werden (0,1—20 μ sec) und durch spezielle Justierung kann der Bereich noch zu kürzeren Anstiegszeiten hin erweitert werden, wobei aber ein kleiner Verlust an Empfindlichkeit in Kauf genommen werden muß; durch eine spezielle Schaltung (siehe unten) wurde erreicht, daß der obere Impulsformerkanal totzeitlos arbeitet, was die Messung schwacher niederenergetischer Linien vor starkem hochenergetischem Hintergrund erleichtert; ein Anschluß für ein externes Helipot ermöglicht eine Fernsteuerung der Kanalposition.

Funktion des Gerätes

In Abb. 1 ist ein vereinfachtes Blockschaltbild und die zugehörigen Impulsformen abgebildet. Es soll hier nur auf die Punkte eingegangen werden, in denen sich das vorliegende Gerät von den herkömmlichen (z. B. [1]) unterscheidet.

Der Fensterverstärker besteht aus zwei Kreisen: einem Diskriminator (Differenzverstärker) und einem $10\times$ -Verstärker. Diese Auftrennung der zwei Funktionen des Fensterverstärkers mußte vorgenommen werden, da sich die bei Röhren vielverwendete Schaltung eines vorgespannten Verstärkers mit „verstärkter Diode“ bei Transistoren nicht in der nötigen Qualität verwirklichen läßt [1], [2]. In den Impulsformerkreisen unterscheidet sich dieses Gerät von den herkömmlichen nur in einem Punkt: an Stelle des Univibrators im oberen Impulsformerkanal wurde ein Flip-Flop verwendet [3]. Dieser Flip-Flop wird von den Ausgangsimpulsen des unteren Impulsformerkanal rückgestellt (siehe Impulsformen). Da es aber vorkommen kann, daß bei Doppelimpulsen oder wenn (bei Verwendung des Gerätes als Doppeldiskriminator) die „obere Schwelle“ tiefer eingestellt wurde als die „untere Schwelle“, der Rückstellimpuls vom unteren Kanal ausbleibt, wurde eine automatische Rückstellung für den Flip-Flop konstruiert, die den Kreis nach zirka $23\ \mu\text{sec}$ wieder zurückkippen läßt, wenn er nicht schon vorher durch einen Impuls aus dem unteren Kanal rückgekippt wurde ($Tr\ 20$ bis $Tr\ 22$ in Abb. 2 b). Bei dieser automatischen Rückstellung wird aus dem Flip-Flop-Ausgangsimpuls ein Rückstellsignal dadurch abgeleitet, daß der Impuls zweimal differenziert wird und das entstehende Unterschwingen der Basis von $Tr\ 16$ zugeführt wird. Als Antikoinzidenz wurde ein in [4] beschriebener Kreis verwendet, der mit komplementären Transistoren ($Tr\ 32$ und $Tr\ 33$) arbeitet.

Die Ersetzung des oberen Univibrators durch einen Flip-Flop und dessen automatische Rückstellung für den Fall des Ausbleibens des normalen Rückstellsignals erleichtert die Messung schwacher niederenergetischer Linien vor starkem hochenergetischem Hintergrund.

Technische Daten

Bereich:	Einkanal:	Kanalpos.:	0,07—10,0 V (0,7—100,0 V)
		Kanalbr.:	0,03— 1,0 V (0,3— 10,0 V)
	Doppeldiskriminator:		
		Unt. Schwelle:	0,07—10,0 V (0,7—100,0 V)
		Ob. Schwelle:	0,2 —10,0 V (2,0—100,0 V)

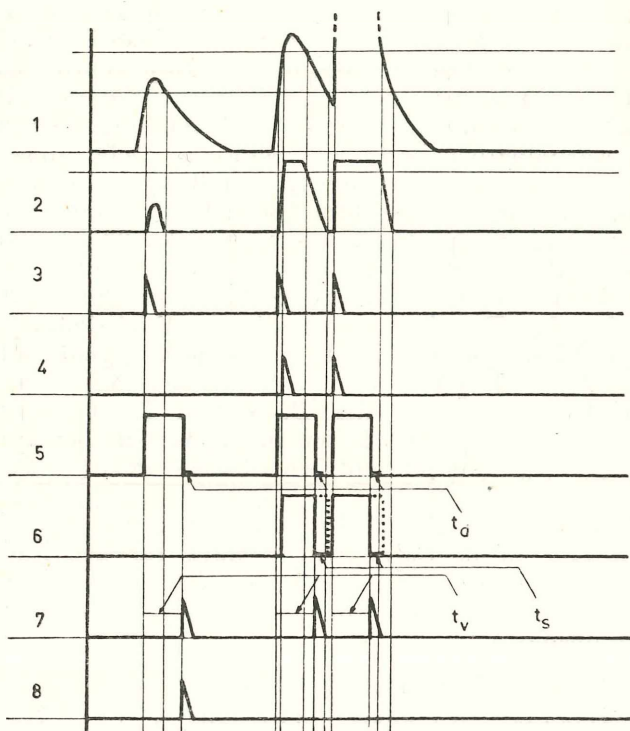
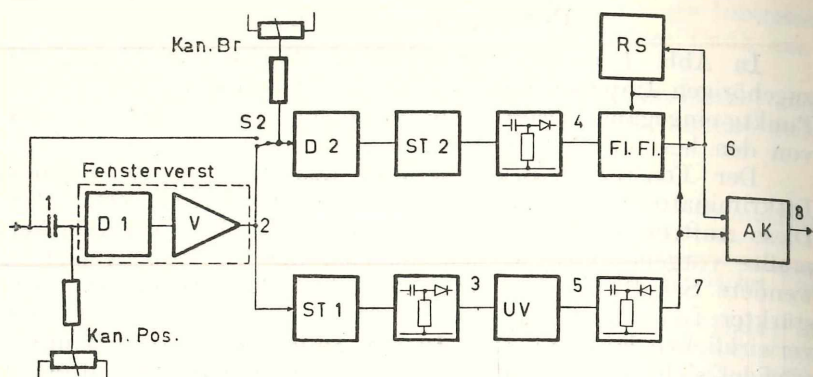


Abb. 1: Vereinfachte Blockschaltung und Impulsformen; D = Diskriminator, V = Verstärker, ST = Schmitt-Trigger, UV = Univibrator, Fl.Fl. = Flip-Flop, RS = Rückstellung, AK = Antikoinzidenz, t_d = Totzeit des Univibrators, t_s = Storagezeit, t_v = Verzögerung

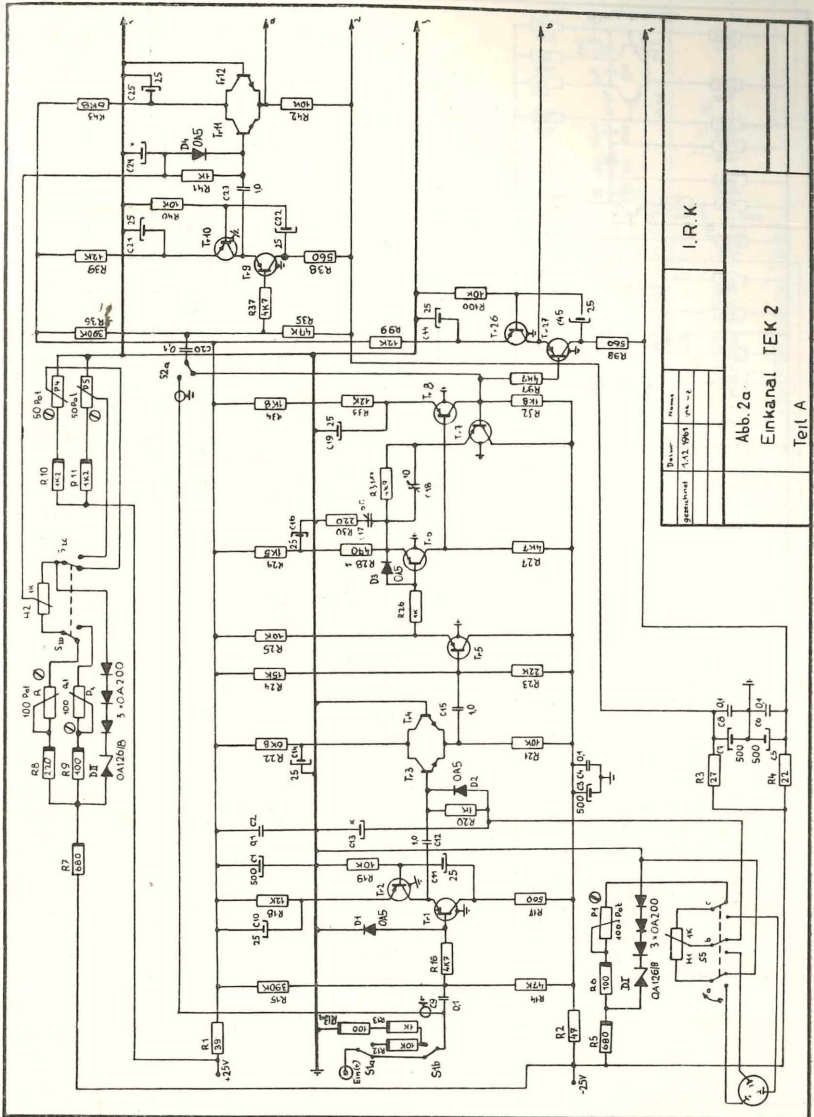
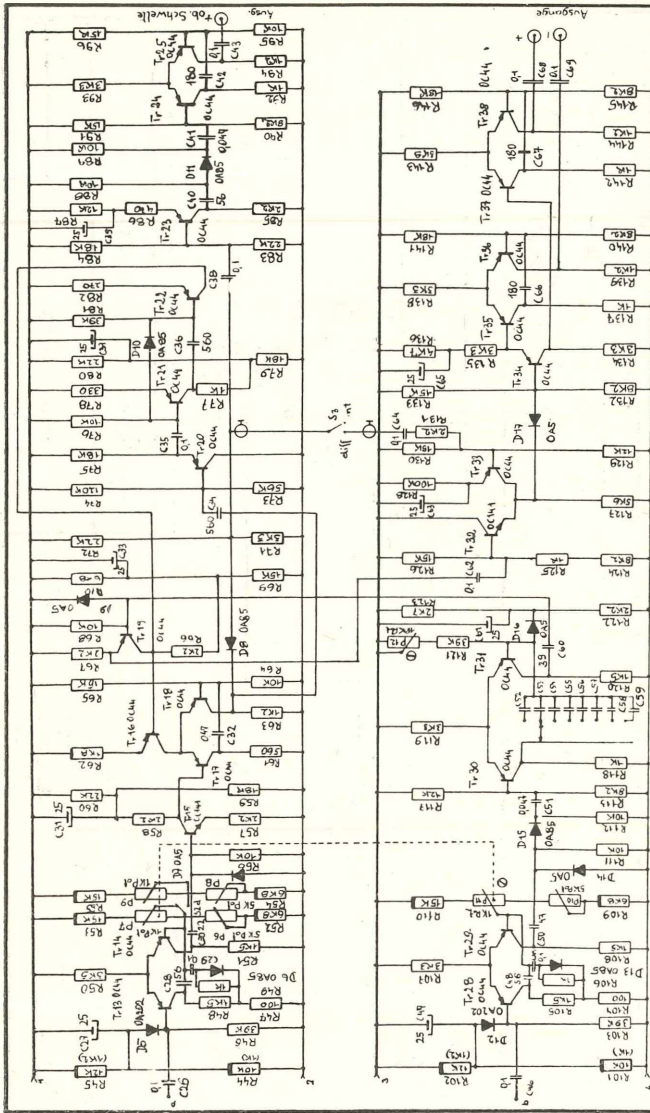
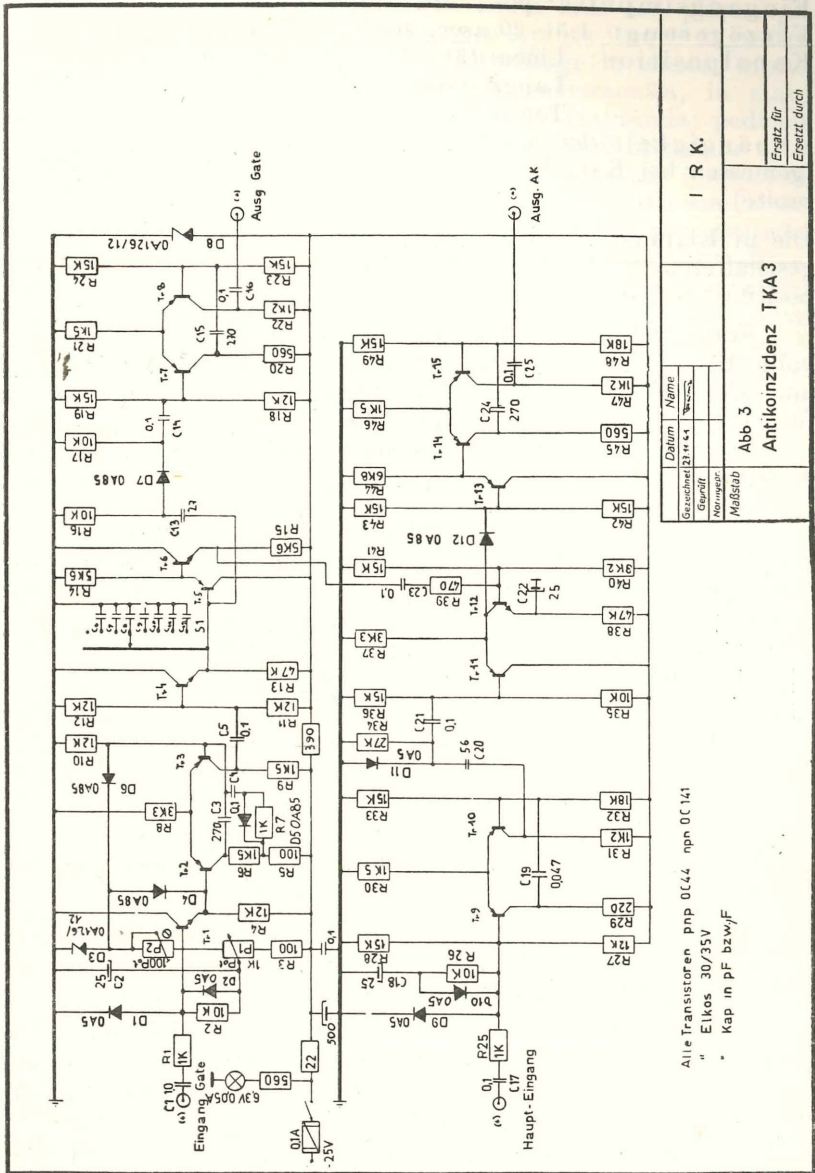


Abb. 2a
Einkanal TEK 2
Teil A



I. R. K.	
Datum	Mei 1952
Gezeichnet	W. S.
Abb. 2b Ein Kanal TE K1 u2 Teil B	

Alle Transistoren bei Teil A AF 114 pnp OC 141 pnp
 * Elkos 30/35 V
 * Kap in pF bzw µF
 □ Drehwiderstand
 □ Lautrelko



Eingangsimpulse: pos., Anstiegszeit 0,1—20 μsec

Verzögerung: 1,5—20 μsec , stufenweise regelbar

Kanalposition: Linearität: Abweichung $<0,3\%$

Langzeitkonstanz: Abweichung $\leq 0,1\%$

Temperaturkoeffizient: $<0,02\%/^{\circ}\text{C}$

Abhängigkeit der Kanalbreite von der Kanalposition: $<1\%$
(gemessen bei Kanalbreite 0,1 V, Angabe in % von der Kanalbreite)

Die in Klammern geschriebenen Werte sind die Werte bei eingeschaltetem 1:10-Attenuator. Die Angaben bei der Kanalposition sind in % vom Maximalwert.

Frau Prof. Dr. B. Karlik möchte ich für die verständnisvolle Förderung der Arbeit danken. Herrn Dr. R. Patzelt und Herrn Ing. F. May (SGAE.) möchte ich meinen Dank für anregende Diskussionen aussprechen.

Eine ausführliche Beschreibung des Gerätes findet sich in Nucl. Instr. and Methods [5].

Literatur

[1] H. Warhanek: Ein Einkanalregistriergerät für kernphysikalische Präzisionsmessungen. Sitzungsber. d. Österr. Akad. d. Wiss. 165, Mitt. Inst. f. Radiumforschung Nr. 519 (1956).

[2] Van Rennes: Pulse Amplitude Analysis in Nuclear Research II. Nucleonics, Vol. 10, Nr. 8, p. 22 (1952)

[3] F. May: Persönliche Mitteilung.

[4] M. G. Strauß: Transistor Scintillation Spectrometer, ANL-6123 (1960).

[5] P. Polly: Ein transistorisierter Einkanal-Impulshöhenanalysator. Wird demnächst in Nucl. Instr. & Meth. veröffentlicht.

Das korr. Mitglied K. H. Rechinger übersendet eine von ihm selbst verfaßte kurze Mitteilung, und zwar:

„Notizen zur Orient-Flora, 29.—30.“

29. *Reseda Patzakiana* Rech. f., n. sp.

Sect. *Resedastrum*. — Perennis, multicaulis, ima basi indurata. Caules floriferi e basi arcuata \pm stricte erecti, usque ad inflorescentiam dense foliati, teretes, pallide virides, aliquantum papilloso-scabri; inflorescentia circiter dimidium superiorem caulis occupans. Folia plerumque herbacea, pallide viridia, papillis laxe dispositis obsita, profunde trifida, rarius quinquefida vel subsimplicia, laciniis saepe elongatis, 2—4 cm circiter longis,

angustissime linearibus, acutis, 1,5—2 mm latis sed plerumque longitudine arcte complicata vel fere convoluta itaque angustius quoque apparentibus. Inflorescentia longe racemosa, multiflora, subsimplex vel inferne breviter pauciramosa, in statu fructifero quoque sat densa, basi tantum \pm laxiuscula; pedicelli floriferi 1—2 mm longi, fructiferi ad 5 mm vel interdum ultra elongati, stricte erecto-patuli vel axi inflorescentiae \pm appressi. Calycis floriferi lacinae 1,5 mm fere longae, \pm 0,5 mm latae, herbaceae, anguste sed distincte albo-marginatae, apice rotundatae, saepe supra medium latissimae, post florendum diu persistentes, pallide brunescentes. Petala minutissima albida superiora profunde palmatim 9fida, laciniis linearibus subaequalibus antice rotundatis, lacinia intermedia ceteris paulo latiore, petala inferiora simplicia linearia. Stamina post florendum diu persistentia, filamentis lineari-subulatis glabris, antheris ellipsoideis. Carpophorum in statu fructifero 0,5—1 mm longum, crassiusculum. Capsula demum subsphaerica, apicibus tribus brevibus subcartilagineis praedita, grosse subvesiculosopapillosa, primum \pm herbacea, demum membranacea, expallescens. Semina \pm 0,6 mm diametro, subreniformia, minutissime foveolato-punctulata.

Iraq: Desertum meridionale: 10—15 km E As-Salman, distr. Diwaniya, 22. IV. 1957 (K. H. Rechinger 9287, Holotypus, hb. W). Haddaniya, 15 km ESE As-Salman, 230 m, 22.—23. IV. 1957 (K. H. Rechinger 9313, hb. W). 35 km SE As-Salman, 210 m, 22.—23. IV. 1957 (K. H. Rechinger 9327, hb. W).

Die Stellung der neuen Art innerhalb der Sektion *Resedastrum* ist nicht leicht zu definieren. Maßgebend für die Einreihung sind einerseits die persistierenden Sepalen und Filamente, andererseits die äußerst kleinen, fein eingedrückt-punktierten, aber keinesfalls glatten Samen. Danach käme *Reseda Patzakiana* nach dem Schlüssel von Mueller-Arg., Mon. Fam. Resedac., p. 116 ff., Zürich 1858, neben *R. stenostachya* Boiss. zu stehen, die aber durch abfallende Sepalen gekennzeichnet ist.

Nach Boissiers Übersicht, Flora orientalis 1: 423 ff. (1867), ist eine Einordnung in eine der angenommenen Artengruppen nicht möglich, denn die wenigen Arten mit persistierenden Sepalen und kleinen, aufrechten Kapseln haben glatte Samen und abfallende Filamente. Wahrscheinlich gehört *R. Patzakiana* trotz der nicht abfallenden Sepalen in die Verwandtschaft der *R. microcarpa* Muell.-Arg. und Verwandter, von denen sie aber schon habituell und durch die Blattform weitgehend abweicht. Habituell erinnert *R. Patzakiana* einigermaßen an *R. Haussknechtii* Muell.-Arg., ohne mit ihr in den Einzelmerkmalen irgendeine Ähnlichkeit zu haben.

Die neue Art ist meinem langjährigen, treuen Mitarbeiter Alois Patzak gewidmet, der die Art als neu erkannt hat.

30. *Scorzonera microcalathia* (Rech. f.) Rech. f., n. sp.

Syn. *S. tortuosissima* Boiss. var. *microcalathia* Rech. f., Ann. Naturh. Mus. Wien 55: 291 (1947)

Basi lignescens, multicaulis, intricate et divaricate ramosissima, omnino indumento appresse puberulo-tomentello canescens. Caulis basi lignescens usque 8 mm crassus; ramuli fructiferi 1—1,5 mm crassi. Planta fructifera quoque subaphylla; folia ramificationes fulcrantia tantum obvia, lineari-subulata, herbacea, 5—30 mm longa, apice recurva, indumento ut in caule. Capitula ad ramulos extremos plerumque 2—3 cm longos singula, terminalia. Involucrum in statu florifero ± 8 mm, in statu fructifero ± 10 mm tantum longum, 1,5 mm latum; phylla puberulo-tomentella, inferne demum imprimis secus fasciam medianam canescenti-viridem et apicem brunescens versus \pm glabrescentia, externa lanceolato-vel triangulari-subulata, usque 3 mm longa. Flosculi in sicco pallide flavi, involucri paulo tantum longiores. Achaenia 5,5—8 mm longa, albida, opaca, subprismatica, costato-sulcata; pappi radii inaequales brunescens, 5—11 mm longi, inferne albo-plumosi, superne scabridi. — Differt a *S. tortuosissima* Boiss. involucris ± 10 mm tantum longis, achaeniis ± 8 mm, pappo ± 9 mm longo.

Persia boreali-orientalis: Prov. Khorassan: In montibus serpentinis ditionis Robat Safid, ca. 1700 m, inter Meshhed et Turbat-e Haidari 10.—11. VII. 1937 (K. H. Rechinger 1535 Holotypus hb. W).

Das Studium der *Scorzonera Musilii* veranlaßte mich, das inzwischen zusammengebrachte Vergleichsmaterial von *S. tortuosissima* Boiss. eingehend zu prüfen. Dabei zeigte sich, daß die von mir als *S. tortuosissima* var. *microcalathia* beschriebene Pflanze durch die bereits in der Beschreibung als Varietät hervorgehobenen Merkmale gänzlich außerhalb der Variationsbreite der *S. tortuosissima* zu liegen kommt. Da die Sippe offenbar auch geographisch (Ost-Khorasan) und ökologisch (Serpentin) isoliert zu sein scheint, halte ich es für richtig, ihr den Rang einer Art zuzuerkennen.

Das korr. Mitglied K. H. Rechinger übersendet eine gemeinsam mit H. Riedl¹⁾ verfaßte kurze Mitteilung und zwar:

„Notizen zur Orient-Flora, 25.—28.“ Neue und bemerkenswerte Umbelliferen aus Iraq und Iran, II.

¹⁾ Mit Unterstützung durch National Science Foundation Grant G. 16325.

25. *Cachrys nematoloba* Rech. f. et Riedl, n. sp.

Perennis, elata. Caulis in statu fructifero stramineus, tenuiter sulcato-striatus, ramis inflorescentiae partim quidem oppositis. Folia basalia petiolò applanato ± 20 mm lato tenuiter sulcato-striato suffulta; lamina foliorum basaliū ambitu oblongo-vel triangulari-ovata, 20—30 cm longa, 10—15 cm lata (et certe maior); segmenta primae ordinis 7—9; lamina in segmenta tenuiter filiformia 5—7-plo decomposita; segmenta ultimae ordinis dense disposita, 3—7 (—10) mm longa, $\pm 0,2$ mm lata. Folia caulina superiora in statu fructifero jam emarcida. Umbella centralis (speciminis unci) 14-radiati; radii fructiferi crassiusculi ± 1 cm longi. Umbellulae fructiferae 4—6-radiatae, radiis crassis 6—8 cm longis. Involucrum et involucellum in statu fructifero marcescens, evidenter e phyllis pluribus lineari-subulatis consistens. Fructus maturus glaber, 19—21 mm \times 15—20 mm, valde suberosus, latitudine paulo tantum longius, obtuse \pm indistincte longitudinaliter angulato-costatus exalatus. A ceteris speciebus fructu glabro praeditis imprimis fructu maximo, foliorum lacinulis tenuissimis dense dispositis discedens.

Iraq: Kurdistan: Montes Avroman ad confines Persiae, in ditione pagi Tawilla, 1800—2000 m, 15.—18. VI. 1957 (K. H. Rechinger, 10363, Holotypus, hb. W).

26. *Pimpinella kurdica* Rech. f. et Riedl, n. sp.

Planta rupicola verosimiliter monocarpica. Caulis erectus, circiter 60 cm altus, a basi fere ramos floriferos erecto-vel subarcuato-patentes pro parte iterum ramosos emittens, ramis inferioribus et mediis \pm oppositis superioribus verticillatis; tota planta indumento velutino-pubescente canescenti-viridis. Folia plurima basalia rosulata, petiolo incluso ca. 12—20 cm longa, petiolo basi valde dilatato longitudine laminam circiter aequante; lamina imparipinnata foliolorum paribus ± 4 ; foliola remota, sessilia, basi late oblique cuneata, ceterum irregulariter crenato-incisa, consistentia in vivo herbacea, in sicco tenuiter membranacea, nervatura tenui, palmato-pennata, tenuissime anastomosanti, indumento puberulo in lamina \pm evanescente; foliola superiora parum minora, terminale interdum profunde trisectum. Folia caulina infima tantum basalibus similia; folia ramos inflorescentiae fulcrantia omnia valde reducta, basi petioli-formi sed dilatata, membranaceo-marginata, lamina in lobos lineares vel lineari-lanceolatos tres vel quinque divisa. Umbellae numerosae expansae, radiis tenuissimis floriferis 2—3 cm longis

dense pubescentibus; involucri nullum. Umbellulae ± 12 — 15 -radiatae, umbellulae radiis 1 — 3 mm longis, involucri nullum. Fructus ignotus. — Affinis *P. aromatica* M. B., sed habitu multo robustiore, ramis parte superiore caulis verticillatis, segmentis foliorum molliter herbaceis, radiis umbellarum numerosioribus valde diversa. A *P. ramulosa* Rech. f. et Riedl ramis superioribus verticillatis, ramorum nonnullorum ramulis brevissimis, radiis umbellarum longioribus, tenuioribus, numerosioribus, involucellis deficientibus diversa.

Iraq: Kurdistan: Jabal Khantur, in rupium fissuris, 1200 m, in montibus calc. a Zakho septentriones versus, 4.—9. VII. 1957 (K. H. Rechinger 12100, Holotypus, hb. W).

27. *Ferulago phialocarpa* Rech. f. et Riedl, n. sp.

Rhizoma 10 (— 20) mm crassum, incrassato-annulatum, collo copiosissime fibrosum. Caulis 40 — 60 cm altus, e basi saepe ascendente erectus tenuis teres glaber, tenuiter striatus, viridis demum flavescens, in $\frac{2}{3}$ vel $\frac{1}{2}$ parte superiore tenuiter divaricate-ramosus, ramis 15 — 25 cm longis, in dimidio inferiore tantum foliatus. Folia basalia petiolo saepe vix distincto incluso 10 — 15 cm longa, 3 — 4 cm lata, glabra, flavescenti-viridia, ambitu oblonga, segmentis primariis plerumque (4—) 5—8 inter se remotis, segmento secundo (a basi folii) plerumque longissimo, irregulariter \pm tripinnatisecta vel supradecomposita, lacinulis ultimae ordinis 3 — 7 mm longis, $0,6$ — $0,9$ mm latis, planis, mucronulatis. Folia caulina basi paulo subvaginato-dilatata sessilia, summa valde reducta, ambitu late triangularia, in lacinulas $0,5$ mm latas mucronulatas tri- usque pluripinnatisecta. Umbella centralis breviter (3 — 5 cm) sed tenuiter pedunculata, a ramis floriferis valde superata; radii ± 6 , fructiferi 2 — 3 cm longi, rigidi, valde divaricati; involucri paucifolium, phyllis 5 — 7 mm longis, oblongo-obovatis usque lanceolatis, primum herbaceis, deinde membranaceis. Umbellulae 8 — 12 -radiatae, radiis fructiferis 5 — 7 mm longis, involucri plurifolium, phyllis herbaceis, ovato-lanceolatis, quam pedicelli floriferi brevioribus. Umbellulae laterales paulo minores. Fructus immaturus ad 15 mm longus, in tertia circiter parte inferiore crassissimus, ± 4 mm diametro, superne eximie angustatus, inde lageniformis, glaber, laevis, tenuiter striato-costatus, aliquantum glauco-pruinosis; stylopodium depressum, mericarpia diametro paulo superans; styli filiformes recurvati, vix 2 mm longi. — Differt a *F. macrocarpa* (Fenzl) Boiss. foliis ambitu angustiori-

bus, lacinulis angustioribus, fructu lageniformi, prope basin crassissimo.

Persia occidentalis: Kurdistan: 26 km a Saqez occidentem versus, inter Saqez et Miandoab, substr. Tonschiefer, 30. VIII. 1957 (K. H. Rechinger 14758, Holotypus, hb. W). 19 km a Diwandere septentriones versus, in altoplanitie argillosa, 30. VIII. 1957 (K. H. Rechinger 14751, hb. W).

Die neben dem Typus zitierten Exemplare No. 14751 sind von niedrigerem, mehr gedrungenem Wuchs, die oberen Stengelblätter sind etwas weniger stark reduziert, ihre Abschnitte erreichen zum Teil 1 mm Breite oder sind sogar ausnahmsweise etwas breiter. Hauptsprosse und Zweige sind vom Weidevieh verbissen. In den Früchten stimmen diese Exemplare jedoch mit dem Typus genau überein, sodaß ihre Identität nicht bezweifelt werden kann.

28. *Peucedanum oligactis* Rech. f. et Riedl, n. sp.

Perenne, collo fibroso. Tota planta glabra. Caulis elatus, plus quam 1 m altus, teres, basi 7 mm crassus, tenuiter striato-sulcatus, glaber, internodiis elongatis, maturitate pallide brunneus, inferne quoque violascens, a medio circiter iteratim tenuiter ramosus. Folia maturitate omnia jam omnino emarcida. Umbellae usque 6-radiatae, radiis tenuibus inaequalibus, 25—50 mm longis; involucrium oligophyllum, phyllis scariosis subulatis ad 5 mm longis. Umbellulae ± 15 -radiatae, radiis inaequalibus ad summum 7 mm longis. Mericarpia matura ± 5 mm longa, ± 3 mm lata, elliptica, modice compressa, utrinque breviter rotundata, anguste pallide marginata, jugis tribus tenuiter costato-prominentibus, inter juga atroviridia; vittae valleculares singulae tenues, commissurales indistinctae, ut videtur quatuor; dentes calycini rudimentarii; stylopodium valde depressum; styli filiformes deflexi. — Differt a *P. stricticauli* Rech. f. mericarpii margine distincto et jugis dorsalibus tenuiter costato-prominentibus.

Persia occidentalis: Prov. Kermanshah: 94 km NNW Taq-i Bustan, Kermanshah versus Senandaj, substr. Tonschiefer, 28. VIII. 1957 (K. H. Rechinger 14692, Holotypus, hb. W).

Folgende kurze Mitteilung wurde aufgenommen:

„Berichte über Ausgrabungen in der Salzofenhöhle im Toten Gebirge. XIV. Die Grabungen und Ergebnisse der Salzofen-Expedition 1961.“ Von Prof. Dr. Kurt Ehrenberg.

Die Salzofen-Expedition 1961 wurde durch Subventionen der Österreichischen Akademie der Wissenschaften ermöglicht, wofür hier zunächst der geziemende Dank ausgesprochen sei. Sie währte vom 17. bis 30. Juli. Teilnehmer waren außer dem berichterstattenden Grabungsleiter die Studierenden Odorich Abel, Gudrun Daxner, Heinz Hekel, Wolfgang Lindner, Karl Mais, Erika Pötzl und Brigitte Wiesinger. Die Ergebnisse betreffen sowohl die geologische wie die biologische bzw. paläontologische und die anthropologisch-prähistorische Speläologie.

I.

Erstmals konnten dank entsprechender Ergänzung der wieder teils vom Speläologischen Institute beim Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, teils von der Salinenverwaltung Bad Aussee entlehnten Expeditionsausrüstung auch Temperaturmessungen vorgenommen werden, welche — ich darf hier auf meinen Vortrag beim 3. internationalen Kongreß für Speläologie im September 1961 verweisen — für gewisse Rückschlüsse hinsichtlich der pleistozänen Besiedlung der Höhle erwünscht schienen. Vom 19. bis 27. Juli wurden täglich mehrmals die Temperaturen im Grunde des Höhlenvorraumes, dort, wo sich eine eiszeitliche Herdstelle befand (siehe dies. Ber. X., dies. Anz. 1959, 5), wie im Inneren des oberen Höhlenstockwerkes (Graf Kesselstatt-Dom) abgelesen, fallweise auch Vergleichsmessungen im Freien (vor dem Höhlenportal) vorgenommen. Wenngleich so kurzfristige Messungen nur sehr beschränkte Aussagen gestatten können, scheint mir doch Folgendes erwähnenswert: 1. Während der neuntägigen Meßperiode wurden im Höhlenvorraum zwischen 9^h 10' und 18^h 10' Temperaturen von 4,7° C bis 11,9° C abgelesen. Bei einer Gesamttageschwankung von mithin 7,2° C betrug die größte an einem Tage festgestellte Schwankung 4° C, die kleinste 0,7° C. Werte über 10° C wurden trotz der in den Hochsommer fallenden Beobachtungszeit nur an den beiden letzten Nachmittagen erreicht.¹⁾ 2. Nach den

¹⁾ Beim nur 10 km entfernten Hollhaus in 1609 m — also fast genau 400 m tiefer als das Höhlentor der Salzofenhöhle — lagen nach den mir freundlichst durch Dr. W. FRIEDRICH (Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien) mitgeteilten Daten während der obigen Beobachtungsperiode die Maxima zwischen 9,7° C und 19,9° C und blieben an 2 Tagen unter +10° C. Das Tagesmittel betrug dort für die Zeit vom 19.—27. Juli knapp +10,4° C, fast 1° C weniger als das langjährige Julimittel von +11,3° C.

gelegentlichen Kontrollmessungen war die Schattentemperatur vor dem Höhleneingang um etwa 3°C höher als an der Meßstelle im Höhlenvorraum. 3. Im Höhleninneren schwankte die Temperatur in der Beobachtungszeit zwischen $4,95^{\circ}\text{C}$ und $5,15^{\circ}\text{C}$, also bloß um $2,2^{\circ}\text{C}$. Die Änderung innerhalb eines Tages lag zwischen $0,0^{\circ}\text{C}$ und $1,0^{\circ}\text{C}$. — Nach Abschluß der Grabungen wurden durch K. Mais noch Messungen im tieferen Höhlenstockwerke vorgenommen. Am 3. August wurden im Bärenfriedhof um $12^{\text{h}} 35'$ und im Mitternachtsdom um 14^{h} je 3°C , am 4. August im Bärenfriedhof um $13^{\text{h}} 3,3^{\circ}\text{C}$ abgelesen.

II.

Schon im 7. Bericht dieser Reihe (siehe dies. Anz. 1953, 15) konnte über die in der Salzofenhöhle so häufigen Kolkrohren, ihre genetische Bindung an Klüfte und über den Anteil der Kolkbildung an der Raumentwicklung berichtet werden. Oft sind solche Klüfte als die Kolkrohren halbierende und ober wie unter ihnen weiterziehende Fugen deutlich erkennbar. Bei einer genaueren Betrachtung zeigte sich nun mehrfach, eine leichte Verstellung der beiden Kolkhälften entlang ihrer „Bildungskluft“. Das deutet — gleich analogen kürzlich von V. Maurin aus der Lurgrotte mitgeteilten Beobachtungen (Vhdlgn. geol. Bundesanst. 1953, 4) — auf tektonische Bewegungen noch nach der Kolkbildung. Eine ebensolche Versetzung konnte ich dann auch an einer der Kolkbildungen ober Tag entlang des täglichen Weges von den Elmgrubenhütten zur Höhle feststellen.

III.

Die Hauptaufgabe der Expedition bildeten wieder die Grabungen. Abgesehen von einer Sedimentprobenentnahme im Graf Kesselstatt-Dom (GKD) für neuerliche Untersuchungen auf einen allfälligen Pollengehalt, erfolgten sie ausschließlich in Fortsetzung der Arbeiten des Jahres 1960 (siehe dies. Ber. XII., dies. Anz. 1960, 14), und zwar an drei Stellen: Im von der S-Wand der Nebenhöhle/Vorraum (Nbh/VR) höhlenauswärts ziehenden schlufartigen Raum, im O-Teil der S-Wand der Nbh/VR und im von der SO-Ecke der Nbh/VR höhleneinwärts zum Rundzug (RZ) verlaufenden Gang. Die letztgenannte Grabungsstelle war die ausgedehnteste und von allen meinen bisherigen Grabungsstellen in der Salzofenhöhle die ergiebigste. Ob dieses Fundreichtums konnte die Grabung nur etwa $1,5\text{ m}$ höhleneinwärts in durchschnittlich 3 m Breite bis auf zirka 1 m Tiefe vorgetrieben werden. Das festgestellte Profil: Unter ober-

flächlichem Blockwerk jungen Versturzmateriales 4 cm graue Sinterschicht, zirka 65 cm stark erdiger Steinschutt (Höhlenbärenschiicht), nach unten übergehend in stark durchnäßten, lehmigen Steinschutt, entspricht durchaus der üblichen Schichtfolge.

Von den Funden blieben jene der Begleitfauna zahlenmäßig wie immer spärlich. Doch waren Wolf, Höhlengroßkatze, Braunbär, subfossil auch Gemse, neuerlich nachweisbar, desgleichen Murmeltier und andere Nager sowie Gastropoden¹⁾. Als neues Element darf nach freundlicher Bestimmung durch Prof. Dr. E. Thenius *Sorex araneus* der 1959 gegebenen Faunenliste (siehe dies. Ber. X., 1. c.) hinzugefügt werden und auch die noch ausständige Untersuchung einiger Vogelknochen mag zu einer Erweiterung der Faunenliste führen.

Über die Höhlenbären-Funde geben die Tabellen auf den Seiten 256, und 257 Aufschluß.

Wie aus ihr hervorgeht, wurden 1045 Fundstücke zahlenmäßig erfaßt, wozu noch die kaum minder zahlreichen nicht näher determinierbaren Fragmente kommen. Von den gezählten Stücken entfallen nur 7 auf die Grabung im GKD, die — nach dem schon seinerzeit bei der Sichtung des Körberschen Fundmateriales angewandten Verfahren (siehe dies. Ber. V., dies. Anz. 1950, 10) — mindestens 2 Individuen, 1 subadultes und 1 adultes repräsentieren. Bei den Grabungen an der S-Wand der Nbh/VR und im von ihr höhlenauswärts führenden Schluf fielen in der Sinterschicht 38, in der Höhlenbärenschiicht 129 gezählte Fundstücke an. Zusammen — eine Trennung scheint wegen des Hineinreichens von Knochen aus der einen in die andere Schicht wie auch deshalb untunlich, weil die Sinterschicht, soweit sie fossilführend ist, bloß den nachträglich veränderten Oberrand der Höhlenbärenschiicht darstellt — sind durch diese 167 Knochenstücke mindestens belegt: 1 neonates, 1 um $\frac{1}{4}$ jähriges und 2 etwa $\frac{1}{2}$ jährige Tiere; weiter, da die als juvenil eingestuftten Reste vorwiegend als um 1jährig gelten dürfen und demnach die 1jährigen und juvenilen nur als eine Altersgruppe zählbar sind, 2 um 1jährige; schließlich 2 subadulte und 4 adulte (und senile) Individuen; ebenso aber auch mindestens 2 hochalpine Kleinformen, 2 männliche Tiere und ein weibliches. Im Gang zum Rundzug wurden 871 Höhlenbärenreste zahlenmäßig erfaßt (777 in der Höhlenbärenschiicht, 94 in der Sinterschicht),

¹⁾ Nach gütiger Begutachtung durch Prof. Dr. W. KÜHNELT abermals *Arianta arbustorum*.

welche — bei gleicher Gruppenbildung bzw. -zählung wie oben — sich auf mindestens 26 Tiere: 1 neonates, 5 um $\frac{1}{4}$ jährige, 3 etwa $\frac{1}{2}$ jährige, 5 um 1jährige, 4 subadulte und 8 adulte (und senile) verteilen und mindestens 4 hochalpine Kleinformen (1 subadulte, 3 adulte) sowie 4 männliche und ein weibliches umfassen.

Demnach sind also alle Altersstufen, d. h. zu allen Zeiten des Jahresablaufes umgekommene Tiere vertreten, wobei die minimalen Individuenzahlen gut doppelt so viele Jungtiere wie volladulte als sicher belegt ausweisen. Ebenso wären nach den geschlechtlich determinierbaren Resten mehr männliche als weibliche Tiere repräsentiert. Ansonsten fällt bei Betrachtung obiger Zusammenstellung noch dreierlei auf: einmal die fast völlige Beschränkung der frühjuvenilen Reste auf das Kopfskelett und die langen Extremitätenknochen; dann die geringe Zahl von Resten der Gliedmaßengürtelknochen, aber auch der — übrigens nur zum geringsten Teil einigermaßen vollständig erhaltenen — Langknochen; endlich am Material aus dem Gang zum Rundzug die beträchtliche Zahl von Wirbelresten mit einem beachtlichen Anteil \pm vollständiger Stücke.

Morphologisch zeigen die Funde des Jahres 1961 kaum Besonderheiten. Unter den seltenen pathologischen Fällen seien neben Wirbeln mit Exostosen, Osteoporosen und arthropathischen Zygapophysengelenken bloß einige Schädelknochenstücke erwähnt, die zwar nicht so hochgradig wie ein kürzlich von K. Ehrenberg und E. Ruckensteiner beschriebenes Os frontale dext. (siehe dies. Ber. XIII., Sitzungsber. Österr. Akad. d. Wiss., im Druck), doch immerhin merklich verdickt sind.

Erhaltungsmäßig fügt sich das Material durchaus dem aus der Salzofenhöhle schon gewohnten Bilde ein. Hingegen wich das Vorkommen im Gang gegen den Rundzug von dem bisher Beobachteten schon dadurch ab, daß sich hier der Fossilreichtum bis zu ausgesprochen gehäuften Vorkommen steigerte. Auf diese und andere Besonderheiten wird gleich noch zurückzukommen sein.

IV.

Nach den bisherigen Erfahrungen in der Salzofenhöhle, mußte das besondere Augenmerk allen Spuren oder Hinweisen auf Anwesenheit bzw. Tätigkeit des Eiszeitmenschen gelten. Da ergaben schon, bei der Grabung wie bei der nachträglichen Sichtung, die zahlreichen artefactoiden Fragmente bzw. die anteilmäßige Gliederung des Materiales nach den Altersstufen und nach den Skelettabschnitten gewisse Verdachtsmomente.

		Stückzahl der Reste							davon				
		neon	¹ / ₄ -	¹ / ₂ -	1jg	juv	j-ad	sbad	ad(+sen)	S	Klf	♂	♀
GKD													
Z		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ko		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
W		—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—
R+B		—	—	—	—	—	—	1	1	2	—	—	—
G		—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—
Lk		—	—	—	—	—	—	1	1	2	—	—	—
Kk		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S		—	—	—	—	—	—	2	5	7	—	—	—
Nbh/VR													
Z	Hs	—	—	—	—	7	—	1	6+ 5	19	2	2	1
	Ss	—	—	—	—	—	—	—	26	26	4	—	—
Ko	Hs	—	6	5	16	—	—	—	5	32	2	—	—
	Ss	—	—	—	—	—	—	—	4	4	—	—	—
W	Hs	—	—	—	—	1	—	4	10	15	2	—	—
	Ss	—	—	—	—	—	—	1	3	4	1	—	—
R+B	Hs	—	—	—	—	7	19	—	5	31	—	—	—
	Ss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
G	Hs	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—
	Ss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lk	Hs	4	1	3	2	—	—	1	4	15	—	—	—
	Ss	—	1	—	1	—	—	—	—	2	—	—	—
Kk	Hs	—	—	—	—	1	—	—	14	15	—	—	—
	Ss	—	—	—	—	—	—	1	1	2	—	—	—
S	Hs	4	7	8	18	16	19	6	51	129	6	2	1
	Ss	—	1	—	1	—	—	2	34	38	5	—	—
Nbh/VR→RZ													
Z	Hs	—	—	—	—	28	—	7	27+11	73	5	4	4
	Ss	—	—	—	—	—	—	—	26	26	4	—	—
Ko	Hs	—	26	11	23	10	—	4	35	109	3	4	1
	Ss	—	—	—	—	2	—	4	4	10	—	1	—
W	Hs	—	2	2	—	5	—	19	177	205	8	—	—
	Ss	—	—	—	—	—	—	1	21	22	—	—	—
R+B	Hs	4	—	—	—	26	—	3	145	178	—	—	—
	Ss	—	—	—	—	8	—	1	11	20	—	—	—
G	Hs	—	1	—	2	4	—	4	11	22	—	—	—
	Ss	—	—	—	—	—	—	—	4	4	—	—	—
Lk	Hs	7	3	5	24	2	—	6	21	68	7	—	—
	Ss	—	—	—	—	—	—	1	4	5	—	—	—
Kk	Hs	—	—	—	—	1	—	6	115	122	6	—	—
	Ss	—	—	—	—	—	—	1	6	7	—	—	—
S	Hs	11	32	18	49	76	—	49	542	777	29	8	5
	Ss	—	—	—	—	10	—	8	76	94	4	1	—

GKD = Graf Kesselstatt-Dom; Nbh/VR = Nebenhöhle/Vorraum; Nbh/VR→RZ = Gang von der Nebenhöhle/Vorraum zum Rundzug; Z = Zähne; Ko = Kopfskelett; W = Wirbel; R+B = Rippen und Brustbein; G = Gürtel-, Lk = Langknochen, Kk = Kurzknochen der Gliedmaßen; S = Summe; Hs = Höhlenbären-, Ss = Sinterschicht; neon = neonat;

		Individuen-Mindestzahl							davon						
		neon	$1/4$	$1/2$	1jg	juv	j-ad	sbad	ad(+sen)	Ms	Klf	♂	♀		
GKD		Z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
		Ko	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
		W	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—		
		R+B	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—		
		G	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—		
		Lk	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—		
		Kk	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
		M	—	—	—	—	—	—	1	1	2	—	—		
Nbh/VR		Z	Hs	—	—	—	—	2	—	1	2+3	—	2	2	1
			Ss	—	—	—	—	—	—	—	4	—	2	—	—
		Kø	Hs	—	1	2	2	—	—	—	2	—	1	—	—
			Ss	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
		W	Hs	—	—	—	—	1	—	2	2	—	2	—	—
			Ss	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	—	—
		R+B	Hs	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—
			Ss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		G	Hs	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
			Ss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Lk	Hs	1	1	1	1	—	—	1	2	—	1	—	—
			Ss	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
		Kk	Hs	—	—	—	—	1	—	—	2	—	—	—	—
			Ss	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
		M	Hs	1	1	2	2	(2)	—	2	3	11	2	2	1
			Ss	—	1	—	1	—	—	1	4	7	2	—	—
Nbh/VR→RZ		Z	Hs	—	—	—	—	3	—	3	3+3	—	3	2	1
			Ss	—	—	—	—	—	—	—	4	—	2	—	—
		Ko	Hs	—	5	3	5	—	—	3	3	—	3	4	1
			Ss	—	—	—	—	1	—	1	2	—	—	1	—
		W	Hs	—	1	1	—	2	—	4	8	—	1	—	—
			Ss	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—
		R+B	Hs	1	—	—	—	1	—	1	2	—	—	—	—
			Ss	—	—	—	—	1	—	1	1	—	—	—	—
		G	Hs	—	1	—	—	2	—	2	3	—	—	—	—
			Ss	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
		Lk	Hs	1	1	1	3	—	—	1	3	—	2	—	—
			Ss	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—
		Kk	Hs	—	—	—	—	1	—	1	5	—	1	—	—
			Ss	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
		M	Hs	1	5	3	5	(3)	—	4	8	26	3	4	1
			Ss	—	—	—	—	1	—	1	4	6	2	1	—

$1/4$ -, $1/2$ -, 1jg = $1/4$ -, $1/2$ -, 1jährig; juv = juvenil (meist um 1jährig); j-ad = juvenil bis adult; sbad = subadult; ad (+sen) = adult (+senil); Klf = hochalpine Kleinform; M = minimale Individuenzahl der einzelnen Altersstufen; Ms = minimale Individuenzahl insgesamt.

Ebensolche erwachsen bereits am ersten Grabungstage aus den Fundumständen eines Höhlenbärenschädels (Fund V/1961) in der Nbh/VR, gleich am O-Ende ihrer S-Wand, unmittelbar beim seinerzeit künstlich geschaffenen Zugange (siehe dies. Ber. XI., dies. Anz. 1960, 9). Dieser Schädel, der bei einer Basilarlänge von etwa 360 mm und zum Teil stark abgekauten Zähnen nur auf die hochalpine Kleinform des Höhlenbären bezogen werden kann — über das Geschlecht seines Trägers möchte ich, weil mir die bei Normalformen verwendbaren Merkmale bei den hochalpinen Kleinformen nur bei betonter Ausprägung verlässlich scheinen, vorerst keine Aussage machen —, ruhte, die Gaumenfläche gegen oben und von größeren Steinen dicht ummantelt, auf einem Steinsockel. Der Hinterschädel ragte in eine Wandnische hinein, die Schnauze war annähernd O-wärts gerichtet. Im ganzen befand sich der Schädel im obersten Teil der Höhlenbärenschicht, d. h. in der Kulturschicht (siehe dies. Ber. X—XII., 1. c.), doch sein etwas höher gelagertes Cranium reichte linksseitig noch in die Sinterschicht empor. Nur wenige Knochen und spärliche Holzkohlenflitterchen waren als Beifunde zu verzeichnen. So erinnerten die gesamten Fundumstände an Fund I/1950 (siehe dies. Ber. VI., dies. Anz. 1953, 4) und wie dort war auch bei diesem Fund V/1961 das Sediment in der weiteren Umgebung frei von Steinen ähnlicher Größe.

Wesentlich verstärkt wurde obiger Verdacht durch die Fundverhältnisse in dem von der Nbh/VR zum RZ ziehenden Gang. Dieser Gang war, ursprünglich bis im Durchschnitt 35 cm unter seiner Decke von Sediment angefüllt, von der Nbh/VR aus vor Schaffung des künstlichen Zuganges kaum befahrbar und auch vom RZ her konnte man höchstens kriechend bis zur jetzigen Grabungsstelle gelangen. Hier stieß nun O. Abel vor einer in der S-Wand schräg aufwärts ziehenden, kurzen Kolk-röhre und etwa 1,7 m vom künstlichen Zugang gegen O wieder auf einen Höhlenbärenschädel. Auch er war, bei kaum 340 mm Basilarlänge knapp vor Wachstumsabschluß stehend, nur der hochalpinen Kleinform des Höhlenbären zurechenbar. Die Größe der Eckzahnalveolen wie die ziemlich tiefe und steile Glabella wiesen auf ein männliches Tier. Wieder befand sich der Schädel im obersten Teil der Höhlenbärenschicht. Seine Schnauze war etwa senkrecht von der Wand weg gegen die Raummitte gerichtet, die sonstige Orientierung war lebensgemäß (Gaumen nach unten). Mehrere Beifunde fanden sich in auffälliger Lagerung: so etwa vor der Schnauze ein Lendenwirbel, von der linken C-Alveole \pm senkrecht abstehend eine juvenile Fibula, unter

dem Schädel ein plattes, dreieckiges Knochenstück mit anscheinend künstlicher Lochung. Der rechten Schädelseite war zwischen Jochbogenvorderwurzel und Hinterhaupt eine fast quadratische, dünne Steinplatte (Ausmaße $15 \times 14 \times 1$ cm) schräghochkant angelagert. Unmittelbar hinter dem Schädel folgten mehrere größere Steine, zum Teil gleichfalls in schräger Hochkantlage, zwischen und unter ihnen zum Schädel \pm quergelagerte Langknochen, wie die Schenkel eines X gekreuzt. Auf diesen Steinen lag unmittelbar hinter dem Schädel der Atlas und hinter dem Atlas ragten 2 gekreuzte, fragmentäre Langknochen schräg aufwärts in die Sinterschicht empor. An sie schloß sich, von der S-Wand gegen die Raummitte hin, eine fast halbkreisförmige Zone, wo oft Knochen auf Knochen folgte und einzelne größere Stücke, z. B. ein vollständiges Becken, wieder von durch Lagerung und Größe auffälligen Steinen, paarweise-symmetrisch gelagerten Knochen usw. begleitet waren. Die ganze Situation dieses Fundkomplexes (Fund VI/1961) erinnert also, soweit sich derzeit, wo erst ein Teil des Knochenkranzes freigelegt werden konnte, beurteilen läßt, an eine aus der Caverne des Furtins bekanntgewordene, bei deren Erörterung Leroi-Gourhan eine intentionelle Deposition nicht ganz auszuschließen wagte (siehe K. Ehrenberg, Mitt. Höhlenkomm. 1952 Wien, S. 27—30).

Volle Gewißheit aber, daß Funde aus diesem Raume durch die Hand des Eiszeitmenschen gegangen sind, erbrachte eine Reihe von weiteren Stücken. Zu ihnen zählen Knochenfragmente mit Schnittkerben, vor allem ein längliches, halbseitiges Langknochenfragment mit serial angeordneten tiefen, weder auf Phosphatätzung noch auf Benagung zurückführbaren Kerbungen und dann etwa 20 Wirbel sowie 1 Beckenfragment mit sehr eigenartigen, teilweise zueinander irgendwie symmetrisch gelagerten Lochungen von wenigen mm bis 1 cm und mehr im Durchmesser. Ein Epistropheus z. B. zeigt dorsal beiderseits der Basis des Processus odontoideus 2 solche Lochungen, die sich gegen ventral in einen Kanal vereinigen und dort, unmittelbar an der Medianen, in einem Loch ausmünden. Ein Brustwirbel ist kreuzweise durchbohrt; ein Kanal zieht von der vorderen zur hinteren Wirbelkörperendfläche, ein zweiter, den ersten treffender, von der rechten zur linken Wirbelkörperflanke. Manche Stücke erscheinen durch ihre mehrfachen Lochungen so eigenartig verändert, daß man fast meinen könnte, es sollte ein Abbild eines Gesichtes, z. B. eines Bärenkopfes, geschaffen werden.

Wie mir Prof. Dr. R. Pittioni freundlichst bestätigte, handelt es sich hier um Funde, die in ihrer Art als erstmalig zu

bezeichnen sind. Sie rollen daher auch mancherlei Fragen auf, auf die hier und jetzt noch nicht eingegangen werden kann¹⁾. Vielleicht aber wird die erhoffte und erwünschte Fortsetzung der Grabungen auch in diesen Belangen noch weitere Aufschlüsse erbringen lassen.

Das wirkl. Mitglied A. Winkler-Hermaden legt zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine Abhandlung vor, betitelt:

„Prädiluviale Hochgebirgsbrekzien im mittleren Wettersteingebirge.“ Von Raimund Vaché.

Das wirkl. Mitglied E. Hlawka legt zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine von ihm selbst verfaßte Abhandlung vor:

„Rhythmische Folgen auf kompakte Gruppen. I.“

In die Fortsetzung der Sitzungsberichte II b bzw. Monatshefte für Chemie wird aufgenommen:

1. „Zur Kenntnis des Natriumsucrats, 2. Mitteilung.“ Von F. Grundschober und V. Prey.

2. „Interferometrische Bestimmung der Ultraschallgeschwindigkeit in binären flüssigen Mischungen von Nichtelektrolyten.“ Von W. Wratschko und F. Kohler.

3. „Neue Reaktionen am Sulfanilamid; 7. Mitteilung: Sulfanilamidolyse von Aryl- und Alkylsulfonylpyrimidinen.“ Von W. Klötzer.

4. „Studien über die Halogenierung von Benzalacetophenonen; 1. Mitteilung: Bromierung.“ Von S. Y. Ambekar, S. D. Jolad und S. Rajagopad.

¹⁾ Inzwischen haben über meine Anregung von K. MAIS an einem rezenten Braunbärenwirbel vorgenommene Versuche schon ein bemerkenswertes Ergebnis gezeitigt: Daß ebensolche Lochungen bloß mit Steinstückchen und Knochen — ohne besondere Zurichtung dieser Werkzeuge — sowie etwas Sand erzeugt werden können.

5. „Umsetzungen des Phenylphosphoroxibisani-
lids.“ V. Gutmann, G. Mörtl und K. Utvary.

6. „Chloridionenübergänge in Dimethylsulfoxyd.“
Von V. Gutmann und L. Hübner.

7. „Über aromatische Glycerinäther und deren
Ketale.“ Von K. Kratzl, E. Klein und W. Grosch.

8. „Die Kristallstruktur von Zr_2Al und Hf_2Al .“ Von
H. Nowotny, O. Schob und F. Benesovsky.

9. „Zur Chemie der Selen-Stickstoffverbindungen;
3. Mitteilung: Salze der Imino-diselensäure.“ Von
Alfred Engelbrecht.

10. „Zur Chemie der Selen-Stickstoffverbindungen;
4. Mitteilung: Die papierchromatographische Analyse
der Reaktionsprodukte von SeO_2F_2 mit NH_3 .“ Von Alfred
Engelbrecht.

11. „Zur Ermittlung und rechnerischen Überprüfung
thermodynamischer Daten aus experimentell gefun-
denen Werten; 2. Mitteilung: Numerische und ange-
näherete Integration von Dampfdruckkurven (Fort-
setzung).“ Von F. Gölles.

12. „Borheterocyclen, 1. Mitteilung.“ Von M. Pailer
und W. Fenzl.

13. „Synthesen von Heterocyclen; 35. Mitteilung:
Über basische Äther von cyclischen Malonylverbin-
dungen.“ Von E. Ziegler, U. Roßmann, F. Litvan und
H. Meier.

14. „Über den Einfluß einer in Stellung 2 des
Naphthalins befindlichen Benzoyloxygruppe auf die
Bromierung des Naphthalinkernes (Kurze Mitteilung).“
Von Lidia Prajer-Janczewska.

15. „Untersuchungen über Molekulargewichtsver-
teilungen bei Hochpolymeren; 1. Mitteilung: Die
Methodik und ihre Überprüfung an Polystyrolen mit
bekannter Verteilungsfunktion.“ Von J. W. Breiten-
bach, H. G. Burger und A. Schindler.

Preisverleihungen

Felix-Kuschenitz-Preis

Der „Felix Kuschenitz-Preis“ für das Jahr 1961 in der Höhe von S 5000.— wurde Herrn Dr. Ferdinand Stangler, Assistent am II. Physikalischen Institut der Universität Wien, im Hinblick auf seine Verdienste bei den experimentellen Untersuchungen mit Hilfe des Feldelektronenmikroskopes, der Verfolgung des Hall-Effektes bei Korpuskularbestrahlung von Metallen und der Ausarbeitung von Apparaturen für Beugung langsamer und schneller Elektronen verliehen.

Fritz-Pregl-Preis

Der „Fritz-Pregl-Preis“ für Mikrochemie für das Jahr 1961 in der Höhe von S 5000.— wurde Herrn Dr.-Ing. Hans Spitzzy, Dozent an der Universität Graz, für seine Arbeiten auf dem Gebiete der mikroanalytischen Bestimmung von Jod und verschiedener Schwermetallkationen, die für Chemie und Medizin von Bedeutung sind, verliehen.

Rudolf-Wegscheider-Preis

Der „Rudolf-Wegscheider-Preis“ für Chemie für das Jahr 1961 in der Höhe von S 5000.— wurde Herrn Dr. Alfred Engelbrecht, Dozent an der Universität Innsbruck, für die erstmalige Darstellung von wichtigen anorganischen Fluoriden und ihren Umsetzungsprodukten mit Ammoniak, verliehen.

Wahlen

In den Wahlsitzungen am Montag, den 29. und in der Gesamtsitzung am Dienstag, den 30. Mai 1961 wurden gewählt:

In der mathematisch - naturwissenschaftlichen Klasse:

Zu wirklichen Mitgliedern: Dr. med. Tassilo Antoine, ordentlicher Professor der Geburtshilfe und Frauenheilkunde an der Universität Wien; Dipl.-Ing. Dr. techn. Heinz Parkus, Professor der Allgemeinen Mechanik an der Technischen Hochschule Wien; Dr. med. Arnold Pillat, ordentlicher Professor der Augenheilkunde an der Universität Wien, und die bisherigen korrespondierenden Mitglieder Dr. Richard Biebl, titulierter ordentlicher Professor der Anatomie und Physiologie der Pflanzen an der Universität Wien; Dr. Otto Steinböck, ordentlicher Professor der Zoologie an der Universität Innsbruck,

und Dr. Arthur Winkler-Hermaden, ordentlicher Professor der Mineralogie und Technischen Geologie an der Technischen Hochschule Graz.

Zu Ehrenmitgliedern: Dr. Adolf Butenandt, ordentlicher Professor der Physiologischen Chemie, Präsident der Max-Planck-Gesellschaft und Direktor des Max-Planck-Instituts für Biochemie in München, und die ehemaligen korrespondierenden Mitglieder im Auslande Sir William Lawrence Bragg, Resident Professor und Director of the Faraday Laboratory of the Royal Institution London und Dr. Otto Hahn, emeritierter Professor der Chemie und Ehrenpräsident der Max-Planck-Gesellschaft in Göttingen.

Zu korrespondierenden Mitgliedern im Inlande: Doktor Hermann Bretschneider, ordentlicher Professor der Pharmazeutischen und Organischen Chemie an der Universität Innsbruck, Dr. Karl Ledersteger, ordentlicher Professor der Höheren Geodäsie und Angewandten Geophysik an der Technischen Hochschule Wien, Dr. Viktor Paschinger, Professor i. R. an der Bundesgewerbeschule in Klagenfurt, Dr. Erich Thenius, titulierter außerordentlicher Professor der Paläontologie an der Universität Wien, und Dr. Hans Tuppy, außerordentlicher Professor der Biochemie an der Universität Wien.

Zu korrespondierenden Mitgliedern im Auslande: DDr. Maximos K. Mitzopoulos, Professor der Geologie an der Universität und der Technischen Hochschule in Athen, Dr. Linus Pauling, Professor der Chemie und Direktor des Gates- und Crellin-Laboratoriums am California Institute of Technology in Pasadena, (USA), Sir George P. Thomson, Professor der Physik und Master am Corpus Christi College in Cambridge (England), und Dr. Henri Victor Vallois, Professor der Prähistorischen Anthropologie und Direktor des Institut de Paléontologie humaine, Paris.

Geburtstagsfeier des wirklichen Mitglieds Erich Tschermak-Seysenegg

Am 15. November 1961 beging unser wirkliches Mitglied Hofrat Prof. Dr. Erich Tschermak-Seysenegg seinen 90. Geburtstag. Das hohe Ansehen, das er als Genetiker und als Pflanzenzüchter in der ganzen wissenschaftlichen Welt genießt und die persönliche Wertschätzung, die diesem lebenswürdigen Forscher überall entgegengebracht wird, haben unsere Akademie der Wissenschaften und die Zoologisch-Botanische Gesellschaft in Wien bewogen, am Abend des 14. November, dem Vortag des Geburtstages, eine großangelegte gemeinsame Feier zu veranstalten. Die hiezu ergangenen Einladungen, die vor allem an verschiedene mit dem Arbeitsgebiet des Jubilars in einer engeren Beziehung stehende Persönlichkeiten, Anstalten und Organisationen versendet wurden, hatten einen solchen Erfolg, daß der Große Festsaal der Wiener Universität, der von ihrem Rektor in entgegenkommender Weise zur Verfügung gestellt wurde, die Festgäste aus dem In- und Ausland gerade noch fassen konnte.

Die Feier wurde von einer originellen künstlerischen Wiedergabe des „Gaudeamus“ eingeleitet, bei der einige Streichinstrumente den Gesang begleiteten. Ausführende waren Damen und Herren aus Deutsch-Altenburg, die von Herrn Dipl.-Ing. Viktor Krause, einem Schüler des Jubilars, gebeten worden waren, die musikalische Umrahmung der Feier zu übernehmen. Nach dieser beifällig aufgenommenen Einleitung eröffnete der Rektor der Universität Dr. theol. et jur. Franz Arnold den festlichen Abend. Nachdem er die Gäste in seiner Eigenschaft als „Haus-herr“ begrüßt hatte, wendete er sich an den Jubilar, den er als einen der Ehrendoktoren der Universität Wien mit besonderer Herzlichkeit begrüßte. Er hob dabei hervor, daß der Altar, an dem er heute morgens die Messe gelesen hatte, mit jenen Dahlien geschmückt war, die von ihrem Züchter Bauer als „Tschermak-Dahlien“ benannt worden sind. Auch gedachte er der Tatsache, daß er schon bei der Feier des 80. Geburtstages des Jubilars in der Hochschule für Bodenkultur anwesend war und daß er sich darüber besonders freue, daß er ihn nun hier zu seinem 90. Geburtstag beglückwünschen könne. Sodann bat der Rektor den Präsidenten der Akademie der Wissenschaften, den Vorsitz dieser Festversammlung zu übernehmen. Präsident Meister begab sich nun zum Rednerpult und er wendete sich zunächst an den Jubilar, an den er folgende Ansprache richtete:

„Hochverehrter Herr Jubilar!

Der seltene Glücksfall, daß ein Gelehrter die Vollendung von 90 Lebensjahren in voller geistiger Frische, ja, man kann sagen, in noch souveräner Beherrschung seines Faches feiern darf und die Höhe der Leistung seines wissenschaftlichen Lebenswerkes diesem Tag seine besondere Bedeutung gibt, Anlässe, die bei Ihnen sich so wunderbar vereinen, haben die Österreichische Akademie der Wissenschaften und die Zoologisch-Botanische Gesellschaft dazu bestimmt, diesen, Ihren 90. Geburtstag durch eine besondere Feier zu begehen.

Im Namen der Österreichischen Akademie der Wissenschaften begrüße ich den Präsidenten des Nationalrates Dipl.-Ing. Dr. h. c. Leopold Figl, als Vertreter des Herrn Bundesministers für Unterricht Sektionschef Dr. Adalbert Meznik, als Vertreter des Herrn Bundesministers für Landwirtschaft Sektionschef Dr. Rudolf Leopold, als Vertreter des Hochwürdigsten Herrn Kardinals Prälaten Josef Wagner, als Vertreter des Herrn Bürgermeisters der Stadt Wien Stadtrat Rudolf Siegmund, Seine Magnifizienz den Herrn Rektor der Universität Wien Prof. Dr. Franz Arnold, Seine Magnifizienz den Rektor der Hochschule für Bodenkultur Prof. Dipl.-Ing. Dr. Julius Kar, als Vertreter des Rektors der Technischen Hochschule Wien Prof. Engelbert Bancher, Seine Spektabilität den Herrn Prodekan der Medizinischen Fakultät Wien Prof. Dr. Heinrich Hayek, Herrn Nationalrat Dr. Felix Hurdes, den Direktor des Gymnasiums Kremsmünster Herrn Hofrat Dr. Pankraz Stollenmayer, den Bürgermeister der Marktgemeinde St. Wolfgang Herrn Hödlmoser, Seine Spektabilität den Herrn Dekan der landwirtschaftlichen Fakultät der Universität Halle Prof. Dr. Alfred Mäde, ferner Prof. Dr. C. v. Boguslawski von der Universität Gießen, zugleich als Präsidenten der Eucarpia, Prof. Dr. Wilhelm Rudolf, Frau Prof. Dr. Elise Schieman als Vertreterin der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Prof. Dr. Hans Burgeff von der Universität Würzburg und Prof. Dr. Erik Åkerberg als Direktor des Züchtungsinstitutes Svalöf in Schweden.

Hochverehrter Herr Jubilar! Sie gehören der Akademie seit 35 Jahren, davon durch 31 Jahre als wirkliches Mitglied an, und dieses statutenmäßige Prädikat darf bei Ihnen in einem eminenten Sinne verstanden und gebraucht werden: Sie sind nicht nur wirkliches, sondern durch all die Jahre

wirkendes Mitglied gewesen, wirkend als Forscher im Dienste Ihrer Wissenschaft und zum Ruhme Ihres Namens, nicht minder wirkend für die Akademie durch die unentwegte Teilnahme an deren Arbeiten und auch Schwierigkeiten.

Sie haben Ihre Verbundenheit mit der Akademie aber auch zur Feier des heutigen Tages und zu seinem immerwährenden Andenken durch eine besondere Tat zum Ausdruck gebracht, nämlich durch die Stiftung von 75.000 S an die Akademie mit der Widmung zur Schaffung eines Tschermak-Seysenegg-Preises für ausgezeichnete wissenschaftliche Arbeiten wirklicher oder korrespondierender Mitglieder der Akademie der Wissenschaften im In- und Auslande, und zwar abwechselnd zu vergeben auf den Gebieten der Mineralogie und Petrographie, der medizinischen Physiologie und der angewandten Botanik. Sobald die Zinsen dieser Widmung den Betrag von 10.000 S erreichen (bei einem jährlichen Zinsfuß von 4 bis 4.5%, demnach alle 3 Jahre) soll der Preis in der Weise vergeben werden, daß er, beginnend im Jahre 1965 als „Gustav von Tschermak-Seysenegg-Preis“ einem Mineralogen, 1968 als „Armin von Tschermak-Seysenegg-Preis“ einem Physiologen und 1971 (dem 100. Geburtsjahre Erich Tschermaks) als „Erich Tschermak-Seysenegg-Preis“ einem Botaniker, 1974 wieder einem Mineralogen und so fort verliehen werden soll.

Sie haben damit die alte verdienstvolle Tradition der Widmungen an die Akademie ebenso fortgesetzt, wie durch Ihre Forscherleistungen die wissenschaftliche Tradition Ihrer Familie, die der österreichischen Wissenschaft und der Akademie hervorragende Mitglieder gegeben hat: Ihren Großvater, den Botaniker Eduard Fenzl, Ihren Vater, den Mineralogen Gustav von Tschermak-Seysenegg, und Ihren Bruder, den Physiologen Armin von Tschermak-Seysenegg, und schließlich Sie selbst.

Die Österreichische Akademie der Wissenschaften hat Ihnen bereits zu Ihrem 80. Geburtstag in der traditionellen Weise eine Glückwunschartikel überreicht, in der sie Ihren wissenschaftlichen Weg aufgezeigt und Ihr Forscherwerk gewürdigt hat. Die Akademie wollte aber Ihren heutigen Festtag nicht vorübergehen lassen, ohne dieser früheren eine neuerliche Glückwunschartikel folgen zu lassen. Ihr Text wird Ihrem Fachkollegen Prof. Dr. Fritz Knoll verdankt.“

Nun folgte die Verlesung dieser Adresse durch den Präsidenten. Da der volle Wortlaut im Almanach unserer Akademie für das Jahr 1961 zum Abdruck gelangen wird, sei hier nur hervorgehoben, daß in ihr gezeigt wird, wie die große Wertschätzung des Jubilars als Forscher, als Lehrer und als Mensch seit der Feier seines 60. Geburtstages beim 70. und dann beim 80. Geburtstag einen immer stärkeren Ausdruck gefunden hat. Alles, was damals über den Jubilar gesagt worden ist, gilt auch noch heute in vollem Ausmaße, so daß die Akademie ihre früheren Ausführungen nicht wiederholen muß, sondern bei diesem besonders festlichen Anlasse zugleich mit ihrem Dank vor allem ihre guten Wünsche für sein weiteres Wohlergehen zum Ausdruck bringen möchte.

Nach der Verlesung dieser Adresse begab sich der Generalsekretär der Akademie Prof. Fritz Knoll zum Rednerpult und schilderte der Festversammlung den wissenschaftlichen Werdegang des Gefeierten. Er hob dabei folgendes hervor: Tschermak hat bei seinem Hochschulstudium, das er 1891 in Wien an der Hochschule für Bodenkultur und gleichzeitig an der Universität begann, sich vor allem für botanische Vorlesungen interessiert. Nach diesem Studium praktizierte er auf einem sächsischen Rittergut, wo er sich eingehend mit der Praxis des Anbaues und der Pflege landwirtschaftlicher Nutzpflanzen befaßte. Dann setzte Tschermak seine in Wien begonnenen wissenschaftlichen Studien an der Universität Halle a. d. Saale fort, wo er unter der Leitung des physiologisch orientierten Botanikers Gregor Kraus 1896 dissertierte. Dabei war Botanik das Hauptfach, Landwirtschaft und Philosophie waren die Nebenfächer. Nach dem Doktorat besuchte Tschermak zur weiteren Vertiefung seiner Kenntnisse über die Züchtung von Kulturpflanzen noch verschiedene züchterische Betriebe in Deutschland, Belgien und Frankreich, wodurch er wichtige Erfahrungen über die Züchtung von Gemüse, Getreide, Zuckerrüben und auch von Blumen sammeln konnte. In dieser Zeit lernte Tschermak den Direktor des Botanischen Gartens von Gent MacLeod kennen, der ihm gestattete, in einem seiner Gewächshäuser Kreuzungsversuche durchzuführen. Unter den zu diesem Zwecke ausgewählten Pflanzen befand sich zufällig auch die Erbse (*Pisum sativum*), das klassische Versuchsobjekt Gregor Mendels. Die Kreuzungsversuche mit dieser Pflanzenart führten Tschermak schließlich zur Wiederentdeckung der von Gregor Mendel gefundenen und in den Jahren 1865 und 1866 veröffentlichten, aber seither in Vergessenheit geratenen Vererbungsregeln,

ohne daß Tschermak vorher etwas von Mendel und dessen Arbeiten gewußt hatte. In derselben Zeit wurden diese Vererbungsregeln auch von den Forschern Carl Correns und Hugo de Vries unabhängig voneinander auf Grund eigener Arbeitsergebnisse wiedergefunden. Die Anregung zu seinen Kreuzungsversuchen erhielt Tschermak dadurch, daß ihm MacLeod den Rat gab, vor allem das Werk von Charles Darwin „Die Kreuz- und Selbstbefruchtung im Pflanzenreich“ zu studieren. Tschermaks wissenschaftliches Verdienst bestand nun vor allem darin, daß er sogleich und als erster nach der Wiederentdeckung dieser Regeln ihre Bedeutung für die Praxis der Pflanzenzüchtung erkannte und die von Mendel angewendeten Methoden fortan bei seinen eigenen Züchtungen konsequent und erfolgreich anwendete¹. Dadurch wurde Tschermak als Forscher und als Züchter immer mehr bekannt und anerkannt. Die Folge davon waren zahlreiche Auszeichnungen und Ehrungen. So kam es, daß ihn auch die Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina in Halle a. d. Saale im Jahre 1925 unter ihre Mitglieder aufnahm und ihm im Jahre 1938 die Cothenius-Medaille verlieh. Anlässlich seines 90. Geburtstages verfaßte die Leopoldina eine in warmen Worten der Anerkennung gehaltene Glückwunschartikel und beauftragte Prof. Knoll in seiner Eigenschaft als Adjunkt und Senator der Leopoldina, sie bei der Geburtstagsfeier vorzulesen und dann dem Jubilar zu überreichen.

Nachdem er diesen Auftrag erfüllt hatte, beglückwünschte Prof. Knoll den Gefeierten auch persönlich und dankte ihm für seine freundschaftliche Gesinnung.

Nun sprach Prof. Dr. Karl Höfler in seiner Eigenschaft als Präsident der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft, die Tschermak in den Jahren 1946 bis 1958, also durch 12 Jahre geleitet hatte. Höfler dankte dem Jubilar dafür, daß er in einer sehr schweren Zeit die Leitung der Gesellschaft übernommen hatte und es dabei zustandebrachte, daß diese schließlich ihr traditionelles, umfassendes und erfolgreiches Wirken wieder aufnehmen konnte. Höfler würdigte dann die botanische Bedeutung der Wiederentdeckung der Mendelschen Vererbungsregeln und

¹) Weitere Einzelheiten findet der Leser in der Selbstbiographie „Erich von Tschermak-Seysenegg, Leben und Wirken eines österreichischen Pflanzenzüchters. Beitrag zur Geschichte der Wiederentdeckung der Mendelschen Gesetze und ihrer Anwendung für die Pflanzenzüchtung“. (Paul Parey-Verlag, Berlin und Hamburg 1958.)

schilderte an Hand einer farbigen Wandtafel das Wesen dieser Regeln. Mit herzlichen Glückwünschen für den Jubilar schloß Höfler seine Ansprache.

Als nächster Redner sprach nun Stadtrat Rudolf Siegmund, der als Vertreter des Herrn Bürgermeisters der Stadt Wien Tschermak die Glückwünsche seiner Heimatstadt überbrachte. Er hob dabei hervor, daß Wien und ganz Österreich stolz seien auf die Familie Tschermak, denn der Mineraloge Gustav Tschermak und seine beiden Söhne Armin und Erich haben als Forscher Weltruf erlangt. Die Stadt Wien hat dies schon früher in verschiedener Weise anerkannt und sich dafür auch dankbar erwiesen.

Doz. Dipl.-Ing. Hermann Hänsel, ein Schüler von Tschermak, schilderte hierauf dessen Tätigkeit als praktischer Pflanzenzüchter, zunächst in den gärtnerischen Betrieben in Deutschland und Belgien und später in den landwirtschaftlichen von Mähren, Böhmen und Niederösterreich. Er hob dabei besonders hervor, daß Tschermak der Begründer zahlreicher Pflanzenzuchtstätten war, die seine Züchtungen von Getreide, Leguminosen, Ölkürbis und von Blumen weiterhin bearbeiteten und vermehrten. Schließlich dankte er dem Jubilar im Namen aller seiner Schüler und überbrachte ihm ihre wärmsten Glückwünsche.

Daran anschließend zeigte nun Prof. Felix Mainx, Vorstand des Institutes für allgemeine Biologie an der Medizinischen Fakultät der Universität Wien, wie sich die Genetik in den letzten Jahrzehnten weiter entwickelt hat. Er betonte dabei besonders, daß diese Entwicklung erst einsetzte, seit im Jahre 1900 unter der Mitwirkung von Tschermak die von Mendel gefundenen Vererbungsregeln von neuem entdeckt worden sind.

Als Zeichen der Dankbarkeit dafür, daß Tschermak den Zusammenhang mit dem Gymnasium von Kremsmünster, an dem er und sein Bruder Armin studiert hatten, stets aufrechterhielt, waren der Direktor dieses Gymnasiums Hofrat Dr. Pankraz Stollenmaier und der Konviktsdirektor Oberstudienrat Doktor Reinhard Windischbauer zur Geburtstagsfeier gekommen. Hofrat Stollenmaier sagte in seiner Glückwunschede, Stift und Gymnasium von Kremsmünster seien stolz auf das Brüderpaar Tschermak. Er dankte für ihre große Anhänglichkeit an die ehemaligen Lehrer. Ganz besonders aber dankte er dafür, daß der Jubilar dem Gymnasium von Kremsmünster anlässlich seines 90. Geburtstages eine „Armin- und Erich-Tschermak-Stiftung“ gewidmet hat, aus deren Zinsenertrag in jedem Jahr dem besten Maturanten oder dem bedürftigsten unter den Vorzugsschülern

der 8. Klasse ein Stipendium von 1000 S eine Maturareise ermöglichen soll.

Nun betrat der Präsident des Oberösterreichischen Landtages Matthias Hödlmoser in seiner Eigenschaft als Bürgermeister des Marktes St. Wolfgang (Oberösterreich) das Podium. Er war in Begleitung zweier Herren der Gemeinde erschienen, um Tschermak dafür zu danken, daß er diesem Orte, in dem er sich unmittelbar nach dem letzten Weltkrieg durch 2 Jahre aufgehalten und dabei weitgehend in die Gedankenwelt und die Bedürfnisse der dortigen bäuerlichen Bevölkerung eingelebt hatte, immer treugeblieben war. Tschermak hat den Ort und seine Bevölkerung in verschiedener Weise gefördert und auch einen Betrag von 10.000 S für die Ausgestaltung des Naturalienkabinettes der Volksschule von St. Wolfgang gewidmet.

Der emer. Professor der Universität Würzburg Dr. Hans Burgeff war eigens nach Wien gekommen, um dem Jubilar bei dieser Feier persönlich seine Glückwünsche auszusprechen. Er überreichte Tschermak als Zeichen seiner Verbundenheit einen schönen Orchideenstrauß aus dem Botanischen Garten der Universität Würzburg. Er wies dabei darauf hin, daß er Tschermak seinerzeit in Würzburg durch dessen Schüler Walter Heinrich kennengelernt hatte. Dieser war damals als Zuckerrüben- und Getreidezüchter in Seligenstadt bei Würzburg tätig und ist heute bei der Großfirma Gebrüder Dippe in Einbeck bei Hannover als Zuckerrübenzüchter angestellt.

Als Abschluß des ersten Teiles der Feier verlas nun der Präsident der Akademie einige Glückwunschschriften und Telegramme, unter anderen die des Bundesministers für Unterricht Dr. Heinrich Drimmel, von Prof. Buder in Halle und vom Königlichen Wissenschaftlichen Verein Dodonaea in Gent, worauf eine kurze Pause eingeschaltet wurde.

Als diese Pause zu Ende war, überbrachten zwei Großnichten dem Gefeierten die Geburtstagswünsche der Familie Tschermak mit einem schönen Blumenstrauß. Nun ergriff Prof. Dr. Alfred Mäde, derzeit Dekan der Landwirtschaftlichen Fakultät der Universität Halle a. d. Saale, das Wort. Er beglückwünschte Tschermak und hob dabei hervor, daß dieser im Jahre 1896 an der Universität Halle das Doktorat der Philosophie erworben hatte, würdigte seine Verdienste als Züchter und Forscher und überreichte ihm das Diplom eines Dr. h. c. der Hallenser Universität. Tschermak hat sich über die Auszeichnung sehr gefreut, denn er denkt, wie er später ausführte, noch immer gern an seine

schöne Studienzeit in Halle und an seine damaligen Lehrer, besonders an Julius Kühn, den hervorragenden Professor für Landwirtschaft, an den bedeutenden Botaniker Gregor Kraus (später in Würzburg als Nachfolger von Julius Sachs), und an Max Märcker, den berühmten Agrikulturchemiker.

Als nächster Redner erschien Prof. C. v. Boguslawski von der Universität Gießen, der Nachfolger von George H. Sessous, und überbrachte Tschermak im Namen dieser Universität mit ihren herzlichsten Glückwünschen die Justus Liebig-Medaille, die nur selten verliehen wird. Tschermak erhielt diese Auszeichnung, nachdem er schon im Jahre 1931 anlässlich seines 60. Geburtstages Ehrendoktor der Universität Gießen geworden war.

Nun beglückwünschte Prof. Wilhelm Rudorf den Jubilar und überbrachte ihm mit warmen Worten der Anerkennung eine Festschrift, die hauptsächlich Arbeiten von Schülern Tschermaks enthält und durch ein Vorwort von seinem Schüler Heinisch und von Rudorf eingeleitet wird. Schon im Jahre 1951 hatte Tschermak von Rudorf eine Festschrift erhalten, damals mit einem Vorwort seines Schülers Franz von Frimmel. Rudorf war der Nachfolger Erwin Baur's am Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung in Müncheberg (Mark). Hier besuchte ihn Tschermak, dann in der Ausweichstelle dieses Institutes in Voldagsen (Hannover) und schließlich bei der Einweihung des Max Planck-Institutes für Züchtungsforschung in Köln-Vogelsang 1958, wo er auch mit der Witwe Erwin Baur's zusammentraf.

Als Ausdruck dessen, daß Tschermak seit langer Zeit enge wissenschaftliche Beziehungen zur schwedischen Züchtungsforschung besitzt, war Prof. Erik Åkerberg, der Direktor des Institutes des Schwedischen Saatzuchtvereins in Svalöf, erschienen. Er ist der Nachfolger von Prof. Åkerman, der seinerzeit die Leitung der Anstalt von Hermann Nielsson-Ehle übernommen hatte. Tschermak hat diese Anstalt viermal besucht und war mit Nilsson-Ehle sehr befreundet. Er konnte dabei der schwedischen Züchtungsforschung viele wertvolle Anregungen geben und er erhielt für die dadurch bewirkte Förderung der schwedischen Landwirtschaft kostbares Zuchtmaterial und den schwedischen Nordstern-Orden. Bei einer Feier in Svalöf wurde er auch dem schwedischen Kronprinzen, dem heutigen König Gustav Adolf, vorgestellt. Åkerberg hob bei seiner Ansprache diese engen Beziehungen Tschermaks zu

Schweden hervor und überbrachte die Glückwünsche seines Landes und besonders die aus Svalöf.

Die Reihe der Glückwunschsprachen fand ihren Abschluß durch Frau Prof. Elisabeth Schiemann (Berlin), welche die Grüße und Glückwünsche der Deutschen Botanischen Gesellschaft überbrachte. Tschermak gehört dieser führenden botanischen Gesellschaft des deutschen Sprachgebietes schon fast 60 Jahre an, nachdem er Ende 1902 von Simon Schwendener und Carl Müller zum Mitglied vorgeschlagen worden war. Im Jahre 1950 wurde er Ehrenmitglied dieser Gesellschaft. Es sei hier noch besonders hervorgehoben, daß in den Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft des Jahres 1900 unmittelbar nacheinander jene drei Arbeiten von de Vries, Correns und Tschermak erschienen sind, welche die ersten Belege für die Wiederentdeckung der von Mendel entdeckten Vererbungsregeln enthielten.

Nach diesen Reden ergriff nun der Jubilar selbst das Wort. Er dankte zunächst den Verfassern der zahlreichen Glückwunschschriften, die er erhalten hatte und dann jedem einzelnen Redner gesondert in derselben Reihenfolge, wie sie gesprochen hatten. Dabei beleuchtete er mit liebenswürdigen Worten die Persönlichkeit des betreffenden Redners und umriß in Kürze die bereits von dem Referenten angedeuteten Beziehungen, die ihn mit diesem Redner und der von ihm vertretenen Körperschaft oder Institution verbinden. In frischer und lebendiger Weise, oft mit Humor gewürzt, schilderte er damit zusammenhängende Episoden seines wissenschaftlichen Lebens und seiner Tätigkeit als Pflanzenzüchter. Er gedachte mit Dankbarkeit seiner Lehrer in der Mittelschule und an den Hochschulen, und er sprach über verschiedene Kollegen und Freunde, die ihm besonders nahestanden. Er dankte auch seiner Vaterstadt Wien, die ihn und seinen Vater in verschiedener Weise ausgezeichnet hatte.

Besonders herzliche Worte des Dankes für die Veranstaltung der Feier widmete Tschermak der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, die, wie er hervorhob, für ihn unter allen wissenschaftlichen Körperschaften, denen er angehört, die allergrößte Bedeutung hat. Er betrachtet die Mitgliedschaft zu dieser unserer Akademie als eine ganz besondere Auszeichnung und er nahm und nimmt deshalb lebhaften Anteil an allen ihren Arbeiten und Bestrebungen. Die von ihm der Akademie gewidmete Stiftung sei ein Zeichen der Dankbarkeit, die er der



Frau Professor Elisabeth Schieman als Abgesandte der Deutschen Botanischen
Gesellschaft überreicht dem Jubilar nach ihrer Ansprache einen Nelkenstrauß

Photo: Dozent Url

Akademie entgegenbringt, und zugleich ein Ausdruck der Anerkennung für die wissenschaftliche Leistung einzelner Forscher.

Der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft und ihrem Präsidenten Prof. Höfler dankte Tschermak zunächst für die Planung und Durchführung dieser schönen Feier. Er sprach dann über die Schwierigkeiten beim Wiederaufbau der Gesellschaft, deren Leitung er als Präsident im Alter von 75 Jahren übernommen hatte. Er hob dabei besonders hervor, daß die Gesellschaft damals nur durch die tätige Mithilfe ihrer Mitglieder Holdhaus, Schnarf und Ronniger so rasch wieder ihren vollen Betrieb aufnehmen konnte.

So entwarf Tschermak in seinen Dankesworten nach und nach mosaikartig ein überaus anziehendes Bild seines langen erfolgreichen Lebens, das durch Lebensfreude und Arbeitslust, aber auch durch Güte und Hilfsbereitschaft besonders gekennzeichnet war.

Schließlich dankte Tschermak noch allen anderen, die zum Gelingen dieser schönen Geburtstagsfeier beigetragen haben, unter ihnen auch den Musikern und Sängern aus Deutsch-Altenburg, sowie den vielen persönlichen Freunden und guten Bekannten, die zur Feier erschienen waren und nicht zuletzt den von ihm so sehr geschätzten Damen. Nach den Dankesworten des Jubilars schloß Präsident Meister die Feier.

Nun brachten die Musiker und Sänger aus Deutsch-Altenburg zum Abschluß der Geburtstagsfeier eine Bearbeitung der Haydn-Hymne zu Gehör, für die Dipl.-Ing. Viktor Krause einen besonderen Text verfaßt hatte. Als die Töne verklungen waren, drängten sich sogleich zahlreiche Festgäste um den Jubilar, der immer wieder von neuem beglückwünscht wurde. Darunter waren viele Freunde und Kollegen aus Österreich und einige aus dem Ausland, die dem Gefeierten zeigen wollten, welch große Verehrung sie ihm entgegenbringen. Auch der bereits 90jährige Burgschauspieler Otto Treßler kam frisch und munter auf den Jubilar zu und brachte seine Glückwünsche vor. Hofrat Tschermak war sehr erfreut über so viele Glückwünsche und über den eindrucksvollen Verlauf der Geburtstagsfeier, die im ganzen — ohne daß die Festgäste dabei müde wurden — 2 Stunden gedauert hatte. Ebenso erfreut waren die Veranstalter und die Festteilnehmer, von denen man immer wieder hörte, sie hätten in diesem Saale noch nie eine so schöne Feier erlebt.

Nach der Feier waren die Persönlichkeiten, die eigens aus der Ferne zu diesem Feste gekommen waren, als Gäste des Präsidenten der Akademie gemeinsam mit den anderen Veran-

staltern zu einem zwanglosen Beisammensein im Restaurant „Batzenhäusl“ gegenüber der Universität geladen. Da Hofrat Tschermak aus Gesundheitsrücksichten nicht mehr an dieser Zusammenkunft teilnehmen konnte, hat er am nächsten Tag die ihm besonders nahestehenden Freunde und Kollegen aus dem Ausland in seine Wohnung eingeladen, um ihnen noch einmal für ihre Glückwünsche zu danken und zugleich alte Erinnerungen aufzufrischen. Unter diesen Gästen befand sich auch der berühmte Pflanzenzüchter Prof. George Sessous aus Gießen mit seiner Tochter, und Frau Elisabeth Baur, die Witwe des leider so früh verstorbenen führenden Genetikers Prof. Erwin Baur, die bei der Feier zugegen waren, sich aber nicht zum Worte gemeldet hatten.

Fr. Knoll

Tag	Luftdruck ¹ mm			Lufttemperatur, C° in 1'85 m über dem Boden *			An- stiegs- ung C°	Dampfdruck mm *			Relative Feuchtigkeit ¹⁰ *			Vertun- stung, mm	Tagesmittel der Bodentemperatur in der Tiefe von . . . m					
	7h	14h	21h	Mit.	Δ ²	7h		14h	21h	Mit.	7h	14h	21h		Mit.	0'02	0'1	0'5	1'0	2'0
	752'0	751'3	752'0	751'8	7'4	9'5		14'9	3'9	6'0	6'5	6'6	6'4		7'4	0'6	9'3	9'1	10'7	12'4
1.	52'0	48'4	45'4	48'6	4'2	8'6	13'9	5'5	5'7	6'7	7'4	6'9	7'0	0'6	10'3	9'9	10'6	12'3	13'7	
2.	44'6	42'3	41'3	42'7	-1'8	3'1	7'1	2'0	-0'9	5'6	8'4	6'2	6'7	0'2	8'1	8'3	10'4	12'1	13'6	
3.	39'8	39'9	40'5	40'1	-4'4	6'7	5'0	2'2	3'1	6'4	4'9	5'0	5'4	0'6	7'3	7'7	9'9	12'0	13'5	
4.	39'8	41'7	43'3	41'6	-2'9	1'0	2'4	3'3	0'8	4'8	4'9	4'6	4'8	0'3	5'2	5'8	9'0	11'7	13'5	
5.	40'4	39'0	38'2	39'2	-5'3	2'1	2'4	2'5	0'0	4'9	5'2	5'0	5'0	0'4	4'5	5'1	7'7	11'4	13'4	
6.	36'3	37'2	39'0	37'5	-7'0	2'4	5'6	4'0	2'0	4'9	4'9	4'6	4'8	0'5	5'5	5'4	7'6	10'9	13'3	
7.	40'4	40'2	39'7	40'1	-4'5	3'6	7'4	5'2	1'5	4'7	5'6	6'1	5'5	0'3	6'2	6'2	7'6	10'5	13'2	
8.	38'5	38'4	34'2	37'0	-7'6	5'1	5'9	7'9	4'8	6'1	6'2	7'4	6'6	0'2	6'6	6'6	7'8	10'2	13'1	
9.	34'5	37'2	37'0	36'2	-8'4	4'6	7'4	4'9	3'3	6'6	6'2	5'6	6'1	0'4	6'8	6'7	7'9	10'1	13'0	
10.	34'8	35'0	35'4	35'1	-9'5	2'6	7'4	6'4	-1'2	5'3	6'2	6'6	6'0	0'2	6'5	6'5	7'9	10'0	12'9	
11.	36'4	37'3	36'4	36'7	-7'9	6'5	7'8	9'9	2'7	7'0	7'3	7'8	7'4	0'2	7'4	7'2	7'9	9'9	12'8	
12.	32'9	33'6	34'2	33'6	-11'0	9'7	12'2	8'6	9'2	8'6	8'2	7'8	8'2	0'4	8'8	8'5	8'3	9'8	12'7	
13.	37'5	39'8	41'7	39'7	-5'0	5'6	10'6	7'9	0'3	6'5	7'4	7'4	7'1	0'3	8'0	7'8	8'5	9'9	12'5	
14.	43'4	45'3	46'9	45'2	0'5	3'5	4'4	3'9	3'3	4'9	5'1	5'0	5'0	0'4	6'9	7'1	8'5	9'9	12'4	
15.	46'7	45'4	44'8	45'6	0'9	3'5	4'8	4'2	1'8	5'1	5'1	5'3	5'2	0'3	6'4	6'5	8'2	9'9	12'3	
16.	44'1	43'3	44'5	44'0	-0'7	5'3	7'7	5'3	2'9	5'2	5'0	6'0	5'4	0'7	6'7	6'7	8'0	9'8	12'3	
17.	43'3	43'3	44'0	43'5	-1'2	5'2	6'7	5'8	4'0	5'2	4'9	4'7	4'9	0'8	6'4	6'6	7'9	9'7	12'2	
18.	45'7	47'2	51'6	48'2	3'4	5'1	6'7	2'3	3'5	4'8	4'6	3'7	4'4	0'9	5'8	6'1	7'7	9'5	12'1	
19.	54'9	56'8	59'4	57'0	12'2	-0'2	4'2	-0'7	-3'6	3'4	3'1	3'2	3'2	0'6	3'7	4'2	7'2	9'4	12'1	
20.	57'6	56'1	54'6	56'1	11'3	-4'2	2'6	-1'5	-4'6	2'9	3'7	3'4	3'3	0'2	1'7	2'4	6'3	9'2	12'0	
21.	52'1	50'0	48'6	50'2	5'4	-4'3	1'1	-2'3	-9'6	3'1	3'5	3'5	3'4	0'0	0'9	1'4	5'5	8'9	11'9	
22.	46'5	45'5	45'8	45'9	1'1	-2'4	-1'0	-4'0	-7'7	3'4	3'6	3'1	3'4	0'0	1'0	1'0	4'8	8'4	11'8	
23.	46'3	46'2	46'6	46'4	1'5	-2'6	-1'0	-0'2	-1'3	0'1	-4'7	3'6	3'8	0'0	0'7	1'1	4'4	8'0	11'7	
24.	46'2	44'8	44'4	45'1	0'2	0'1	0'6	1'6	0'0	-0'6	4'3	4'5	4'0	0'0	1'9	2'0	4'2	7'7	11'6	
25.	41'6	38'4	35'9	38'9	-6'0	1'4	3'6	4'6	0'4	5'0	5'8	6'2	5'7	0'0	2'9	2'7	4'2	7'4	11'4	
26.	32'5	33'0	36'3	33'9	-11'0	3'8	6'8	5'7	3'3	5'9	6'4	6'5	6'3	0'2	4'5	4'1	4'6	7'2	11'4	
27.	39'1	40'0	41'0	40'0	-5'0	7'1	8'8	5'0	1'8	6'3	7'1	6'3	6'6	0'2	4'9	4'7	5'1	7'1	11'2	
28.	44'9	45'3	44'4	44'9	-0'1	2'8	6'2	3'9	-1'2	5'4	6'4	5'9	5'9	0'0	4'2	4'2	5'4	7'1	11'1	
29.	44'2	44'0	42'6	43'6	-1'4	5'6	8'3	2'5	3'4	5'5	4'1	5'0	4'9	0'0	4'8	4'7	5'5	7'2	11'0	
30.	743'0	742'9	743'0	743'0	-1'8	3'4	6'0	4'0	0'6	5'3	5'5	5'5	5'4	0'6	5'4	5'5	7'3	9'6	12'4	
Mittel														Summe						

* Ab 1. I. 1953 beziehen sich die Angaben der Lufttemperatur, der relativen Feuchte und des Dampfdrucks auf die Gartenhütte (1'85 m). Von der seit 1872 unveränderten Aufstellung an der Nordseite der Zentralanstalt werden die Monatsmittel und Extreme der Lufttemperatur im C-Teil des Jahrbuches veröffentlicht.

Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (202.5 m)
 im Monat Dezember 1961
 16° 21'7" E-Länge v. Gr. 48° 14'9" N-Breite.

Tag	Luftdruck ¹ mm			Lufttemperatur, °C über dem Boden *			Luftdruck mm *			Relative Feuchtigkeit ₀ *			Verdunstung, mm	Tagesmittel der Bodentemperatur in der Tiefe von ... m							
	7h	14h	21h	Mit.	Max. ³	Min. ³	7h	14h	21h	7h	14h	21h		0-2	0-1	0-5	1-0	2-0			
1.	738.8	738.2	738.4	738.5	11.3	13.7	2.9	6.2	6.8	6.3	6.4	70	65	58	54	5.6	7.2	10.9			
2.	35.4	34.7	37.4	35.8	11.2	7.3	3.5	5.8	6.4	6.9	6.4	97	87	69	84	0.4	5.5	6.0			
3.	41.2	41.0	39.8	40.7	5.0	7.5	1.7	5.2	5.3	5.0	5.2	77	71	90	79	0.1	5.0	5.1			
4.	39.8	42.4	43.8	42.0	9.2	16.2	1.9	15.1	7.6	7.8	6.8	90	59	88	79	0.6	5.4	5.1			
5.	43.7	42.5	41.5	42.6	8.6	11.3	5.7	3.0	6.6	7.9	7.2	7.2	86	80	93	86	0.1	6.5	6.1		
6.	40.5	43.2	43.0	42.2	3.7	9.3	0.5	2.5	7.7	4.9	4.3	5.6	96	90	89	92	0.5	5.4	5.5		
7.	41.1	42.5	45.1	42.9	1.2	2.0	0.1	-0.3	4.1	4.3	4.1	4.2	86	83	80	83	0.8	3.4	3.7		
8.	47.1	47.4	48.0	47.5	2.3	-0.4	1.3	-1.8	3.0	3.3	3.0	3.1	67	65	75	69	0.5	2.2	2.5		
9.	47.0	45.1	44.7	45.6	0.4	-2.6	-0.2	-5.0	-9.1	3.1	3.3	3.0	96	75	79	83	0.3	0.5	1.1		
10.	44.7	44.1	43.6	44.1	-1.1	-2.2	1.0	-3.2	-7.0	3.3	3.4	3.6	86	69	90	82	0.1	0.4	0.8		
11.	41.1	35.9	35.7	37.6	-7.6	-1.4	0.0	0.4	-0.3	9.2	2.4	-4.8	3.4	91	96	95	94	0.1	0.4	0.7	
12.	38.1	38.9	39.5	38.8	-6.5	10.0	9.2	8.4	9.2	11.5	7.3	-1.6	6.5	7.7	7.8	7.3	71	88	95	85	
13.	44.8	48.9	51.0	48.2	2.9	9.4	3.0	-1.2	3.7	9.6	-3.6	5.8	7.0	5.1	2.9	5.0	79	89	68	79	
14.	51.2	50.9	54.1	52.1	6.8	4.3	-3.5	-6.2	-4.7	-3.4	-7.4	-6.2	2.4	2.0	1.3	1.9	71	56	45	57	
15.	53.9	50.8	48.4	51.0	5.7	-7.4	-3.4	-2.6	-4.5	-2.1	-8.3	-11.2	1.4	2.1	2.4	2.0	54	58	63	58	
16.	53.2	55.5	59.1	55.9	10.6	-12.1	-11.8	-12.9	-12.3	-4.1	-13.3	-16.8	1.2	1.0	1.1	1.1	64	55	66	62	
17.	60.6	58.9	59.8	59.8	14.4	-13.7	-8.4	-9.8	-10.6	-7.5	-14.1	-17.6	1.2	1.2	1.4	1.3	72	51	64	62	
18.	59.0	58.8	59.5	59.1	13.7	-7.4	-5.6	-7.0	-6.7	-5.3	-10.0	-12.0	1.8	2.3	1.8	2.0	70	76	68	71	
19.	58.1	57.1	56.3	57.2	11.8	-6.4	-4.2	-3.4	-4.7	-2.9	-8.0	-11.6	1.7	2.0	2.3	2.0	59	60	65	61	
20.	54.3	50.0	45.1	49.8	4.4	-2.4	1.0	1.9	0.2	2.2	-3.5	-3.9	3.0	3.9	3.6	3.5	77	69	68	75	
21.	44.0	44.7	46.3	45.0	-0.4	0.5	3.2	0.2	1.3	3.8	-0.8	-1.0	3.8	4.2	2.3	3.4	81	72	55	69	
22.	44.2	39.7	37.8	40.6	-4.9	-3.5	1.4	1.5	-0.2	2.3	-4.0	-7.5	2.7	3.4	3.8	3.3	75	66	75	72	
23.	42.0	43.1	43.8	43.0	-2.5	-3.9	-4.3	8.6	-5.6	1.5	-10.0	-4.9	2.6	2.2	1.9	2.2	74	67	73	72	
24.	43.7	41.8	41.7	42.4	-3.1	-11.4	-5.8	-10.8	-9.3	-5.4	-12.6	-15.7	1.5	1.7	1.6	1.6	80	58	77	75	
25.	40.7	39.4	39.8	40.0	-5.5	-14.6	-8.6	-10.2	-11.1	-7.2	-15.0	-17.5	1.3	1.8	1.8	1.6	87	76	85	83	
26.	39.5	37.8	37.1	38.1	-7.5	-8.7	-8.2	-7.6	-8.2	-6.7	-9.1	-12.9	2.0	2.0	2.2	2.1	84	82	85	84	
27.	38.3	38.6	38.8	38.6	-7.0	-6.4	-4.4	-4.5	-5.1	-4.0	-6.7	-7.5	2.7	2.7	2.6	2.7	94	80	80	85	
28.	38.1	38.0	38.9	38.3	-7.4	-4.8	-2.0	-3.3	-3.4	-1.7	-5.2	-5.6	2.8	2.8	3.3	3.0	86	72	91	83	
29.	39.9	39.6	39.2	39.6	-6.1	-2.8	-0.8	-0.2	-1.3	0.3	-2.9	-5.2	3.4	4.0	4.4	3.9	91	92	98	94	
30.	39.7	38.6	39.3	39.2	-6.6	-0.9	-0.8	0.1	-0.5	0.3	-1.3	-1.2	4.2	4.2	4.5	4.3	97	97	98	97	
31.	40.0	38.5	37.1	38.5	-7.3	0.2	0.2	0.2	0.9	0.5	1.1	-0.1	4.4	4.5	4.8	4.6	95	96	98	96	
Mittel	744.6	744.1	744.3	744.3	-1.0	-2.0	0.1	-1.2	-1.0	2.1	-4.1	-5.6	3.6	3.8	3.7	3.7	81	74	78	78	
Summe																					10.8

*Ab. 1. 1. 1953 beziehen sich die Angaben der Lufttemperatur, der relativen Feuchte und des Dampfdrucks auf die Gartenhütte (1.85 m). Von der seit 1872 unveränderten Aufstellung an der Nordseite der Zentralanstalt werden künftig Monatsmittel und Extreme der Lufttemperatur im C-Teil des Jahrbuches veröffentlicht.

Tag	Bevölkung(Menge 0-10, Dichte ¹⁰) Witterung zum Termin			Sonnenschein	Windrichtung und Stärke (0-12 Beaufort-Grade)			Windgeschwindigkeit, m/sek			Niederschlag in mm Wasserhöhe und Form				Schneehöhe	Bemerkungen zum Wetterverlauf
	7h	14h	21h		Mit.	7h	14h	21h	Mit. ⁶	Maximum ⁷	7h	14h	21h	Sum ⁸		
1.	101	91	93	1.8	SW	6	WNW5	WSW3	6.0	WNW23.9	1.6				9 ns; 0 3 ¹⁰ -7 ⁵ ; ∞ ¹ - ³ n-fr; 7-13 i.	
2.	71	101	90	0.0	N	1	SW	NNW4	1.8	W	13.9				0 ¹ 20 ¹⁵ -24 i; ≡a i.	
3.	101	71	0	5.7	C	0	SE	SSE1	1.6	NW	13.1	0.6			0 ⁰ -0 ¹ ; ∞ ⁰ - ¹ n-np.	
4.	71	91	71	2.2	SW	1	W	SSE1	1.6	W	11.4	0.2	0.3		0 ⁰ -1/15 ³⁰ -4 ¹ ; 0 ⁰ abd i; ≡a i.	
5.	21	70	20	3.7	C	0	S	C	0.8	S	3.6	0.1	0.7		∞ ⁰ - ² n-np.	
6.	101	101	100	0.0	NW	3	NNW4	NW3	4.1	NW	18.9	0.7	7.8		0 ⁰ -1 3 ¹⁰ -7 ⁵ ; 13 ¹¹ -14 ¹⁷ -15 ³⁰ ; *0 ⁰ -1 p-np.	
7.	101	91	97	0.0	NNW	4	NNW4	NNW4	6.0	NNW	14.4	2.3	0.4*	0.4*	*0 ⁰ -4 ¹⁰ ; *FI fr- ¹ 9-15 ³⁰ ; *FI 20 ¹⁰ -21.	
8.	91	41	0	4.3	NW	4	NW2	WNW2	4.2	NNW	14.4	0.0*	0.0*		*FI 8 ³⁰ -10 ⁹ .	
9.	51	30	0	2.7	C	0	SE	S	1.8	SSE	8.9				≡ fr; ∞ ² ∞ ¹ - ³ na-np.	
10.	91	101	11	6.7	SSE	1	S	S	1.7	S	6.4				*Tr 8 ³⁰ -8 ³⁰ ; ∞ ¹ fr; ∞ ⁰ n-np.	
11.	101	101	51	8.3	S	1	S	ENE1	2.0	NW	15.0	0.5	11.8	0.1	0 ⁰ 5 ³⁰ -5 ³⁰ ; 0 ¹ - ³ 7 ³⁰ -15 ³⁰ ; ∞ ¹ n-np; ≡ n-np.	
12.	41	101	80	0.0	W	4	NW3	NNW1	4.0	NNE	13.9	0.4	0.3	6.4	0 ⁰ 12 ¹⁵ -abd.	
13.	101	101	100	0.0	NW	2	NNE1	NNE2	3.7	N	11.9	4.5	7.6*		0 ⁰ 8 ⁰ -12 ⁰³ ; 0 ⁰ -12 ¹⁰ ; 0 ⁰ -1-12 ³⁰ .	
14.	101	81	0	6.0	NNE	2	NNE3	N	2.6	NE	9.4				∞ ⁰ n-np.	
15.	101	41	101	8.0	NW	5	NW6	NW6	8.3	NW	24.4		0.0*	1.9*	*1 20 ³⁰ -23 ³⁰ ; *0 ⁰ -24 14-21.	
16.	41	91	11	4.7	NW	4	N	NNW3	4.8	NNE	13.3	1.9*			*0 ⁰ -1 0-1 ¹⁵ ; ∞ ⁰ n-np.	
17.	21	0	10	1.0	NW	2	NW4	W	4.5	NNW	15.0				∞ ⁰ - ¹ n-np.	
18.	91	101	41	7.7	NW	5	NW4	NNW4	6.2	NNW	14.2	0.3*	0.0*	0.3*	*FI 7 ⁴⁵ -8 ³⁰ 8 ³⁰ -15.	
19.	81	91	101	9.0	NW	4	NNW4	NW5	5.6	NW	14.4				∞ ⁰ - ¹ n-np.	
20.	101	81	101	9.3	WNW	2	WNW2	NW6	6.1	WNW	23.3				∞ ⁰ - ¹ n-np.	
21.	91	101	10	6.7	NW	5	NNW5	N	7.4	NW	20.3				∞ ⁰ - ² n-np.	
22.	31	101	101	7.7	WNW	1	WNW4	W	3.9	NW	14.7				*Tr 8 ³⁰ -4 ¹ ; 0 ⁰ ; *0 9 ³⁵ -10 ³⁰ ; *0 ¹² -12 ³¹ ; 13 ³⁵ -14 ¹ ;	
23.	100	41	31	5.7	NW	1	NE	NE	3.8	NW	15.0	0.0*	0.0*		*FI 18-np; *0 ⁰ -1 23-24; ∞ ¹ - ² n-np. [≡9 ³⁰ -11]	
24.	100	20	10	4.3	NE	1	ESE	C	1.6	SE	5.3	1.7*	0.0*		*0 ⁰ -1 8-8 ¹⁵ ; *FI-9 ⁷ ; ∞ ⁰ - ¹ n-np.	
25.	10	10	91	3.3	C	0	E	SSE1	1.6	S	8.1				∞ ⁰ - ² n-np.	
26.	100	101	101	10.0	S	3	S	SSE4	4.2	SSE	11.7				∞ ⁰ - ² n-np.	
27.	101	101	101	10.0	ESE	1	ENE1	ENE1	1.2	SSE	5.3	0.1*	0.0*	0.1*	*FI 7 ³⁰ -8 ³⁰ ; *0 8 ³⁰ -15; ∞ ¹ - ² n-np.	
28.	91	71	101	8.7	NE	1	S	S	1.1	S	4.7				*0 ¹³ ; ≡ n-np.	
29.	101	101	101	10.0	C	0	SSE1	SE	2.1	SSE	7.8				∞ ⁰ - ² fr-p; =np.	
30.	101	101	100	0.0	SE	2	SE	SE	1.5	SSE	8.9	0.0	0.2	0.5	≡ ⁰ - ² 9 ∞ ¹ n-np.	
31.	101	101	101	10.0	C	0	SSE2	C	2.1	NNW	11.4	0.3	0.1	0.0	≡ ⁰ - ² n-np; 9p; ∞ ¹ n-np.	
Summe	8.0	7.7	6.2	7.3	2.1	2.7	2.4	3.4	12.8	14.6	28.5	10.6	52.1		Tage mit 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16	
Mittel																

Tagesmittel (7h + 14h + 21h) : 3. 1 Ohne Schwerkorrektur und ohne Instrumentenkorrektur, Gc = +0.19 mm, Ec = +0.02 mm. 2 Δ = Abweichung vom langjährigen Mittel. 3 Aus der Registrierung von 0-24 Uhr. 4 Temperaturminimum in 6 cm über dem Boden. 5 Dauer in Stunden. 6 24stündiges Mittel. 7 Augenblickswert. 8 Von 7h bis 7h, 9 Um 7h in cm. Verwendete Zeichen und Abkürzungen: ☉ Regen, ☽ Niesel, * Schnee, Δ Hagel, Δ Graupeln, Δ Eisregen, ☁ Nebel, ≡ Nebeldunst, ≡ Nebelreißer, ☁ Tau, ⊥ Reif, V Raureif, ∪ Glareis, ☽ Gewitter über Ort, (f) Gewitter in Umgebung, S Wetterleuchten, ∞ Dunst, ☽ Tr Regentropfen, *FI Schneeflocken, ☽ Schneedecke, ☽ Windsärke 6 und mehr, ☽ Windsärke 8 und mehr, m U oder 1 mit Unterbrechungen, m Frühmorgens, tr-Früh, 3 vormittags, p nachmittags, np spätabends, abd abends, n nachts (bezieht sich auf die vorangegangene Nacht, wenn n allein steht).

Monat	Luftdruck ¹⁾ 700 mm +		Lufttemperatur C° in 185 m über dem Boden							Relative Feuchtigkeit %				Dampfdruck mm	Verdunstung ²⁾ mm	Summe ³⁾ Bevölkung		
	Mit. ²⁾	Max. ³⁾ Min. ⁴⁾	7h	14h	21h	Mit. ²⁾ Mit. ³⁾ Mit. ⁴⁾	absol. Max. ⁵⁾ mittl. Min. ⁶⁾ absol. Min. ⁷⁾	Tag	absol. Min. ⁸⁾	Tag	14h	21h	Mit. ²⁾ Min. ⁴⁾					
	46:5	61:2 29:4	-3:8	-0:3	-2:1	-2:1 -2:1 -2:1	0:9 1:0 1:3	31. 13.8 12.3	-13.8	27.	87	71	80				79	
Jänner	46:5	61:2 29:4	-3:8	-0:3	-2:1	-2:1 -2:1 -2:1	0:9 1:0 1:3	31. 13.8 12.3	-13.8	27.	87	71	80	79	41	3:3	7:2	5:8
Februar	54:4	60:6 26:5	2:2	5:9	3:7	3:9 3:9 3:9	3:8 7:1 1:0	11.3 11.3 11.3	-4:2	6.	88	72	81	80	39	4:9	13:2	7:6
März	48:2	60:8 32:8	6:2	12:1	8:5	8:9 8:8 8:8	9:2 13:2 4:8	22:3 22:3 22:3	-0:1	23.	72	53	64	63	24	5:3	41:4	5:9
April	40:7	48:1 34:3	9:1	18:1	12:8	13:2 13:2 13:2	18:7 7:9 25:7	8. 4:2 10.	8. 4:2 10.	10.	79	52	70	67	31	7:6	40:1	5:6
Mai	41:8	47:3 30:6	11:2	17:1	12:2	13:5 13:2 13:2	18:1 8:8 24:5	6. 4:7 19.	6. 4:7 19.	15.	78	54	74	68	33	7:9	39:2	6:2
Juni	43:9	54:9 33:0	16:8	23:1	18:3	19:4 19:1	19:0 24:2 13:8	32:2 25. 10:4	3. 9:1 7.	15.	73	52	68	64	22	10:6	51:6	5:4
Juli	43:9	52:4 32:9	16:5	22:3	17:6	18:8 18:5	18:4 23:9 13:2	32:5 3. 9:1 7.	10. 8:3 17.	7.	72	50	69	64	27	10:1	51:4	5:7
August	45:6	53:2 38:2	16:4	24:3	18:6	19:8 19:5	19:4 25:3 14:0	33:7 10. 8:3 17.	10. 8:3 17.	12.	85	46	73	68	24	10:0	58:6	4:3
September	46:3	54:0 37:5	13:3	23:8	16:8	18:0 17:7	17:6 24:6 11:6	30:5 18. 6:7 12.	6:7 12.	85	47	67	63	68	29	10:0	40:0	2:8
Oktober	45:2	54:9 23:4	9:2	15:1	11:0	11:8 11:6	11:6 15:8 7:9	22:8 1. 3:0 22.	1. 3:0 22.	87	64	81	77	77	38	7:9	69	5:9
November	43:0	59:7 32:8	3:4	6:0	4:0	4:5 4:4	6:8 1:9 14:9	1. -4:8 22.	1. -4:8 22.	89	77	87	84	84	48	5:4	10:6	7:9
Dezember ..	44:3	61:1 34:1	-2:0	0:1	-1:2	-1:0 -1:1	-1:2 2:1 -4:1	16:2 4. -15:0	4. -15:0	25.	81	74	78	78	43	3:7	10:8	7:3
Jahr..	748:9	61:2 23:4	8:2	14:0	10:0	10:8 10:6	10:5 15:0 6:3	33:7 10. 8. -15:0	25. 12. 81	59	74	71	71	71	22	7:3	371:0	5:9

Monat	Sommerzeitdauer in Stunden		Niederschlag		Zahl der Tage mit Niederschlag ⁸⁾ ≡ ... mm			Zahl der Tage mit										Windverteilung							
	0% der Dauer ⁹⁾	mittl. Dauer ⁹⁾	Sum. ⁵⁾	Max. ⁷⁾	0:1	1:0	5:0	* $\sum_{\geq 0} \equiv$		$\sum_{\equiv 0}$	$\sum_{\equiv 10}$	$\sum_{\equiv 11}$	$\sum_{\equiv 12}$	t^{13}	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Kal.		
	166	166	9	2	10	5	0	6	13	12	0	11	2	7	11	14	1	12	24	4	10	12	4	12	
Jänner	93:1	166	9	2	10	5	0	6	13	12	0	11	2	7	11	14	1	12	24	4	10	12	4	12	
Februar	54:4	67	68	28	14	11	4	0	2	2	0	10	7	0	10	2	2	5	23	6	4	24	10	8	
März	166:4	123	32	12	11	7	3	1	3	1	1	0	9	6	11	3	0	0	1	1	12	53	19	4	
April	221:9	128	65	20	10	7	6	0	0	0	4	0	2	4	10	9	10	6	17	8	5	18	11	6	
Mai	226:3	95	84	31	12	9	5	0	0	0	6	0	6	1	9	7	2	3	7	2	8	36	21	7	
Juni	279:4	114	48	28	8	6	2	0	0	0	6	0	5	4	4	13	6	6	5	4	9	29	9	9	
Juli	257:5	97	83	34	15	9	3	0	0	0	7	0	3	8	6	7	6	4	3	5	6	39	18	5	
August	271:4	112	28	8	10	5	3	0	0	0	4	0	3	8	4	18	4	3	4	5	3	29	21	6	
September ..	250:1	136	22	11	8	5	1	0	0	0	2	2	1	16	4	9	6	5	13	6	5	19	6	21	
Oktober	140:0	118	59	27	12	7	3	0	0	0	4	1	6	10	8	4	6	15	17	3	13	11	16	10	
November ..	53:4	92	61	19	13	8	3	6	1	0	0	8	0	2	19	7	4	3	17	9	7	17	16	10	
Dezember ..	52:7	128	52	14	16	6	4	23	12	0	5	7	4	1	14	11	7	2	12	13	3	8	28	9	
Jahr..	2066:6	115	611	34	139	85	39	63	28	35	13	22	33	30	42	45	58	112	55	141	80	15	297	174	113

Fünftägige Temperaturmittel ²

1961	I*) Beob- achtete Tem- peratur Garten- hütte	II*) Beob- achtete Tem- peratur Hann- hütte	III*) 160jähr. Mittel (1776 bis 1935)	Abwei- chung II—III	1961	I*) Beob- achtete Tem- peratur Garten- hütte	II*) Beob- achtete Tem- peratur Hann- hütte	III*) 160jähr. Mittel (1776 bis 1935)	Abwei- chung II—III
1.— 5. Jänner	1·7	1·6	-1·9	3·5	30.— 4. Juli	23·1	22·8	19·2	3·6
6.—10.	2·5	2·4	-2·1	4·5	5.— 9.	16·6	16·6	19·6	-3·0
11.—15.	-1·8	-1·6	-2·1	0·5	10.—14.	20·0	19·4	19·7	-0·3
16.—20.	-5·6	-5·4	-1·6	-3·8	15.—19.	17·7	17·6	20·2	-2·6
21.—25.	-3·6	-3·7	-1·5	-2·2	20.—24.	18·1	18·1	20·1	-2·0
26.—30.	-6·5	-6·3	-1·2	-5·1	25.—29.	19·5	19·3	20·1	-0·8
31.— 4. Februar	3·4	3·2	-0·6	2·6	30.— 3. August	17·5	17·2	20·2	-3·0
5.— 9.	2·5	2·5	-0·4	2·1	4.— 8.	23·4	22·6	19·8	2·8
10.—14.	5·9	5·8	-0·5	5·3	9.—13.	22·6	22·1	19·6	2·5
15.—19.	3·9	3·8	0·1	3·7	14.—18.	15·5	15·6	19·4	-3·8
20.—24.	4·3	4·2	1·0	3·2	19.—23.	17·6	17·3	18·8	-1·5
25.— 1. März	3·2	3·7	2·0	1·7	24.—28.	19·8	19·5	18·2	1·3
2.— 6.	6·2	6·1	2·5	3·6	29.— 2. September	20·5	20·0	17·8	2·2
7.—11.	11·9	11·5	3·1	8·4	3.— 7.	20·4	19·9	16·8	3·1
12.—16.	12·0	11·9	3·5	8·4	8.—12.	14·9	14·7	16·2	-1·5
17.—21.	8·3	8·1	4·7	3·4	13.—17.	19·7	19·2	15·1	4·1
22.—26.	7·8	7·4	5·0	2·4	18.—22.	18·5	17·9	14·4	3·5
27.—31.	8·1	8·0	6·5	1·5	23.—27.	15·6	15·1	13·5	1·6
1.— 5. April	13·7	13·0	7·3	5·7	28.— 2. Oktober	16·8	16·4	13·3	3·1
6.—10.	13·8	13·4	8·4	5·0	3.— 7.	14·8	14·6	12·1	2·5
11.—15.	14·7	14·2	9·2	5·0	8.—12.	13·0	12·8	10·9	1·9
16.—20.	13·3	13·7	9·8	3·9	13.—17.	11·9	11·9	9·9	2·0
21.—25.	12·7	12·5	10·8	1·7	18.—22.	8·0	8·2	8·8	-0·6
26.—30.	12·8	12·3	11·8	0·5	23.—27.	10·8	10·7	7·8	2·9
1.— 5. Mai	14·9	14·5	12·8	1·7	28.— 1. November	10·0	10·1	7·0	3·1
6.—10.	14·4	14·2	13·7	0·5	2.— 6.	4·9	5·0	6·0	-1·0
11.—15.	11·0	10·8	14·4	-3·6	7.—11.	5·7	5·7	5·0	0·7
16.—20.	12·1	12·0	15·1	-3·1	12.—16.	6·8	6·9	3·8	3·1
21.—25.	14·0	13·8	15·9	-2·1	17.—21.	3·4	3·5	3·1	0·4
26.—30.	14·1	14·0	16·6	-2·6	22.—26.	-0·3	-0·2	2·4	-2·6
31.— 4. Juni	16·7	16·3	17·5	-1·2	27.— 1. Dezember	6·7	6·6	1·9	4·7
5.— 9.	18·1	17·8	17·7	0·1	2.— 6.	6·8	6·7	1·1	5·6
10.—14.	16·9	17·0	18·0	-1·0	7.—11.	-0·6	-0·6	0·7	-1·3
15.—19.	20·4	20·0	17·7	2·3	12.—16.	-1·7	-1·5	0·1	-1·6
20.—24.	21·0	20·8	18·2	2·6	17.—21.	-4·1	-4·1	-0·5	-4·6
25.—29.	22·2	21·9	18·7	3·2	22.—26.	-6·9	-6·6	-0·9	-5·7
					27.—31.	-2·0	-1·9	-1·1	-0·8

*)Die Gartenhütte steht frei im Osten des Anstaltsgebäudes, die sogenannte „Hannhütte“ befindet sich seit 1872 an dessen Nordseite.

Bemerkungen zur Jahresübersicht: ¹ Ohne Schwerekorrektur und ohne Instrumentenkorrektur: $G_c = +0·19$, $B_c = -0·02$ (1960). $(7^h + 14^h + 21^h)$: 3. ³ $(7^h + 14^h + 21^h + 21^h)$: 4. ⁴ Aus der Registrierung. ⁵ Millimeter. ⁶ Registrierperiode 1901—1950. ⁷ Maximum an einem Tag von 7^h bis 7^h. ⁸ Von 7^h bis 7^h. ⁹ Aus der Registrierung: Frosttage: Temperaturminimum $< 0^0$, Eistage: Temperaturmaximum $< 0^0$, warme Tage: Temperaturtagessmittel $\geq 20^0$. ¹⁰ Alle Tage, an denen Nebel (horizontale Sichtweite unter 1 km) beobachtet wurde. ¹¹ Sturmstage: Mittel der Windregistrierung mindestens 10 Minuten lang ≥ 36 km/h. ¹² Heitere Tage: Bewölkungsmittel $< 2·0$. ¹³ Trübe Tage: Bewölkungsmittel $> 8·0$.

Berichtigungen:

1957: Jahresübersicht: März: Frosttage: 12
Eistage: 0
Jahr: Frosttage: 69
Eistage: 20

1961: 24. Februar: Bewölkung 7 Uhr: 10¹
29. Mai: ... ●⁰⁻² 6⁰¹—13¹¹ ...
30. Juni: Temperatur Tagesmittel: 21·7

Druckfehlerberichtigung

Zu Seite 21: Felber, H. „Über die Leistungsfähigkeit einer Kohlenstoff-14-Altersbestimmungsapparatur (MIR 549)“.

Zu Seite 116: Vonach, H. „1. Messung der (n, 2 n)-Wirkungsquerschnitte von Ag^{109} und Ag^{107} für 14 MeV-Neutronen (MIR 559 a)“.

12