

Österreichische Akademie der Wissenschaften
Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Anzeiger

102. Jahrgang — 1965

Nr. 1 bis 14

Wien 1965

In Kommission bei Springer-Verlag Wien

Österreichische Akademie der Wissenschaften
Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Anzeiger

102. Jahrgang — 1965
Nr. 1 bis 14

Wien 1965

In Kommission bei Springer-Verlag Wien

Register

A. Selbständige Anzeigeraufsätze (Vorläufige Mitteilungen)

Astronomie

Purgathofer, A., Der galaktische Sternhaufen NGC 6819	185
— Der Kugelsternhaufen NGC 5053	260
Ferrari d'Occhieppo, K., Zur Methode der Eigenbewegungsbestimmung offener Sternhaufen	274

Botanik

Rechinger, K. H., Eine neue Caryophyllaceen-Gattung aus Afghanistan (Notizen zur Orientflora, 79)	11
Riedl, H., Notizen zur Orient-Flora 74. — Über <i>Onosma</i> L. sect. <i>Onosmaser</i> . <i>Aleppica</i> H. Riedl	49
— Notizen zur Orient-Flora 80. <i>Arisaema pertusum</i> , eine bemerkenswerte neue Araceae aus West-Pakistan	323

Geologie und Paläontologie

Buser, St., Neue Forschungsergebnisse über die Juraschichten in Südslowe- nien	161
Daxner, G. Thenius, E., Ergebnisse der Revision der altquartären Wild- ziegen (Bovidae, Mammalia) von Hundsheim in Niederösterreich	97
Ehrenberg, K., Berichte über Ausgrabungen in der Salzofenhöhle im Toten Gebirge. XVII. Grabungen und Ergebnisse der Salzofen-Expedition 1964	72
Enzenberg, M., Vorbericht über geologische Studien in den Tarntaler Bergen (Tirol)	192
Flajs, G. und Pölsler, P., Vorbericht über conodontenstratigraphische Unter- suchungen im Süd-Abschnitt des Pipeline-Stollens Plöcken (Karnische Alpen)	305
Flügel, H., Vorläufige Mitteilung über Conodontenfunde in den Werfener Schichten (Skythium) des Kühweger Köpfls (Karnische Alpen)	33
— Neue Beobachtungen im Unter-Karbon von Nötsch (Kärnten)	35
— Vorbericht über mikrofazielle Untersuchung des Silurs des Cellon- Lawinenrisses (Karnische Alpen)	289
Gräf, W., Erster Bericht über geologische Untersuchungen im Gosaubecken von Kainach, Steiermark	104
Hertweck, G., Schwechatfenster und Schwechatthalbfenster (Niederöster- reichische Kalkalpen)	39
Kühn, O., Rudistenhorizonte in den Alpen	245
Küchmeister, W., Die jungtertiäre Umrahmung des Sausaler Paläozoikums in der Südweststeiermark (Bezirk Leibnitz)	234
Leicht, H., Tertiäre und quartäre Ablagerungen am nördlichen Karawanken- saum zwischen Loibl- und Feistritzal	166
Mostler, H., Bericht über stratigraphische Untersuchungen in der west- lichen Grauwackenzone	37

Pavlović, M. und Thenius, E., Eine neue Hyäne (Carnivora, Mammalia) aus dem Miozän Jugoslawiens und ihre phylogenetische Stellung ...	177
Pölsler, P., siehe Flajs, G.	
Thenius, E., siehe Daxner, G.	
Thenius, E., siehe Pavlovic, M.	

Mathematik

Golubew, W. A., Faktorisierung der Zahlen der Form $x^3 \pm 4$	12
— Faktorisierung der Zahlen der Form $2x^3 \pm 1$	21
— Faktorisierung der Zahlen der Form $(x - 130)(x - 253)(x - 399) + 47 = x^3 - 782x^2 + 185707x - 13123063$	61
— siehe Seredinski, V. W. N.	113
— Faktorisierung der Zahlen der Form $x^2 - 3x + 2 + px$	124
— Faktorisierung der Zahlen der Form $(x - 1)(x - 2)(x - 3) + px$	297
Krames, J., Koppelgetriebe für windschiefe Drehachsen und konstantes Übersetzungsverhältnis 1:1	145
Seredinski, V. W. N. und Golubew, W. A., Faktorisierung der Zahlen der Form $x^3 + x^2 - 2x - 1$	113
Wagner, R., Falllinien als Bahnkurven schwerer Massenpunkte	153

Mineralogie und Petrographie

Berger, W., Mineralien von Rio Marina (Elba)	256
Heritsch, H., Kurzbericht über Untersuchungen von Ordnungszuständen an Feldspäten aus dem Bereich der östlichen Ostalpen	135
— Die Anwendung des Magnetkies-Geothermometers auf einige Fundpunkte in den östlichen Ostalpen (Gleinalm, Koralpe, Rabenwald) ...	194
— Vorbericht über Untersuchungen an Eklogiten der Koralpe	313
— Mitteilung über den Fortschritt von Untersuchungen an Vulkaniten aus den Tiefbohrungen von Mitterlabill und Paldau, Steiermark	316
Höllner, H., Vorbericht über experimentelle Studien an Gesteinen im Temperaturbereich bis 180° C	199
— Über Zeolithbildung in zersetzten vulkanischen Gesteinen und Tuffen der Steiermark	320
Kolmer, H., Über einen Kluftbelag aus dem Basalt von Weitendorf	308
Preisinger, A., Phengit-schiefer aus den Hohen Tauern	221

Physik und Geophysik

Gschäider, S. und Stangler, F., Einfluß von Kaltbearbeitung und Abschreckbehandlung auf die Elektronenstruktur des Kupfers	67
Markytan, M., Über die Orientierungsabhängigkeit der kritischen Reißnormalspannung von Zink- und Antimoneinkristallen	133
Mössler, G. und Stangler, F., Wachstumsformen von Kupferwhiskers und Bestimmung ihrer Kristallstruktur mittels Elektronenbeugung	112
Stangler, F., siehe Gschäider, S.	
— siehe Mössler, G.	
Toperczer, M., Ergebnisse der erdmagnetischen Landesaufnahme Österreichs in den Jahren 1960—1962	224
Wiesmüller, F., Gerät zur kontinuierlichen Orientierungsbestimmung an drahtförmigen Einkristallen	209

IV

Zoologie

Huber, A., Über den Bewegungsmechanismus des Glockentierchens <i>Vorticella</i>	155
Löffler, H., Die Gattung <i>Elaphoidella</i> (Copepoda, Harpacticoida) in Österreich	218
Pretzmann, G., Vorläufiger Bericht über die Familie Pseudothelphusidae .	1
Schuster, R., Zoogeographisch bedeutsame Funde des Riesencollembolen <i>Tetrodontophora bielanensis</i> im südöstlichen Mitteleuropa	138

B. Auszüge aus den Sitzungsberichten

Astronomie

Hopmann, J., Untersuchungen an zwölf visuellen Doppelsternen. Sie bildet den (vorläufigen) Abschluß seiner sich über 25 Jahre erstreckenden Beobachtungsarbeiten und Bahnbestimmungen	273
— Relative Höhen von 161 Objekten auf dem Monde. Bemerkungen über besondere Mondformationen und die Ranger-Aufnahmen, die Leuchterscheinungen auf dem Monde	326

Physik und Geophysik

Hille, P., siehe Karlik, B.	
Karlik, B., Hille P. und Tagesen S., Zur Deutung der (n,2 n)-Wirkungsquerschnitte. (MIR 573)	27
Schramel, P., Nachweis von Sauerstoff in Metallen, insbesondere in Stahl, durch Aktivierungsanalyse mit 14,5 MeV-Neutronen. (MIR 577)	300
Tagesen, S., siehe Karlik, B.	

Zoologie

Brehm, V., Bericht über eine unvollendet gebliebene Untersuchung der Argentinischen Kopepodenfauna	26
Eiselt, J., Revision und Neubeschreibungen weiterer siphonostomer Cyclopoiden (Copepoda, Crust.) aus der Antarktis	26
Pesta, O., Zur Kenntnis des Verhaltens der Bakteriengruppe im Hochgebirge	301

C. Abhandlungen ohne Anzeigernotiz

A		Auer-Welsbach, C.	56, 57
Abd el Hamid, M. E.	49	Auer-Welsbach, H.	242, 267
Adam, W.	303		
Adlerová, E.	46	B	
Angel, F.	327	Bachmayer, H.	158
Angelow, Sp.	130	Bauer, G.	130, 241, 242, 268, 328
Anger, H.	45	Bawacka, M.	241
Annigeri, A. C.	45	Becker, J. E.	45
Asinger, F.	55, 130, 244	Belegatis, K.	204
Atlić, E.	45		

Benesovski, F.	30, 57, 143, 158, 243, 303, 304	Fenzl, W.	241
Bergthaller, P.	130	Findenegg, G. H.	143, 302
Biemann, K.	57	Findenegg, K.	56
Bittner, H.	57	Fischer, R.	244
Biukowna,		Fleischhacker, W.	241
Bobbiv, P. A.	268	Flor, P.	129
Boberg, F.	58	Forker, C. H.	58
Bogusch, E.	56	Frei, V.	243
Boller, H.	57, 58	Fuchs, E.	268
Bontscheff, A.	241	Fürst, M.	202
Borer, R.	204		
Böhme, C.	158	G	
Brandstätter, O.	267	Gaca, J.	243, 268
Braun, D.	30	Galatik, W.	268, 303
Breitenbach, J. W.	143, 243, 327	Gamsjäger, H.	158
Bretschneider, H.	244, 328	Ganglberger, E. 29, 57, 143, 158, 243, 303	
Brezina, F. R.	57, 143	Genow, L.	244
Broda, E.	129	Gentz, F.	241
Brossi, A.	204	Geymacher, P.	56, 303
Budzikiewicz, H.	244	Goretzki, H.	57
Burdeska, K.	302	Gottardi, W.	328
Burger, H. G.	327	Goubeau, J.	58
Bürger, H.	56, 58, 241, 242, 303	Gölles, F.	143
		Graf, W.	268
C		Gräf, W.	203
Cremer, E.	29	Grass, F.	157, 203
Costopanagiotis, A.	244	Grenacher, A. V.	55
Christian, C.	28	Grimm, D.	58
		Gritzner, G.	143
D		Gruber, K.	56
Danailow, G.	203	Gruehn, R.	243
Dandegaonker, S. H.	29, 30, 144	Gutmann, V.	45, 55, 57, 129, 158, 244
Dobrewa, R.	158	Gülbaran, E.	302
Dobroruka, L. J.	202		
Domka, F. L.	243	H	
Dorev, A.	244	Halla, F.	30, 157
Dworak, H.	143, 243	Hainski, Z.	30
Dymek, W.	45	Hampel, G.	55
		Hanselmayer, J.	240, 327
E		Hanus, H. D.	30, 129
Eichenseer, F.	303	Haslbrunner, E.	244
Engelbrecht, A.	57	Hauser, H.	204
Ettmayer, P.	130	Hayek, E.	46, 242
		Hänsel, R.	267
F		Henhapl, W.	129
Falanghe, H.	268	Herberz, M.	242, 243
Falk, H.	144	Hille, P.	95
Felber, H.	202	Hilzensauer, V.	143
Fendl, H.	29	Hlawka, E.	129, 142, 157, 202
Fenz, L.	244	Hochrainer, A.	328
		Hoffmann, H.	268
		Hoffmann Ostenhof	328

Nikoloff, T.	29
Ninova, P.	268
Nowotny, D.	29, 30
Nowotny, H.	57, 58, 143, 158, 203, 243, 303, 304

O

Oesterreicher, H.	30
Oesterreicher, W.	57, 204
Oppenauer, R. V.	303, 304
Orahovats, A. S.	158
Orlikowska, J.	56
Orlinger, F.	158

P

Pailer, M.	57, 130, 204, 241, 242, 267
Papamantellos, P.	143
Paspaleev, E.	266
Pastorek, R.	57
Peach, M.	266, 267
Peč, P.	267
Pela, Z.	244
Pereira, J. F.	56
Peterlik, M.	158
Pietsch, St.	302
Piffel, E.	288
Pirscht, J.	268
Plura, I.	328
Pohl, E.	203
Pohl, J.	267
Politanska, U.	129
Pollak, A.	46
Popjankow, B.	130
Posch, H.	244
Prado Filho, L. G.	268
Protiva, M.	29, 46
Puchwein, W.	56

R

Radl, H.	129, 328
Radola, B.	203
Rajsner, E.	46
Rassaerts, H.	56, 158, 304
Rauter, W.	267, 268
Reinen, D.	45, 242
Reinheckel, H.	144, 241
Revankar, G. R.	29, 266
Rhomberg, A.	
Richter, W.	244
Ried, W.	302
Riedmann, M.	29
Rieger, W.	30, 57, 304
Riemschneider, R.	158
Rochow, E. G.	303

Rosický, J.	57, 143
Rossmannith, K.	56, 57, 241, 242
Ruis, H.	144
Ružička, E.	241, 303

S

Sachsenmaier, W.	45
Salvenmoser, F.	45
Sarang, I.	203
Sauer mann, D.	56
Saus, A.	130
Schaden, G.	130, 267
Schatz, G.	244
Schäfer, W.	55, 130
Schellhorn, J.	58
Schellenbeck, P.	268
Schindlbauer, H.	143, 243, 302
Schlegel, R.	143
Schleppnik, A.	242
Schlögl, K.	144, 242, 328
Schmid, H.	46, 130, 241, 242, 268, 328
Schmitz-Dumont, O.	29, 30, 58
Schnell, E.	203
Schob, O.	56
Schöber, G.	143
Schreiner, G.	266, 267
Schultz, O.	302
Schultze, G. R.	58
Seebacher, G.	89
Seidlova, V.	29
Shastri, D.	30
Shet, S. G.	144
Siddappa, S.	45, 266
Siefker, Th.	46
Siftar, J.	130
Simonitsch, E.	57, 204
Simova, E.	30
Simmur, K. H.	266
Sinn, H.	56
Skupinowa, W.	243
Sladky, F.	57
Slouka, J.	267
Sofer, H.	46
Sorantin, H.	243
Spassow, S.	144, 241
Spiteller, G.	58, 130, 241, 327
Spiteller-Friedmann, M.	327
Sponer, R.	242
Stadelmaier, H. H.	29
Starmühlner, F.	202
Stefanovskyy, J.	268
Steiner, E.	46
Steininger, A.	158
Steiniger, F.	302

VIII

Strouhal, H.	95		
Steyrer, W.	242		
Svatek, E.	29		
Sybstowicz, D.	45		
T			
Tagesen, S.	95		
Tarzyuski, M.	129		
Taufner, M.	241		
Thonet, E.	328		
Throk-Watson, J.	57		
Till, H.	29		
Tisler, M.	46		
Todorow, P.	301		
Torkar, K.	29, 129, 328		
Tscholakowa, J.	244		
Tuppy, H.	56, 244		
Tyutiulkov, N.	267		
U			
Uragg, H.	130, 157		
Urban, P.	240		
Url, W.	201		
Utvary, K.	129, 244		
V			
Veigl, W.	56		
Vieböck, F.	241		
Vornatscher, J.	95		
Vorreither, H.	29		
			W
		Wacek, A.	56
		Wachowski, L.	129, 242
		Wannagat, U.	56, 266, 267
		Wawra, H.	204
		Wechsberg, M.	45
		Weichsel, H.	303
		Weidmann, H.	56
		Weinstok, R.	144
		Weiske, Chr.	267
		Wessely, F.	204, 242, 328
		Widder, F.	240
		Wilhelm, E.	302
		Wimmer, Th.	203
		Winkler, H.	57
		Wittmann, A. . . .	58, 143, 144, 158, 244
		Wittmann, H.	57, 157, 158
		Wolf, R.	30
		Wolski, W.	129
		Wychera, E.	57
		Z	
		Zbiral, E.	244, 303
		Zeisel, G.	327
		Ziegler, E.	29, 30, 46, 55, 129, 158, 203, 204, 302, 303
		Zigeuner, G.	267, 268, 303
		Zorn, H.	29

E. Ableben

Eskola, D. E.	33
Hess, V.	1
Jarisch, A.	209
Mader, K.	289
Schweitzer, A.	209
Simpson, G.	273

D. Zentralanstalt für Meteorologie

Seite	31, 59, 91, 95, 131, 159, 205, 269, 331
-------------	---

F. Wahlen

Seite	329
-------------	-----

G. Preisverleihungen

Seite	330
-------------	-----

ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1965

Nr. 1

Sitzung vom 14. Jänner 1965

Der Vorsitzende gedenkt des Ablebens des korrespondierenden Mitgliedes der math.-nat. Klasse im Auslande DDr. Viktor Hess, ordentlicher Professor der Physik an der Fordham University in New York.

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

„Vorläufiger Bericht über die Familie Pseudothelphusidae.“¹ Von Gerhard Pretzmann.

Die Pseudothelphusidae haben, wie alle Süßwasserkrabben, eine sehr große Formenfülle hervorgebracht, wobei die meisten Arten in relativ eng begrenzter geographischer Verbreitung auftreten. Die Bestimmung nach Carapaxmerkmalen ist sehr schwierig; es hat sich die Gestalt der Gonopoden als das sicherste Merkmal zur Unterscheidung erwiesen.

Da einige Arten auf weibliche Exemplare begründet wurden und zugehörige Männchen nicht bekannt sind, ergeben sich für den Bearbeiter einige Schwierigkeiten.

Die größte Sammlung von Typen dieser Familie befindet sich im U. S. National Museum (Smithsonian Institution). Das Studium dieser Kollektion war eine Voraussetzung für die Bearbeitung dieser Gruppe, und ich möchte an dieser Stelle meinen besten Dank für die freundliche Einladung durch die Smithsonian Institution ausdrücken. Insbesondere danke ich Herrn Dr. Donald F. Squires und Herrn Dr. Fenner A. Chace für ihre freundliche Hilfe. Für die Übersendung von Material bin ich Frau Dr. Dorthy

¹ Eine detaillierte Beschreibung aller Arten mit Schlüsseln und Abbildungen ist in Vorbereitung.

Bliss, New York, Frau Janette Haig und Herrn Dr. S. Garth, Los Angeles, Frau Dr. Isabella Gordon, London, Frau Daniele Guinot und Herrn Dr. Forest, Paris, Frau Charlotte Holmquist, Stockholm, Herrn Dr. L. Holthuis, Leiden, Herrn Dr. E. Gruner, Berlin, Herrn Dr. L. Forcart, Basel, Herrn Dr. Torben Wolff, Kopenhagen und Herrn Dr. Stock, Amsterdam, zu großem Dank verpflichtet.

Fam. **Pseudothelphusidae** (Latreille) Rathbun 1893.

Subfam. **Pseudothelphusinae** (Milne-Edwards) Ortmann 1893.

Diagnose: Spitze der Gonopoden ohne zahnchenförmige Dornen. Der Exopodit der 3. Maxillipeden überragt niemals das Ischium.

Genus **Potamocarcinus** Milne-Edwards 1853.

Typus generis: *Potamocarcinus armatus* Milne-Edwards.

Diagnose: Gonopoden geradegestreckt, nicht abgeflacht oder nur apical abgeflacht, nicht gedreht, keine caudale Längslamelle.

Subgenus *Potamocarcinus* Milne-Edwards 1853.

(= *Megathelphusa* Smalley 1964.)

Diagnose: Gonopoden terminal nicht abgeflacht und nicht stark verbreitert. Mesialer Fortsatz. Augen vorhanden.

Potamocarcinus (*Potamocarcinus*) *moritschi* nov. spec.

Diagnose: Stirne gekielt, Cervicalfurche fast gerade, Mergnath breit, Fingerbasis ohne Tuberkel. Exopodit der Mxp. III erreicht fast die halbe Länge der Ischiumseitenkante. Seitenkanten der Ischia fast parallel. Abdomen: Endsegment schlank, kürzer als 6. Segm. Seitenränder fast gerade.

Typus: ♂ 42 mm Cpxlg., U. S. Nat. Mus. Nr. 107.097.

Locus typicus: Rio Feandi, Rio Bayaro-Gebiet, Ostpanama. C. F. Bennet coll., 14. August 1960.

Ableitung des Namens: Herrn Prof. Dr. Hans Moritsch, Leiter des Hygiene-Institutes Wien, zu Ehren.

Zu dieser Untergattung gehören: *P. armatus*, *nicaraguensis*, *magnus*, *magnus guatemalensis*, *richmondi*.

Subgenus *Typhlopseudothelphusa*, Rioja 1952.

Typus subgeneris: *Typhlopseudothelphusa mocinoi*, Rioja 1952.

Diagnose: Augen fehlen, Augensterile stark reduziert, Beine sehr lang und dünn.

Einzigste Art: *P. mocinoi*.

Subgenus *Raddaus* nov. subgen.

Typus subgeneris: *Pseudothelphusa similis* Rathbun 1905.

Diagnose: Gonopoden gerade, apical flach und stark verbreitert, Augen vorhanden.

Hierher gehören die Arten: *P. similis*, *grallator*, *bisuturalis*, *cobanensis*, *boccourti*, *maxillipes*, *tuberculata*.

Ableitung des Namens: Zu Ehren meines Kollegen, Herrn Alfred Radda.

Genus **Guinotia** nov. gen.

Typus generis: *Potamia dentata* Latreille 1831.

Diagnose: Apicales Borstenfeld senkrecht gestellt. Ein oder mehrere fingerförmige Fortsätze apical.

Subgenus *Guinotia* nov. subgen.

Diagnose: Apicalteil der Gonopoden nicht gedreht, abgesetzt, ein fingerförmiger Fortsatz apical gerichtet.

Ableitung des Namens: Mme. Daniele Guinot gewidmet.

Guinotia (Guinotia) pestai nov. spec.

Diagnose: Stirn mit deutlicher, granulierter Oberkante, die keine Crista bildet. Außenkante der Meren der Mxp. III gerundet. Exognath länger als eine halbe Seitenkante des Ischiums. Ischium Seitenkanten stark divergierend, leicht geschwungen. Stirne von vorne gesehen mit gerader Kante.

Abdomen: Seitenrand convex.

6. Segment deutlich länger als 7.

Spitze der Gonopoden abgesetzt, spitzbogenförmig. An der Basis dieser Absetzung ein mesialer, schräg apical ragender Dorn.

Typus: 34,5 mm Cpxlg., Nat. Mus. Basel, 787-a.

Locus typicus: El Mene d'Acosta, Prov. Falcon, Venezuela.

Ableitung des Namens: Herrn Prof. Dr. Otto Pesta gewidmet.

Hierher gehören die Arten: *G. dentata*, *garmani*, *reflexifrons*.

Subgenus *Neopseudothelphusa* nov. subgen.

Typus subgeneris: *Pseudothelphusa fossor* Rathbun 1848.

Diagnose: Oberster Abschnitt der Gonopoden gedreht und mit einem Wulst abgesetzt, oder abgeflacht mit mehreren apical gerichteten Fingern.

Hierher gehören die Arten: *G. wymanni*, *fossor*, *beccarii*, *simoni*, *simoni chacei*, *colosii*, *tenuipes* und *latifrons*.

Subgenus *Moritschus* nov. subgen.

Typus subgeneris: *P. ecuadorensis* Rathbun 1897.

Diagnose: Apicaler Teil der Gonopoden breit lanzettförmig, leicht gewölbt.

Ableitung des Namens: Herrn Prof. Dr. Hans Moritsch gewidmet.

Hierher gehören: *G. ecuadorensis*, *fuhrmanni*.

Genus *Pseudothelphusa* Saussure 1857.

Typus generis: *Pseudothelphusa americana* Saussure 1857.

Diagnose: Gonopoden gerade, Apicalteil wenig gedreht, Apicalfeld nicht seitlich gerichtet, seine Umrandung in zwei Loben auslaufend, die lateral und cephal gerichtet sind.

Subgenus *Pseudothelphusa* Saussure 1857.

Diagnose: Von den apicalen Loben ist zumindest eine gut entwickelt.

Zugehörige Arten: *G. nelsoni*, *terrestris*, *lamellifrons*, *americana*, *belliana*, *dilatata*, *joyi*, *sulcifrons*, *zurstrasseri*.

Pseudothelphusa (Pseudothelphusa) rechingeri nov. spec.

Diagnose: Gonopoden an der Spitze mit zwei Loben. Beine nicht sehr zart. Stirne von vorne gesehen fast gerade. Cervicalfurchen gerade.

Beschreibung: Oberfläche glatt. Stirn ohne Oberkante, gleichmäßig gewölbt. Vorderrand von oben gesehen schwach bilobig. Orbita von vorne gesehen annähernd vierseitig, hoch. Zentralfurche deutlich. Abdomen zur Basis des 6. Segmentes konkav eingezogen. 7. Segment lang. Merus und Ischium der Mxp. III nach innen etwas klaffend.

Typus: ♂, 16,5 mm Cpxlg., U. S. Nat. Mus. 110.653.

Locus typicus: Westlich Elata bei La Cruz, Mexico. C. M. Bogert und H. E. Vocas coll. 1939.

Ableitung des Namens: Herrn Direktor Prof. Dr. Karl Heinz Rechinger zu Ehren.

Subgenus *Allacanthos* Smalley 1964.

Typus subgeneris: *Pseudothelphusa pittieri* Rathbun 1898.

Diagnose: Apical eine starke mesiale Lobe und eine kleine, spitze, apical gerichtete laterale Lobe.

Einzigste Art: *P. pittieri*.

Subgenus *Chaceus* nov. subgen.

Typus subgeneris: *Pseudothelphusa pearsei* Rathbun 1915.

Diagnose: Die beiden apicalen Loben sind stark reduziert.

Zugehörige Arten: *P. pearsei*, *montana*.

Genus **Ptychophallus** Smalley 1964.

Typus generis: *Pseudothelphusa tristani* Rathbun 1896.

Diagnose: Gonopoden sehr flach, starke laterale Loben, Spitze abgesetzt, kapitelartig erweitert, umgebogen und etwas lateral gedreht.

Subgenus *Ptychophallus* Smalley 1964.

Diagnose: Lateralloben deutlich entwickelt, meist in apicalen und basalen Teil unterteilt. Apicalteil des Gonopoden mit deutlichem, meist schlankem Mesiallobus.

Ptychophallus (Ptychophallus) montanus cocleensis nov. subspec.

Diagnose: Gonopoden mit zwei terminalen, spitzen, kurzen Mesialloben, einer kurzen Laterallobe, darunter einer blasig aufgetriebenen Caudo-laterallobe. Stirn mit Carina, Cpx. dorso-ventral stark gerundet, jedoch scharfkantig. Merus der Mxp. 111 außen gerundet. Palma unten blasig geschwollen.

Beschreibung: Orbita schwach vierseitig. Stirne ohne Mittelfurche. Cervicalfurche fast gerade, Stirne von vorne vierlobig, Abdomen schlank, Seitenränder fast bis zur Spitze gerade. 7. Segment lang. Exognath der Mxp. 111 bis zu $\frac{2}{3}$ der Länge des Ischiums reichend.

Typus: ♂, 16 mm Cpxlg., U. S. Nat. Mus. 91.092 (Acc. Nr.).

Locus typicus: Rio Cocle del Norte, Panama, Stirling coll. 1951.

Zugehörige Arten: *P. columbianus*, *montanus*, *tumimanus*, *tristani*, *exilipes*.

Subgenus *Semiptychophallus* nov. subgen.

Typus subgeneris: *Pseudothelphusa xantusi* Rathbun 1898.

Diagnose: Lateralloben nur schwach entwickelt. Apicalteil ohne Mesialfortsatz. Etwas weiter basalwärts eine breitere mesiale Vorwölbung.

Einzigste Art: *P. xantusi*.

Subgenus *Microptychophallus* nov. subgen.

Diagnose: Gonopoden mit umgebogenem Endteil, jedoch ohne Loben.

Typus subgeneris: *Ptychophallus goldmanni* n. sp.

Ptychophallus (Microptychophallus) goldmanni nov. sp.

Diagnose: Gonopoden: Unter dem Endteil latero-cephal ellipsoide Aufblähung. Stirn mit deutlicher Oberkante, granuliert.

Merusaußenkante gerundet. Exognath überragt deutlich $\frac{1}{2}$ der Länge der Seitenkante des Ischium der Mxp. 111.

Beschreibung: Cpx. flach, zu den Seitenrändern etwas abgebogen. Exorbitalzahn deutlich abgesetzt, relativ spitz. Stirn von vorne gesehen gerade, Mittelteil abgesenkt. Mittelfurche scharf. Seitenränder des Abdomens fast gerade, beim 7. Segment nur wenig nach innen eingeknickt. Nach vorne etwas breiter gerundet. Merus der Mxp. 111 zur Mitte zu leicht klaffend. Arm mit einer Reihe von Zähnen.

Typus: ♂, 16,8 mm Cpxlg., U. S. Nat. Mus. 54.044.

Locus typicus: Cana, Panama, Goldmann coll.

Anmerkung: Das Exemplar war von Miß Mary Rathbun als *Pseudothelphusa goldmanni* etikettiert.

Genus **Strengeria** nov. gen.

Typus generis: *Pseudothelphusa conradi* Nobili 1897.

Diagnose: Gonopoden mit abgesetztem Apexteil, der knopfförmig oder abgeflacht-trichterförmig gestaltet ist, jedoch nicht abgebogen. Äußeres Drittel des Gonopoden oft leicht gedreht. Stets mit langgestreckter Caudallamelle. In natürlicher Lage oft in der Mitte verengt.

Ableitung des Namens: Frau Prof. Dr. Anneliese Strenger gewidmet.

Subgenus *Strengeria* nov. subgen.

Diagnose: Gonopoden mehr oder weniger schlank. Oberteil nie stärker als eine Vierteldrehung gedreht, Loben ohne Sekundärlöben.

Strengeria (Strengeria) andagoensis nov. spec.

Diagnose: Pleopoden an der Spitze trichterförmig und abgeflacht, apicale Hälfte leicht gedreht. Rand der Lateralloben parallel zur Gonopodenachse, Vorderrand senkrecht dazu. Stirn mit deutlicher Oberkante, diese granuliert. Exognath der Mxp. 111 nur als Stumpf ausgebildet.

Beschreibung: Cpx. mäßig gewölbt, zu den Rändern abgerundet. Seitenrand fast glatt. Mesialfurche undeutlich. Stirn von vorne gesehen schwach vierlobig. Abdomen schlank. Seitenränder fast gerade, 7. Segment spitz. Merus der Mxp. 111 mit geraden Seitenkanten, Winkel mit Vorderrand bildend. Vorderrand etwas konvex. Seitenränder des Ischium divergierend, vordere Hälfte konvex.

Typus: ♂, 17,9 mm Cpxlg., U. S. Nat. Mus. Nr. 106.405.

Locus typicus: Andagoya, Choco, Columbien. Marte Lathan coll. 1957.

Strengeria (Strengeria) martelathani nov. spec.

Diagnose: Gonopoden mit flach-trichterförmigem Endstück, distale Hälfte schwach gedreht. Stirne ohne Oberkante, glatt, gleichmäßig gewölbt. Merus der Mxp. 111 bildet scharfen Winkel zwischen Außen- und Vorderrand, der stark vorspringt. Cervicalfurche gerade. Palma der großen Schere geschwollen.

Beschreibung: Stirn ohne Mittelfurche, bloß leichte Eindellung. Abdomen mit gleichmäßig konvexen Seitenrändern. Außenkante des Merus der Mxp. 111 deutlich konvex. Exognath überragt $\frac{1}{2}$ der Seitenkante des Ischium. Ischium Seitenränder leicht S-förmig geschwungen. Stirne von vorne gesehen gleichmäßig dreilobig, stark gewellt. Von oben gesehen schwach bilobig. Beine zart.

Typus: ♂, 14,4 mm Cpxlg., U. S. Nat. Mus. Nr. 106.408.
Locus typicus: Columbia, Marte Lathan coll. 1957.

Strengeria (Strengeria) eigenmanni nov. spec.

Diagnose: Gonopoden mit flach-trichterförmigem Endteil, apicale Hälfte leicht gedreht, Laterallob apical plötzlich, basalwärts langsam zurückweichend, Stirne mit deutlicher, gerundeter Oberkante ohne Tuberkel. Außenkante des Merus Mxp. 111 bildet Winkel mit Vorderkante. Exognath zu einem Stumpf reduziert. Cervicalfurche deutlich geknickt.

Beschreibung: Stirne von vorne gesehen gerade mit abgeknickter Mittellob. Von oben gesehen schwach bilobig. Mittelfurche scharf, Seitenrand des Abdomens konkav, beim 7. Segment deutlich abgeknickt. Arm mit einfacher Dornenreihe. Beine kurz, gedrunge, flach.

Typus: ♂, 28,3 mm Cpxlg., U. S. Nat. Mus. 68.571.

Locus typicus: Jequetepeque, Nordperu; Darwin Exped. C. M. Eigenmann coll.

Weitere zugehörige Arten: *S. aequatorialis*, *bouvieri*, *conradi*, *angulata*, *clausa*, *monticola*, *henrici*, *caputi*, *nobilii*.

Subgenus *Neostrengeria* nov. subgen.

Typus subgeneris: *Pseudothelphusa macropa*. Milne-Edwards 1853.

Diagnose: Gonopoden breit, Laterallobus mit apical gerichtetem Secundärlobus; oder Laterallobus sehr breit und sein Vorderrand etwas apical vorgezogen.

Strengeria (Neostrengeria) guenterii nov. spec.

Diagnose: Gonopoden abgeflacht-trichterförmig, Endteil leicht gedreht, Laterallob mit apical gerichteter Sublobe.

Carapax flach, VSR zwischen Exorbitalzahn und Eintritt der Cervicalfurche fast senkrecht zur Körperachse. Stirnoberkante deutlich, gerundet, mit angedeuteter Granulierung. Merus mit geraden Kanten, deutlichem Winkel zwischen Seiten- und Vorderrand, im Umriß annähernd dreieckig.

Beschreibung: Carapax scharfrandig, Exorbitalzahn sehr scharf vorspringend, Stirne von vorne gesehen deutlich gewellt, dreilobig. Mittellobe reicht etwas tiefer. Mittelfurche kurz. Cervicalfurche deutlich geknickt. Außenränder der Ischia fast parallel, Exognathen deutlich länger als bis $\frac{1}{2}$ Ischiumkante. Arm mit einer Zahnreihe.

Typus: ♂, 25 mm Cpxlg., U. S. Nat. Mus.

Locus typicus: Columbien, 160/623, Nikiforov coll.

Ableitung des Namens: Meinem Freund Dr. Günter Schneck, M. R. C. V. S., gewidmet.

Subgenus *Phyllothelphusa* nov. subgen.

Typus subgeneris: *Pseudothelphusa lindigiana* Rathbun 1897. Einzige Art.

Definition: Gonopoden mit einer großen, blattförmigen laterocaudalen Lobe, die apical gerichtet ist.

Subgenus *Phallangothelphusa* nov. subgen.

Typus subgeneris: *Pseudothelphusa dispar* Zimmer 1914. Einzige Art.

Diagnose: Gonopoden mit einer großen Mesio-cephallobe, die basal gerichtet ist. Diese Lobe trägt eine Längsfurche und ist am Ende eingeschnitten, sodaß sie doppelt-fingerförmig erscheint.

Subgenus *Spirothelphusa* nov. subgen.

Typus subgeneris: *Pseudothelphusa verticalis* Rathbun 1893.

Diagnose: Gonopode apical schildförmig, im apicalen Drittel spiralg gedreht.

Strengeria (Spirothelphusa) strengeriae nov. spec.

Diagnose: Endstück der Gonopoden schildförmig, auf einem schlanken, spiralg gedrehten Halsstück. Stirne mit gerundeter Oberkante, darauf einige flache Granulen. Merusaußenkante der Mxp. III geschwungen, stark ausladend. Ein Winkel schwach angedeutet. Der Exognath erreicht fast den Vorderrand des Ischium.

Beschreibung: Cpx. mäßig gewölbt, glatt, Mittelfurche und Epigastricalloben undeutlich; Cervicalfurche leicht gebogen.

Stirnrand von vorne gesehen schwach konvex, Abdomen breit, Seitenrand gerade, beim 7. Segment abgewinkelt. 7. Segment breit, 6. Segment kurz. Außenränder des Ischiums gerade, fast parallel. Schreitbeine zart, Arm mit 2 Reihen Granulenzähnen.

Typus: ♂, 14,7 mm Cpxlg., U. S. Nat. Mus. Nr. 79.372.

Locus typicus: Trace Aguas, Caco, Guatemala.

U. S. Dept. of Agriculture.

Ableitung des Namens: Frau Prof. Dr. Anneliese Strenger zu Ehren.

Genus **Gordonia** nov. gen.

Typus generis: *Gordonia longipes* nov. spec.

Diagnose: Stirne deutlich hinter die Höhe der Exorbitalregion und des vorderen Vorderseitenrandes zurückgesetzt. Cpx. sehr breit, annähernd doppelt so breit als lang. Extremitäten sehr dünn und lang. Merus der P 1 und 11 mehr als 5 mal so lang als breit.

Gordonia longipes nov. spec.

Diagnose: Stirne zurückgesetzt, Beine sehr lang, Cpx. sehr breit, 21:41, Orbita länglich, außen nach unten gesenkt, Merus-Außenrand gerundet. Exognath erreicht $\frac{2}{3}$ der Ischiumlänge.

Beschreibung: Carapax von vorne nach hinten gut gewölbt, scharfrandig. Stirne von vorne gesehen konvex. Mittelfurche nur als undeutliche Einsenkung markiert; Cervicalfurche fast gerade. Oberfläche glatt. Ischium Außenränder geschwungen, schwach divergierend. Scheren lang und schmal. Arm mit 2 Reihen von Tuberkeln an der vorderen Oberkante.

Typus: ♂, 21 mm Cpxlg., Brit. Mus. Nat. Hist., 1907: 5:15:4.

Locus typicus: Lanquin, Guatemala; Champion coll.

Subfam. **Epilobacerniae** (Stimpson) Smalley 1964.

Genus **Epilobacera** Stimpson 1860 (Einzige Gattung).

Epilobacera gertraudae nov. spec.

Diagnose: Carapax sehr breit, breiter als $\frac{1}{3}$ der Länge.

Exopodit überragt nicht den Vorderrand des Merus. Beine lang.

Beschreibung: Cpx. zu den Seitenrändern abgerundet, glatt. Seitenrand läuft nicht in den Exorbitalzahn, sondern bildet eine Kante über ihm und mündet in einen schwachen Sägezahn. Stirne von vorne gesehen schwach konvex, mit leicht gesenkter Mittellobe. Stirnoberkante deutlich, gerundet, glatt. Stirn ohne Mittelfurche. Cervicalfurche zart, leicht geknickt, bis zum VSR ausgebildet. Merus der Mxp. 111 mit gerundeter Außenkante,

lang. Seitenränder der Ischia gerade, stark divergierend. Abdomen schlank, spitzbogenförmig, im 4. Segment Seitenrand etwas konvex vorspringend. Scheren lang und schmal, große Schere klaffend.

Typus: ♂, 25 mm Cpxlg., U. S. Nat. Mus. 48.583.

Locus typicus: Cuba, Las Banas, Mouth of Cane, T. Barrera coll.

Ableitung des Namens: Meiner Frau, Dr. Gertraud Pretzmann, gewidmet.

Ferner gehören zu dieser Gattung: *E. armata*, *cubensis*, *granulata*, *gilmanii*, *haytensis*, *sinuatifrons*.

Species incertae sedis:

„*Pseudothelphusa*“ *affinis*, *agassizi*, *buenaventurensis*, *complanata*, *guerreroensis*, *masimbari*, *propinqua*, *proxima*, *venezuelensis*, „*Potamocarcinus*“ *dundoensis*, „*Rathbunia*“ *festae*.

Literatur.

Alcock, A., 1910: On the Classification of the Potamonidae. Rec. Indian. Mus. 5, (253).

Bott, R., 1956.: Decapoden (Crustacea) aus El Salvador. 3. Süßwasserkrabben. Senk. Biol. 37 (229).

Colosi, G., 1920: I Potamonidi del R. Museo Zoologico di Torino. Bull. Mus. Zool. Anat. Comp. R. Univ. Torino, 35 (734).

Coifmann, I., 1939: Potamonididella Guiana Inglese raccolti dal Prof. Nello Beccari. Arch. Zool. Ital., 27 (93).

Milne-Edwards, H., 1853: Observations sur les affinités zoologiques et la classification naturelle des Crustacées. Ann. Sci. Nat. Zool., 18, (3), (109).

Holthuis, L. B., 1954: The Crustacea Decapoda of Suriname. Zool. Verh., Rijksmus. 44.

Nobili, G., 1896: Di un nuovo Genere di Crostacei Decapodi raccolto nel Darien dal dott. E. Festa. Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. R. Univ. Torino, 11 (275).

Nobili, G., 1897: Viaggio del Dr. Enrico Festa nella Repubblica dell' Ecuador e regioni vicine. I Decapodi terrestri e aqua dolce. Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. R. Univ. Torino, 12 (275).

Ortmann, A. E., 1893: Die Decapoden Krebse des Straßburger Museums. 7. Teil. Zool. Jahrb. Syst., 7 (411).

Ortmann, A. E., 1897: Carcinologische Studien. Zool. Jahrb. Syst., 10 (258).

Rathbun, M., 1898: A contribution to the knowledge of the freshwater crabs of America — The Pseudothelphusinae. Proc. U. S. Nat. Mus., 21 (507).

Rathbun, M., 1904, 5, 6: Les Crabs d'eau douce (Potamonidae). Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris, 6 (225), 7, (159), 8 (33).

Rioja, E., 1952: Estudios Carcinológicos 28. An. Inst. Biol. Mexico, 23 (217).

Saussure, H., 1857: Diagnose de quelques Crustacées nouveaux des Antilles et du Mexique. Rev. Mag. Zool., 9 (2) (304).

Smalley, A., 1964: A terminology for the Gonopods of the American river crabs. Syst. Zool. 13 (28).

Smalley, A., 1964 b: The River Crabs of Costa Rica and the Subfamilies of Pseudothelphusidae. *Tulane Studies of Zoology*, 12 (5).

Zimmer, C., 1914: Beitrag zur Kenntnis der Süßwasserdecapoden Columbiens. *Mem. Neuchateloise des Sciences Naturelles*, 5 (1).

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

„Eine neue Caryophyllaceen-Gattung aus Afghanistan (Notizen zur Orientflora, 79).“¹

Pentastemo nodiscus monochlamydeus Rech. f., nov. gen., nov. sp.

Caespites convexos compactos 3—8 cm diametro formans. *Surculi foliis annorum praecedentium persistentibus columniformes*, 10—15 mm longi, 2—4 mm crassi. *Folia viridia*, 2,5—4 mm longa, 0,5 mm crassa, linearia, apiculato-mucronulata crispule glandulo-pilosula glabrescentia, in vivo carnosae, in sicco rigida, supra applanata, subtus valde convexa usque subtriquetra. *Flores singuli terminales in caespites immersae*, bracteis duabus oppositis lanceolato-cymbiformibus subovatis acutiusculis subscariosis suffulti. *Sepala quinque*, \pm 1,5 mm longa, ovato-cymbiformia, libera, erecto-conniventia obtusiuscula, membranacea, centro fascia lata subopaca, nervo mediano tenuissimo virescente subevanescente percursa. *Discus patelliformis*, late leviter sinuato-emarginatus, consistentia tenui; *stamina quinque breviter episepala e sinibus disci enascentia*, lobis disci latis brevibus inter sinus \pm incurvis. *Petala non evoluta*. *Ovarium subglobosum pyriforme, uniloculare; ovulum singulum anatropum*. *Styli duo breviores, inferne coaliti, superne brevissime divergentes; stigmata duo subcapitata*. *Antherae vix 1 mm longae, thecis oblongis obtusiusculis*. *Fructus ignotus*.

Typus: Afghanistan, Prov. Ghazni, in faucibus Say Khoshkak (Nawar Kotal) inter Okak et Behzud (Diwal Kol), ca. 33° 53' N, 67° 50' E, ca. 3150 m, in saxosis calcareis, 6. VII. 1962, K. H. Rechinger, 17834, W.

Die Pflanze bildet kleine, dichte, harte, gewölbte Kissen mit unscheinbaren Blüten und gleicht im Habitus etwa einer *Minuartia* oder *Arenaria*. Sie läßt sich wegen der Kombination ihrer wesentlichsten Merkmale — nämlich nur ein Perianthkreis entwickelt, eine einzige anatrophe Samenanlage, 5 Stamina, breiter, tellerförmiger Diskus — in keine der bekannten Gattungen einreihen; ja selbst die Einreihung in eine der Subtribus macht Schwierigkeiten. Der Bau des Frucht-

¹ Subsidiis National Science Foundation Grant G. B. 2016.

knotens erinnert an die *Alsinoideae* — *Scleranthaeae*, doch ist diese Subtribus monotypisch; die einzige Gattung *Scleranthus* hat 10 Stamina und fadenförmige Narben. Leider sind die für eine ernstliche Diskussion der Verwandtschaftsverhältnisse unentbehrlichen Früchte noch nicht bekannt.

Bei den Untersuchungen, die zur Aufstellung der neuen Gattung führten, wurde ich in dankenswerter Weise von Frau Dr. Helene Schiman-Czeika unterstützt.

Folgende kurze Mitteilungen sind eingelangt:

1. „Faktorisierung der Zahlen der Form $x^3 \pm 4$.“
Von W. A. Golubew (Kuwschinowo).

§ 1. In dieser Arbeit gibt der Verfasser die Faktorisierung der Zahlen der Form $x^3 \pm 4$, $x = 2m + 1$, von $x = 400$ bis $x = 400$ sowie die Primzahlen dieser Form.

Wenn wir $x = 2y + 1$ für die Form $x^3 + 4$ nehmen, bekommen wir die Form $8y^3 + 12y^2 + 6y + 5$; wenn wir $x = 2y + 1$ für die Form $x^3 - 4$ nehmen, bekommen wir die Form $8y^3 + 12y^2 + 6y - 3$. Es gibt in der Arbeit die Faktorisierung dieser Formen von $y = -200$ bis $y = 200$ sowie die Primzahlen dieser Formen.

Die Zahlen der Form $x^3 \pm 4$, $x = 2m + 1$ haben dieselben Divisoren wie die Zahlen $x^3 \pm 2$, $x = 2m + 1$. Die kleinsten Lösungen $a > 0$ der Kongruenzen $x^3 - 4 \equiv 0 \pmod{p}$ kann man mittels der kleinsten Lösungen $x_1 > 0$ der Kongruenzen $x^3 \pm 2 \equiv 0 \pmod{p}$ berechnen.

Wenn $x_1^3 + 2 \equiv 0 \pmod{p}$ oder $x_1^3 - 2 \equiv 0 \pmod{p}$, dann $a^6 - 4 = (x_1^3 \pm 2)(x_2^3 \mp 2) \equiv 0 \pmod{p}$. Also $a \equiv x_1^2 \pmod{p}$.

Auch: Wenn $x_1^3 + 2 \equiv 0 \pmod{p}$ und $a^3 + 4 \equiv 0 \pmod{p}$, so gibt es $a x_1 \equiv 2 \pmod{p}$.

§ 2. Es gibt 39 Primzahlen der Form $x^3 + 4$ und 36 Primzahlen der Form $x^3 - 4$ von $x = 0$ bis $x = 400$. Es gibt wahrscheinlich die Identität: $\pi(x^3 + 2) \sim \pi(x^3 + 4)$.

Es gibt wahrscheinlich eine unendliche Menge der Zwillinge p_1, p_2 , der Form $p_1 = x^3 + 2$, $p_2 = x^3 + 4$ und der Form $p_1 = x^3 - 4$, $p_2 = x^3 - 2$.

Verzeichnis der Zwillinge $x^3 + 2$, $x^3 + 4$ bis $x = 400$.

Werte der Basen x :

1, 3, 45, 63, 69, 129, 363.

Verzeichnis der Zwillinge $x^3 - 4$, $x^3 - 2$.

Werte der Basen x :

15, 201.

Faktorisierung der Zahlen $x^3 + 4$ von $x = 0$ bis $x = 400$, $x = 2m + 1$

x	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
0	5	31	3. 43	347	733	3.5. 89	31. 71	31. 109	3.11. 149	6863
20	5.17. 109	3. 4057	15629	19687	3.47. 173	5.59. 101	127. 283	3. 14293	179. 283	11. 5393
40	3.5. 919	23. 3457	91129	3.53. 653	29. 4057	5.43. 617	3. 49627	17. 9787	41. 4517	3.223. 307
60	5.11. 4127	250051	3.31. 2953	167. 1801	328513	3.5.107. 223	43.83. 109	31. 439	3.31. 4909	493043
80	5.157. 677	11.3. 17327	614129	658507	3.17.23. 601	5 ² .43. 701	223. 3607	3.227. 1259	131. 6967	970303
100	3.5. 68687	1092731	11. 105239	3.29. 14081	1295033	5. 273527	3. 480967	1520879	1601617	3.127. 4423
120	5. 354313	17 ² .47. 137	3. 651043	11.31. 6007	2146693	3.5. 149873	2352641	23 ² . 4651	3.31.43. 643	31.41. 2113
140	5 ² . 112129	3. 974737	3048629	691. 4597	3.11.59. 1699	5. 688591	53. 67577	3.71. 17483	17.233. 977	43. 93481
160	3.5. 278219	1699. 2549	29.191. 811	3.263. 5903	4826813	5.11.229. 397	3. 1725907	5359379	43. 128959	3.601. 3181
180	5.23. 51563	6128491	3. 2110543	157. 41651	31.89. 2447	3.5 ³ .17. 1093	11.257. 2543	7414879	3. 2548479	31. 254213

Fortsetzung

x	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
200	5.31. 52391	3.157. 17761	2287. 3767	8869747	3. 3043111	5.433. 4339	283. 34147	3.11.457. 659	47. 217411	113. 92951
220	3.5.41. 17551	29.43. 8893	17. 670037	3.23. 169523	127. 94559	5. 2465279	3.101.109. 383	12997879	11 ² . 110017	3.83.109. 503
240	5 ² . 559901	239. 62659	3.43. 114001	1901. 7927	3221. 4793	3.5.31 ² . 1097	1069. 15149	3607. 4597	3.359. 15761	11.17.53. 1753
260	5.31.251. 457	3.31.43. 4549	479. 38851	59. 322613	3. 6488371	5. 3980503	23.229. 3863	3. 6932293	21253937	21717643
280	3.5.11. 29.4637	22665191	107. 216347	3.127. 62047	24137573	5 ² .109. 9043	3.17. 493211	25672379	71 ² . 5197	3. 8910301
300	5. 5454181	11.41. 61681	3.727. 13009	269. 107563	43. 686131	3.5.47. 42667	31. 989171	149. 209771	3. 10618339	23.293. 4817
320	5. 6615233	3.31. 362347	11.31. 100669	17.997. 2063	3. 11870431	5.43. 168673	601. 61441	3.491. 25523	38272757	29. 1343387
340	5 ² .3. 528691	40353611	41063629	3.11.197. 6427	43. 988571	5.317. 27283	3.1949. 7523	44738879	45499297	3.131. 117731
360	5.17. 553481	47832151	3.23.53. 13297	89.397. 1399	11. 4567583	3.5. 3404321	127. 408623	31.173. 9833	3.1103. 16193	54439943
380	5. 11061269	3. 18727297	31.41.59. 761	31.239. 7823	3.307. 63913	5 ² .11. 217369	809. 75029	3.17.43. 157.179	29.137. 15749	499. 127297

Faktorisierung der Zahlen $x^3 - 4$ von $x = 0$ bis $x = 400$

x	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
0	—3	23	11 ²	3. 113	5 ² . 29	1327	3.17. 43	3371	4909	3.5. 457
20	9257	12163	3.41. 127	11. 1789	5. 4877	3. 9929	35933	43. 997	3. 16883	5. 11863
40	68917	3. 26501	91121	17.31. 197	3.5.11. 31.23	132647	148873	3. 55457	185189	5 ³ .31. 53
60	3. 75659	250043	47. 5843	3.29. 3457	5. 65701	11. 32537	3. 129671	277. 1523	456529	3.5. 32869
80	17.43. 727	571783	3. 204707	59. 11161	5.277. 509	3.239. 1051	11.83. 881	23. 37277	3. 304223	5.43.499. 4513
100	1030297	3. 364241	1157621	41. 29879	3.5 ² .31. 557	31.157. 281	277. 5209	3.11.17. 2711	1601609	5. 337031
120	3.31.43. 443	691. 2693	29. 67349	3.157. 4349	5.71. 6047	2248087	3. 784211	127. 19373	11. 233759	3.5. 179041
140	23.307. 397	107. 27329	3.109. 9323	3176519	5.17. 38917	3.137. 8377	1327. 2699	3723871	3. 1289963	5 ² .11. 47.311
160	4173277	3. 1443581	53.131. 647	43.89. 1217	3.5.439. 733	31.101. 1597	31. 167023	3. 1786457	5545229	5. 1147067
180	3.11. 179689	17.29.31. 401	43.229. 643	3.23. 94771	5.41. 32933	353. 19739	3.1367. 1753	1597. 4643	109. 70141	3.5. 525373

Fortsetzung

z	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
200	8120597	11.109. 6977	3.59. 48673	43. 206273	5 ² . 365173	3. 3131309	1423. 6791	229. 43399	3.17.191. 1049	5. 2100691
220	127. 84991	3.433. 8537	11.307. 3373	11697079	3.5. 800599	269. 45823	23.31. 113.157	3.31. 139547	419. 31771	5. 2730383
240	3.29.251. 641	1607. 8929	31. 474391	3.11 ² . 41513	5. 3087649	17. 930191	3.43.47. 2671	16581871	16974589	3.5 ² .83. 2791
260	17779577	18191443	3.1471. 4217	167.293 389	5.11. 353911	3.41.43. 53.71	3347. 6079	20796871	3.	5.23.127. 1487
280	149. 148913	3.317. 23833	17. 1361713	229. 103231	3.5.983. 1637	11. 2240197	43. 584971	3.31. 276047	31. 845099	5.29. 184351
300	3.2729. 3331	461. 60343	28372621	3.31. 311123	5 ² .233. 1013	30080227	3.11.587. 1583	3061. 10211	173. 184133	3.5.17. 127301
320	179.257. 719	59. 571157	3.23. 497509	34965779	5. 7122257	3. 12088229	2143. 17231	11.919. 3719	3. 12757583	5.43. 181201
340	39651817	3. 13451201	89.439. 1051	47.563. 1579	3.5. 2833903	1423. 30389	17.41. 223.283	3. 14912957	11.29.31. 43.107	5 ² .31. 227.263
360	3.2287. 6857	109. 438827	743. 65447	3.449. 36697	5.31. 324151	23. 2220209	3.101. 171271	223. 236477	53. 1010993	3.5.11. 43.7673
380	5651. 9787	56181883	3. 1902207	17.223. 15289	5.127. 92699	3.467. 42667	7369. 8237	2113. 29167	3.1481. 14083	5. 12704239

§ 3. Die kleinsten positiven Lösungen der Kongruenzen
 $x^3 + 4 \equiv 0 \pmod{p}$, $p = 6m - 1$, $p < 8000$.

$p \dots$	5	11	17	23	29	41	47	53	59	71
$x_1 \dots$	1	6	4	20	20	16	29	47	31	13
$p \dots$	83	89	101	107	113	131	137	149	167	173
$x_1 \dots$	73	11	31	71	106	97	123	17	67	29
$p \dots$	179	191	197	227	233	239	251	257	263	269
$x_1 \dots$	37	165	150	95	157	148	10	193	167	38
$p \dots$	281	293	311	317	347	353	359	383	389	401
$x_1 \dots$	170	26	152	34	7	162	257	233	122	218
$p \dots$	419	431	443	449	461	467	479	491	503	509
$x_1 \dots$	182	419	322	82	158	76	265	335	239	420
$p \dots$	521	557	563	569	587	593	599	617	641	647
$x_1 \dots$	433	448	216	411	274	425	451	51	400	482
$p \dots$	653	659	677	683	701	719	743	761	773	797
$x_1 \dots$	47	215	81	427	91	398	378	385	549	499
$p \dots$	809	821	827	839	857	863	881	887	911	929
$x_1 \dots$	393	691	180	409	477	719	788	865	254	376
$p \dots$	941	947	953	971	977	983	1013	1019	1031	1049
$x_1 \dots$	152	50	284	570	157	694	704	270	354	832
$p \dots$	1061	1091	1097	1103	1109	1151	1163	1181	1187	1193
$x_1 \dots$	411	392	251	377	566	855	683	665	258	573
$p \dots$	1217	1223	1229	1259	1277	1283	1289	1301	1307	1319
$x_1 \dots$	1050	404	985	95	696	619	569	671	989	1153
$p \dots$	1361	1367	1373	1409	1427	1433	1439	1451	1481	1487
$x_1 \dots$	716	1174	1177	828	96	493	963	847	1084	1208
$p \dots$	1493	1499	1511	1523	1553	1559	1571	1583	1601	1607
$x_1 \dots$	788	254	1045	1448	1181	1269	661	1270	1299	1364
$p \dots$	1613	1619	1637	1667	1697	1709	1721	1733	1787	1811
$x_1 \dots$	775	638	1348	1307	1355	522	608	1575	863	686
$p \dots$	1823	1847	1871	1877	1889	1901	1907	1913	1931	1949
$x_1 \dots$	945	810	754	1089	1031	247	685	98	922	353
$p \dots$	1973	1979	1997	2003	2027	2039	2063	2069	2081	2087
$x_1 \dots$	651	583	220	284	1358	475	327	636	1789	84

Fortsetzung

$p \dots$	2099	2111	2129	2141	2153	2207	2213	2237	2243	2267
$x_1 \dots$	1945	942	605	841	218	748	511	1062	208	959
$p \dots$	2273	2297	2309	2333	2339	2351	2357	2381	2393	2399
$x_1 \dots$	1449	1158	1626	36	1811	1723	1918	639	1954	1407
$p \dots$	2411	2417	2423	2441	2447	2459	2477	2531	2543	2549
$x_1 \dots$	1052	1627	2197	1251	189	428	441	1927	193	163
$p \dots$	2579	2591	2609	2621	2633	2657	2663	2687	2693	2699
$x_1 \dots$	1058	1576	1497	1852	1265	428	22	609	2570	2546
$p \dots$	2711	2729	2741	2753	2777	2789	2801	2819	2837	2843
$x_1 \dots$	2596	2428	1457	1931	2431	2030	1475	1230	1533	1069
$p \dots$	2861	2879	2897	2903	2909	2927	2939	2957	2963	2969
$x_1 \dots$	376	1073	1273	811	1309	56	1698	824	2457	1858
$p \dots$	2999	3011	3023	3041	3083	3089	3119	3137	3167	3191
$x_1 \dots$	1275	162	2252	1690	2212	90	776	2314	2448	2227
$p \dots$	3203	3209	3221	3251	3257	3299	3323	3329	3347	3359
$x_1 \dots$	1943	2526	249	426	956	1854	1552	762	3074	2463
$p \dots$	3371	3389	3407	3413	3449	3461	3467	3491	3527	3533
$x_1 \dots$	3356	2062	1711	1251	884	457	2245	656	2199	3131
$p \dots$	3539	3557	3581	3593	3617	3623	3659	3671	3677	3701
$x_1 \dots$	1149	244	721	702	258	1514	2875	655	2396	1042
$p \dots$	3719	3761	3767	3779	3797	3803	3821	3833	3851	3863
$x_1 \dots$	3384	3082	205	746	2639	3139	1360	2998	682	273
$p \dots$	3881	3911	3917	3923	3929	3947	3989	4001	4007	4013
$x_1 \dots$	2931	3621	2225	531	3471	517	342	3601	2840	1221
$p \dots$	4019	4049	4073	4079	4091	4127	4133	4139	4157	4211
$x_1 \dots$	2490	672	2981	689	2812	61	4007	1800	1887	1207
$p \dots$	4217	4229	4241	4253	4259	4271	4283	4289	4337	4349
$x_1 \dots$	3952	3304	1535	2955	4215	921	150	2025	136	4222
$p \dots$	4373	4391	4397	4409	4421	4451	4457	4463	4481	4493
$x_1 \dots$	124	3451	3633	3868	2956	3730	3394	664	2108	404
$p \dots$	4517	4523	4547	4583	4637	4643	4649	4673	4679	4691
$x_1 \dots$	57	2222	1602	3450	281	4448	3651	644	3715	4248
$p \dots$	4703	4721	4733	4751	4787	4793	4799	4817	4871	4877
$x_1 \dots$	2845	1044	832	3390	4354	249	1582	319	1695	4848

Fortsetzung

$p \dots$	4889	4919	4931	4937	4943	4967	4973	5003	5009	5021
$x_1 \dots$	1672	1596	1823	2062	2365	4383	3343	1236	3025	3353
$p \dots$	5039	5051	5081	5087	5099	5147	5153	5171	5189	5231
$x_1 \dots$	130	3286	2640	573	521	4532	4590	709	2093	1954
$p \dots$	5237	5261	5273	5279	5297	5303	5309	5333	5351	5381
$x_1 \dots$	4670	4780	1705	2929	2889	3641	4198	5293	2919	4277
$p \dots$	5387	5393	5399	5417	5441	5471	5477	5483	5501	5507
$x_1 \dots$	846	39	3350	3296	1561	2556	4767	1190	4309	1215
$p \dots$	5519	5531	5573	5591	5639	5651	5657	5669	5693	5711
$x_1 \dots$	3015	1679	2411	2567	1231	5270	3473	4987	132	3745
$p \dots$	5717	5741	5783	5801	5807	5813	5843	5849	5861	5867
$x_1 \dots$	1810	4945	3691	2083	2283	2858	5778	4834	246	4854
$p \dots$	5879	5897	5903	5927	5939	5981	5987	6011	6029	6047
$x_1 \dots$	5789	352	167	5843	5080	5407	4238	4360	4439	5918
$p \dots$	6053	6089	6101	6113	6131	6143	6173	6197	6203	6221
$x_1 \dots$	4403	1029	3822	5655	1027	2370	3898	621	1787	3300
$p \dots$	6257	6263	6269	6287	6299	6311	6317	6323	6329	6353
$x_1 \dots$	3332	5715	859	1827	4404	5057	6095	2485	4898	2753
$p \dots$	6359	6389	6449	6473	6491	6521	6551	6563	6569	6581
$x_1 \dots$	550	1808	4793	3664	3427	2064	5395	2896	6021	5861
$p \dots$	6599	6653	6659	6689	6701	6719	6737	6761	6779	6791
$x_1 \dots$	5341	5554	3861	1548	3816	1282	1862	459	6253	6578
$p \dots$	6803	6827	6833	6857	6863	6869	6899	6911	6917	6947
$x_1 \dots$	3149	3404	2507	6496	19	3854	2036	6335	904	4329
$p \dots$	6959	6971	6977	6983	7001	7013	7019	7043	7079	7103
$x_1 \dots$	655	4513	6774	4446	5383	5016	5323	3614	5694	2880
$p \dots$	7109	7121	7127	7151	7187	7193	7211	7229	7247	7253
$x_1 \dots$	1123	4032	1298	2182	6098	2386	1522	4801	5657	5870
$p \dots$	7283	7307	7331	7349	7433	7451	7457	7481	7487	7499
$x_1 \dots$	1286	398	6695	2981	1188	6712	1720	6258	1690	861
$p \dots$	7517	7523	7529	7541	7547	7559	7577	7583	7589	7607
$x_1 \dots$	7263	353	6921	4954	3395	2767	2571	5323	2451	6219
$p \dots$	7643	7649	7673	7691	7703	7727	7757	7793	7817	7823
$x_1 \dots$	6271	6096	7294	4422	4706	2232	842	5172	2659	387
$p \dots$	7829	7841	7853	7877	7883	7901	7907	7919	7937	7949
$x_1 \dots$	6961	2222	5494	1365	3320	2724	446	4040	7137	5466

Die kleinsten positiven Lösungen, x_1, x_2, x_3 , der Kongruenzen $x^3 + 4 \equiv 0 \pmod{p}$, $p = 6m + 1$, $p < 8000$.

$p \dots$	31	43	109	127	157	223	229	277	283	307
$x_1 \dots$	3	5	15	33	30	59	14	164	33	59
$x_2 \dots$	13	8	21	102	46	71	44	188	37	82
$x_3 \dots$	15	30	73	119	81	93	171	202	213	166
$p \dots$	397	433	439	457	499	601	643	691	727	733
$x_1 \dots$	171	12	75	215	28	89	48	147	305	9
$x_2 \dots$	256	210	94	261	72	179	137	568	503	160
$x_3 \dots$	367	211	270	438	399	333	458	667	646	564
$p \dots$	739	811	919	997	1021	1051	1069	1093	1327	1399
$x_1 \dots$	226	165	41	327	244	436	253	191	164	367
$x_2 \dots$	615	282	294	705	833	706	378	423	1174	432
$x_3 \dots$	637	364	584	962	965	960	438	479	1316	600
$p \dots$	1423	1459	1471	1579	1597	1627	1657	1699	1723	1753
$x_1 \dots$	564	18	585	906	366	805	913	149	435	259
$x_2 \dots$	1072	266	1151	1020	1402	1010	944	163	605	1560
$x_3 \dots$	1210	1175	1206	1232	1426	1439	1457	1387	683	1687
$p \dots$	1777	1789	1801	1831	1933	1999	2017	2089	2113	2143
$x_1 \dots$	1084	553	67	746	588	188	358	102	139	828
$x_2 \dots$	1225	1263	445	1449	1501	1831	368	692	256	1648
$x_3 \dots$	1245	1762	1289	1467	1777	1979	1291	1295	1718	1810
$p \dots$	2179	2203	2251	2281	2287	2341	2347	2383	2671	2689
$x_1 \dots$	415	1043	1058	480	156	711	1224	1151	1260	1607
$x_2 \dots$	836	1310	1712	620	205	1840	1473	1797	1664	1800
$x_3 \dots$	928	2053	1732	1181	1926	2131	1997	1818	2418	1971
$p \dots$	2731	2749	2767	2791	2833	2917	2953	2971	3061	3163
$x_1 \dots$	32	206	1197	1500	1710	1593	65	686	823	586
$x_2 \dots$	617	929	1868	1550	1928	1648	1089	893	2553	959
$x_3 \dots$	2082	1614	2469	2532	2028	2593	1799	1392	2746	1618
$p \dots$	3181	3229	3259	3271	3331	3343	3373	3391	3457	3463
$x_1 \dots$	179	453	725	1740	972	1664	1262	148	24	637
$x_2 \dots$	586	730	785	1859	2660	2330	2336	756	43	1068
$x_3 \dots$	2416	2046	1749	2943	3030	2692	3148	2487	3390	1758
$p \dots$	3541	3607	3631	3823	3889	3943	4027	4051	4057	4129
$x_1 \dots$	2023	93	2164	749	1551	436	403	512	49	1498
$x_2 \dots$	2386	255	2371	3194	2973	1522	546	575	23	2711
$x_3 \dots$	2675	3259	2727	3703	3254	1985	3078	2964	3985	4049
$p \dots$	4153	4177	4339	4423	4513	4519	4549	4567	4597	4651
$x_1 \dots$	1944	1530	211	119	648	909	263	1355	147	135
$x_2 \dots$	2393	2729	1850	873	3964	1734	514	3562	255	728
$x_3 \dots$	3969	4095	2278	3431	4414	1876	3772	4217	4195	3788

Fortsetzung

p	4657	4663	4729	4759	4909	5101	5113	5167	5197	5209
x_1	1160	134	1477	2112	77	1741	2375	2829	297	738
x_2	4040	548	3724	3690	4849	4037	2842	2898	1687	4584
x_3	4114	3981	4257	3716	4892	4424	5009	4607	3213	5096
p	5323	5347	5413	5419	5437	5449	5503	5569	5581	5653
x_1	2303	210	1086	1827	653	670	1773	961	1789	1801
x_2	3504	793	1248	4331	685	1311	1720	4928	4258	4285
x_3	4839	4344	3079	4480	4099	3468	2010	5249	5115	5220
p	5737	5821	5953	6007	6037	6079	6091	6133	6151	6163
x_1	849	1471	1459	127	1149	1561	2299	1165	1835	2585
x_2	2176	4726	4612	2108	5289	4791	4907	1645	4634	4414
x_3	3745	5445	5835	3772	5636	5806	4976	3323	5833	5327
p	6217	6271	6301	6361	6421	6427	6451	6661	6673	6679
x_1	636	3215	1224	2875	3642	347	1718	3769	3471	1148
x_2	2124	3815	1870	4871	3808	2698	1773	4623	3851	6097
x_3	3457	5512	3207	4976	5392	3382	2960	4930	6024	6113
p	6961	6967	6997	7057	7213	7321	7333	7369	7537	7639
x_1	2399	97	2670	2814	899	3746	2330	3866	649	489
x_2	5428	2219	4687	5519	2186	4371	5551	3896	7122	3365
x_3	6093	4651	6601	5781	4128	6525	6784	6976	7303	3785
p	7699	7723	7741	7753	7867	7873	7927	7963		
x_1	4220	4191	416	3263	911	3454	247	4772		
x_2	5323	4816	1364	4732	1864	4473	1014	4920		
x_3	5855	6439	5961	7511	5092	7819	6666	6234		

2. „Faktorisierung der Zahlen der Form $2x^3 \pm 1$.“
 Von W. A. Golubew (Kuwschinowo).

§ 1. In diesem Artikel gebe ich die Faktorisierung der Zahlen der Form $2x^3 \pm 1$ von $x = -200$ bis $x = 200$ sowie die Primzahlen dieser Form.

Wenn wir $x = 2y$ für die Form $x^3 \pm 4$ nehmen, bekommen wir $8y^3 \pm 4 = 4(2y^3 \pm 1)$. Es gibt also im Artikel die Faktorisierung der Zahlen der Form $\frac{1}{4}(x^3 \pm 4)$, $x = 2y$, von $x = -400$ bis $x = 400$.

Die Zahlen der Form $2x^3 \pm 1$ haben dieselben Divisoren wie die Zahlen $x^3 \pm 2$, $x = 2m + 1$. Die kleinsten Lösungen $a > 0$ der Kongruenzen $2x^3 \pm 1 \equiv 0 \pmod{p}$ kann man mittels der kleinsten Lösungen $x_1 > 0$ der Kongruenzen $x^3 \pm 2 \equiv 0 \pmod{p}$ berechnen. Wenn $x_1^3 \pm 2 \equiv 0 \pmod{p}$ und $2a^3 \pm 1 \equiv 0 \pmod{p}$, so gibt es $a x_1 \equiv 1 \pmod{p}$.

Es gibt 45 Primzahlen der Form $2x^3 + 1$ und 36 Primzahlen der Form $2x^3 - 1$ von $x = 0$ bis $x = 200$.

§ 2. Faktorisierung der Zahlen $2x^3 + 1$ von $x = 0$ bis $x = 200$

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	3	17	5. 11	3. 43	251	433	3. 229	5 ² . 41	1459
10	3.23. 29	2663	3457	3.5. 293	11. 499	43. 157	3. 2731	31. 317	5. 2333	3.17. 269
20	16001	18523	3.31. 229	5.31. 157	43. 643	3.11. 947	35153	39367	5.3. 2927	48779
30	54001	3. 19861	65537	5 ⁵ . 23	3. 26203	85751	11.17. 499	3. 33769	5.47. 467	29. 4091
40	3. 42667	307. 449	71. 2087	3.5. 10601	170369	59. 3089	3. 64891	11.43. 439	5.31. 1427	3.41. 1913
50	53 ² . 89	127. 2089	3. 93739	5.17.31. 113	31. 10159	3. 110917	23. 15271	370387	3.5 ² .11 ² . 43	410759
60	432001	3. 389 ²	109. 4373	5. 100019	3. 174763	3. 109. 5039	101. 5693	3.43. 4663	5.29. 4337	11. 59729
70	3.17. 13451	715823	746497	3.5. 51869	239. 3391	197. 4283	3.311. 941	913067	5.83. 2287	3.23.31. 461
80	11.127. 733	353. 3011	3.277. 1327	5 ² .149. 307	31. 38239	3.31.47. 281	1272113	17. 77471	3.5. 90863	107. 13177
90	41.43. 827	3.11.109. 419	1557377	5. 321743	3.277. 1999	1714751	1769473	3.29. 20981	5. 376477	1940599

Fortsetzung

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
100	3. 666667	43.173. 277	11.23. 8389	3.5.53. 2749	17.59. 2243	433. 5347	3. 794011	2450087	5 ² .179. 563	3.401. 2153
110	31.43. 1997	2735263	3. 936619	5.11.71. 739	131. 22619	2.31. 32707	31. 100703	167. 19181	3.5. 219071	157. 21467
120	3456001	3.17. 69473	1021. 3557	5.127. 5861	3.11. 715553	23. 169837	29. 137957	3.911. 1499	5.397. 2113	1187. 3617
130	3.137. 10691	41. 109663	47. 97871	3.5 ² .43. 1459	4812209	11.439. 1019	3. 1676971	587. 8761	5.17. 61837	3.89. 20117
140	5488001	31.223. 811	3.953. 2003	5. 1169683	43. 138883	3. 2032417	11.31. 18253	31.223. 919	3.5.23. 18793	6615899
150	6750001	3. 2295301	7023817	5.43. 33317	3. 2434843	17.29. 15107	53. 143261	3.11. 234539	5 ³ .223. 283	8039359
160	3.283. 9649	83.227. 443	8503057	3.5.59. 9787	8821889	8984251	3.113. 26987	101. 92227	5.11. 172423	3. 3217873
170	9823501	23.109. 3989	3.17.31. 41.157	5. 2071087	109. 96661	3. 3572917	43 ² . 5897	31.347. 1031	3.5.31. 127.191	11 ² .47. 2017
180	157. 74293	3. 3953161	811. 14867	5 ² .307. 1597	3.29.71. 2017	12663251	12869713	3.43. 101383	5.929. 2861	17.743. 1069
190	3.11. 415697	13935743	14156627	3.5. 958541	23. 634903	233. 63647	3.43.107. 1091	15290747	5. 3104957	3.719. 7307

Faktorisierung der Zahlen der Form $2x^3 - 1$ von $x = 1$ bis $x = 200$

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	3. 5	53	127	3. 83	431	5. 137	3.11. 31	31. 47	1999
10	5. 691	23. 191	3.31. 59	17. 397	8191	3.5. 131	107. 109	11.29. 43	3. 5333
20	5. 4259	3. 8111	27647	31249	3. 11717	5. 7873	43. 1021	3.71. 229	11. 4909
30	3.5.17. 257	41. 1753	78607	3.101. 283	23. 4057	5. 20261	3.157. 233	31.43. 89	31. 4129
40	5. 4177	159013	3.109. 521	31. 5879	194671	3.5.109. 127	29. 263	17. 13841	3.167. 499
50	5.11. 739	3. 99251	314927	332749	3.47. 53	5. 74077	390223	3.23. 5953	113. 3823
60	453961	3.5.43. 739	524287	3.223. 821	17.149. 227	5. 24061	3. 209621	657017	31. 22129
70	3.31.43. 179	59. 13187	3.11.41. 599	383. 2203	31.127. 223	3.5.29. 2099	491. 1933	569. 1733	3. 341333
80	1062881	5.23.43. 223	593. 1999	11. 111659	3. 424037	5. 263401	83. 16421	3. 369979	1457999
90	1507141	3.5. 4153	1608713	3. 571583	11. 160861	5. 365069	3.457. 1373	1940597	17.71. 1657

Fortsetzung

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
100	3.31. 22157	5.31. 13693	47. 46499	3. 749909	23.43. 2341	29. 82139	3.5.11. 31.479	2519423	53. 48869	3. 887333
110	433. 6317	5.727. 773	3.397. 2423	43. 68909	41. 74189	3. 1040597	5 ² .17. 7537	11. 298733	3. 1123439	3455999
120	457. 7753	3.5.197. 1229	283. 13151	307. 12421	3.43.107. 283	4000751	5.109. 7517	3.23.89. 683	11. 390307	4393999
130	3.127. 11801	5.31.59. 503	31. 151783	3.17.157. 601	29. 169681	101. 49811	3.5. 342847	31. 169553	5371237	11.3. 166303
140	5606441	5 ² .157. 1459	3. 1949471	137. 43591	1559. 3911	3.997. 2081	5. 1270609	43.131. 1151	3.797. 2767	47. 143617
150	11.17.23. 1601	5.3. 468241	109. 65717	7304527	3. 2482583	41.109. 1699	5.43. 35999	3. 2629541	1307. 6151	1471. 5569
160	3. 2782187	5.11.53. 2917	31 ² . 9013	3.29.31. 3271	239. 37591	9148591	3.5 ² . 124199	17.43. 12973	31. 311407	3.347. 9439
170	71.83. 1697	5. 2035379	3.11.113. 2777	23.127. 3607	2347. 4567	3.277. 13121	5. 2218093	11279503	3. 3823559	1667. 6997
180	11859481	3.5.439. 1831	277. 44249	11 ² . 102967	3.17. 248299	1553. 8287	5. 2615681	3.761. 5821	13502537	857. 16007
190	3.43.59. 1831	5 ² . 566231	29. 495797	3.31. 157019	11.31. 157.277	281. 53591	3.5.23 ² . 41.47	15524783	15761197	3.31.43. 4001

Berichtigung

Im Artikel „Faktorisierung der Zahlen der Form $4x^3 + 1$ “ (S. 298, § 2, des Anzeigers Nr. 10, 1964) soll man lesen:

- 1) $\pi(4x^3 + 1) \sim 2\pi(x^3 + 2)$;
- 2) (unten) $x^3 + 2 \equiv 0 \pmod{p}$.

Das korr. Mitglied Otto Pesta übersendet zur Aufnahme in die Sitzungsberichte zwei Abhandlungen, und zwar:

1. „Bericht über eine unvollendet gebliebene Untersuchung der Argentinischen Kopepodenfauna.“ Von Prof. Dr. V. Brehm (Lunz-Biologische Station).

Mit der vorliegenden Publikation handelt es sich um die an bereits vier über diese Gebiete in den Sitzungsberichten erschienen Arbeiten anschließende Fortsetzung. Der Verfasser bringt eine Übersicht über die im Gebiet nachgewiesenen *Diptomiden*, *Pseudodiptomiden*, *Boeckellidae* und *Harpacticoiden*, ferner ein nach den Provinzen geordnetes Verzeichnis der Fundorte (nebst zugehörig gefundenen Spezies) und einige Bemerkungen bezüglich geographischer Verbreitung der genannten Kopepoden. Ein ergänzender Anhang enthält Angaben des Verfassers über ein „verschollenes“ Manuskript.

2. „Revision und Neubeschreibungen weiterer siphonostomer Cyclopiden (Copepoda, Crust.) aus der Antarktis.“ Von Dr. Josef Eiselt (Wien, Naturhistorisches Museum). Mit 8 Textabbildungen.

Bei der Bearbeitung der restlichen siphonostomen Cyclopiden der Deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903 aus der Kollektion Brady des Hancock-Museums, Newcastle upon Tyne, England, mußten folgende Formen als neu beschrieben werden:

Asterocheres alter n. sp., ♂♂ kleinwüchsig (0,48 bis 0,54 mm), mit kurzem Siphon und kurzen, stark konvergenten Schwanzlamellen; verwandt mit *Asterocheres antarcticus* T. Scott 1912 und *Asterocheres tenuicornis* Brady 1910; ♀♀ unbekannt.

Acontiophorus tynani n. sp., verwandt mit *Acontiophorus ornatus*, unterscheidet sich von diesem besonders durch die 13gliedrigen ersten Antennen, durch das relativ kurze Genital-

und durch das sehr kurze Analsegment, dem sehr kurze und breite Schwanzlamellen entspringen. ♂♂ unbekannt.

Antarctopontius n. gen.

Siphonostome Cyclopoiden der Familie *Artotrogidae* Brady 1880, deren ♂♂ sich von jenen der verwandten Genera *Myzopontius* Giesbrecht 1895 und *Neopontius* T. Scott 1898 durch ihre 10gliedrigen ersten Antennen ohne supplementäre Aesthetasken unterscheiden, sowie durch den schlanken, mit 2 terminalen Borsten besetzten Innenlobus ihrer ersten Maxillen, durch die Stummelborsten am Dactylus der zweiten Maxillen und durch die großen, 5 Borsten tragenden Rudimente des 5. Ruderfuß-Paares, deren Basalteile postero-median in dreieckige Zipfel ausgezogen sind; ihr längerer Siphon trennt sie von der Gattung *Neopontius*. Species monotypica ist:

Antarctopontius spinipes n. sp., dessen ♂♂ alle 8 Ruderfuß-Äste mit terminalen Stachelborsten besetzt haben. ♀♀ unbekannt.

Außerdem hat sich die Notwendigkeit einiger taxonomischer Umstellungen ergeben:

Dermatomyzon herdmani Brady 1910 = *D. nigripes giesbrechti* Brady 1910, *Dermatomyzon giesbrechti* Brady 1910 = *D. nigripes giesbrechti* Brady 1910, *Dermatomyzon imbricatum* Brady 1910 = *Rhynchomyzon imbricatum* (Brady) 1910, *Collocheres dubia* Brady 1910 = *Rhynchomyzon dubium* (Brady) 1910.

Acontiphorus ornatus (Brady & Robertson) 1876 = *Acontiphorus armatus* Brady 1880.

Schließlich wurden erstmalig die ♂♂ von *Asterocheres tenuicornis* Brady 1910, *Bradyontius typicus* (Brady) 1910, *Cryptopontius latus* (Brady) 1910 und von *Cryptopontius ignotus* (Brady) 1910 beschrieben und abgebildet.

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

„Zur Deutung der (n,2n)-Wirkungsquerschnitte.“
Von B. Karlik, P. Hille, S. Tagesen (MIR 573).

Das in der Literatur vorliegende, bereits ziemlich umfangreiche experimentelle Material an (n, 2n)-Wirkungsquerschnitten im Bereich der Kerne von $A = 20-100$ wurde kritisch gesichtet

und eine Systematik der Werte versucht. Die theoretische Behandlung von $(n, 2n)$ -Wirkungsquerschnitten nach der Zwischenkernvorstellung benützt im allgemeinen im Anschluß an V. Weisskopf zwei vereinfachende Annahmen, und zwar:

1. die austretenden Neutronen besitzen ein Energie-Spektrum Maxwellscher Form;

2. die Emission eines 2. Neutrons findet immer statt, wenn sie energetisch erlaubt ist.

In der vorliegenden Arbeit wird die Gültigkeit dieser Annahmen einer Prüfung unterzogen, die erste erweist sich bis auf eine überblickbare Korrektur als gerechtfertigt, während die zweite als zu primitiv erscheint, sodaß die Heranziehung verfeinerter Vorstellungen notwendig wird. Als erfolgreich erweist sich der Gedanke, daß diejenigen Neutronen bevorzugt an dem Reaktionsmechanismus teilnehmen, welche nicht durch die Formation hochsymmetrischer Gruppen aus 2 Neutronen und 2 Protonen erfaßt sind. Damit könnte der beobachtete systematische Gang der $(n, 2n)$ -Wirkungsquerschnitte mit $(N-Z)$ eine zwanglose Deutung finden.

Das wirkl. Mitglied Erwin Kruppa legt zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine von ihm selbst verfaßte Abhandlung vor, betitelt:

„Projektive Invarianten bei Berührungen höherer Ordnung von Raumkurven.“

Das korr. Mitglied Josef Hopmann legt zur Aufnahme in die Sitzungsberichte zwei von ihm selbst verfaßte Abhandlungen vor, und zwar:

1. „Zum Problem der Begegnungssterne. Untersuchungen an 11 visuellen Doppelsternen.“

2. „Die Genauigkeit der Angaben von relativen Höhen auf dem Monde. Neue Werte für 1963 Punkte.“

Das wirkl. Mitglied E. Hlawka übersendet zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine Abhandlung, betitelt:

„Die Interpretation logischer Form.“ Von Curt Christian.

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

1. „Beitrag zur Untersuchung der Proteine aus rotem Kalbsknochenmark mittels Stärkegel-elektrophorese.“ Von D. Koleff und T. Nikoloff.

2. „Brom-hydroxy-chalkone.“ Von S. H. Dandegaonker und G. R. Revankar.

3. „Dünnschichtchromatographische Untersuchungen an Cyclohexanon-peroxiden.“ Von H. Zorn, H. Till und F. Mitterhofer.

4. „Die Jodierung von Purin-nucleosiden.“ Von Dorothea Nowotny und David Lipkin.

5. „Neurotrope und psychotrope Substanzen, 5. Mitt.: Synthese neuer Aminoderivate von 10,11-Dihydro-dibenzo[a, d]cyclohepten, 10,11-Dihydrodibenzo[b, f]thiepin und 6,11-Dihydro-dibenzo[b, e]thiepin.“ Von J. O. Jílek, V. Seidlová, E. Svátek und M. Protiva.

6. „Synthesen von Heterocyclen, 64. Mitt.: Über Reaktionen mit Schwefelsäurediamid.“ Von H. K. Vorreither und E. Ziegler.

7. „Die Kristallstruktur von Ta_2Be .“ Von E. Ganglberger, E. Laube und H. Nowotny.

8. „Gas-chromatographische Untersuchungen zur Frage des Honigaromas.“ Von E. Cremer und M. Riedmann.

9. „Ein Niob-Zinkoxid und zwei -nitride mit n-Struktur.“ Von H. H. Stadelmaier und R. A. Neussner.

10. „Farbe und Konstitution bei anorganischen Feststoffen, 9. Mitt.: Die Lichtabsorption des zweiwertigen Kupfers im System $Cu_xMg_{1-x}O$.“ Von O. Schmitz-Dumont und H. Fendel.

11. „ $PbO \cdot 6 Al_2O_3$, eine neue Verbindung vom Typus des $\beta-Al_2O_3$.“ Von K. Torkar, H. Krischner und H. Moser.

12. „Spaltungen mittels Diazoniumverbindungen und Chinonimidchlorid, 6. Mitt.: Über Hydroxy-chalkone“.

13. „Über die Zersetzung von Schiffischen Basen mit Derivaten von Carbonsäuren in Gegenwart von alkalischen Katalysatoren, 1. Mitt.: Synthese und

Konfigurationsbestimmung einiger ± 3 - Arylamino-2,3-diphenylpropansäuren.“ Von E. Simova und B. Kurtev.

14. „Untersuchungen in den Dreistoffen: V, Nb, Ta-Cu-Al und Ta-Ni-Cu.“ Von H. Oesterreicher, H. Nowotny und R. Kieffer.

15. „Farbe und Konstitution bei anorganischen Feststoffen, 8. Mitt.: Die Lichtabsorption des zweiwertigen Kupfers im Kupfer-Indiumoxid und analogen Verbindungen mit Yttrium und einigen Lanthaniden.“ Von O. Schmitz-Dumont und H. Kasper.

16. „Phasen mit oktaedrischen Bauelementen des Übergangsmetalls.“ Von W. Rieger, H. Nowotny und F. Benesovsky.

17. „Zur Konstitution des $MgCO_3 \cdot 3H_2O$.“ Von F. Halla und Z. Hainski.

18. „Über Darstellung und Eigenschaften einiger cyclischer und polymerer Trithiokohlensäureester.“ Von Dietrich Braun und Max Kiessel.

19. „Über röntgenographisch nicht nachweisbare kristalline Metallhydroxide in Hydroxidgemischen (Kurze Mitt.).“ Von A. Krause.

20. „Brombenzimidazole.“ Von S. H. Dandegaonker und Dattu Shastri.

21. „Synthesen von Heterocyclen, 65. Mitt.: Über Reaktionen mit Salicylsäurechlorid.“ Von E. Ziegler und H. D. Hanus.

22. „Synthesen von Heterocyclen, 66. Mitt.: Eine einfache Synthese des 4-Hydroxy-carbostyrils und seiner Derivate.“ Von E. Ziegler, R. Wolf und Th. Kappe.

Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (202.5 m),
 16° 21'7" E-Länge v. Gr. im Monat Jänner 1965 48° 14'9" N-Breite.

Tag	Luftdruck ¹ mm *			Lufttemperatur, °C in 1.85 m über dem Boden			An- stau- luft			Dampfdürcke mm			Relative Feuchtigkeit %			Verdun- nung	Tagemittel der Bodentemperatur in der Tiefe von . . . m								
	7h	14h	21h	Mit.	Δ	7h	14h	21h	Max.	Min.	7h	14h	21h	Mit.	7h		14h	21h	0.02	0.1	0.5	1.0	2.0		
	7h	14h	21h	Mit.	Δ	7h	14h	21h	Max.	Min.	7h	14h	21h	Mit.	7h		14h	21h	Mit.	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h
1.	742.5	740.6	738.9	740.7	-5.4	-4.1	-1.7	-2.1	-2.6	-4.3	-9.0	3.0	3.3	3.5	3.3	90	82	90	0.0	0.2	2.0	4.2	8.0		
2.	35.1	34.3	35.2	34.9	-11.2	-2.1	-0.6	1.2	-0.5	2.0	-2.7	3.8	4.2	4.7	4.2	96	96	96	0.0	0.1	1.9	4.1	7.9		
3.	35.4	35.5	36.9	35.9	-10.2	1.4	0.8	0.5	0.9	0.2	-0.4	4.6	4.6	4.4	4.5	90	95	93	0.2	0.1	0.2	1.9	4.0	7.9	
4.	39.7	43.2	48.6	43.8	-2.3	0.0	-0.3	0.0	0.5	-0.7	-0.7	4.4	4.4	4.2	4.3	96	95	93	0.7	0.1	0.3	2.0	4.0	7.8	
5.	51.7	51.1	51.8	51.5	5.3	-1.8	-0.4	0.2	-0.7	0.4	-2.7	2.8	3.0	3.1	3.1	69	67	75	0.5	0.1	0.3	2.0	3.9	7.8	
6.	51.0	50.8	49.3	50.4	4.2	0.0	0.8	0.8	0.5	1.5	-0.4	1.2	4.0	4.2	3.8	4.0	87	86	78	0.4	0.2	0.3	2.0	3.9	7.7
7.	51.3	50.2	48.6	50.0	3.7	-2.4	-0.6	-2.6	-1.9	2.0	-3.6	3.7	3.8	4.0	3.8	87	80	86	0.0	0.2	0.4	1.9	3.8	7.6	
8.	44.9	42.3	39.7	42.3	-4.0	3.2	2.0	6.4	3.9	7.3	-2.3	3.0	4.9	4.7	6.1	5.2	84	93	84	0.6	0.3	0.4	2.0	3.8	7.5
9.	39.2	38.6	41.6	39.8	-6.5	6.5	5.8	3.9	5.4	2.6	0.0	5.4	5.2	4.8	5.1	75	85	89	0.7	0.5	0.7	1.9	3.7	7.5	
10.	36.9	38.5	47.7	41.0	-5.3	5.2	5.4	3.7	4.8	6.1	2.5	1.2	4.7	4.0	4.5	79	71	72	1.0	1.2	0.9	1.9	3.6	7.4	
11.	50.8	49.5	48.7	49.7	3.3	-0.9	3.4	-0.2	0.8	3.5	-1.1	-5.6	3.8	4.2	3.7	3.9	89	71	82	0.4	0.3	0.5	1.9	3.6	7.4
12.	47.2	45.3	45.0	45.8	-0.6	1.4	2.0	-0.1	0.2	-1.8	-4.5	3.7	3.8	4.0	3.8	90	71	87	0.3	0.2	0.3	1.8	3.5	7.3	
13.	45.9	47.6	48.3	47.3	0.9	-1.0	-1.6	-1.6	-1.4	0.1	-1.7	2.7	3.9	3.8	3.9	92	96	94	0.3	0.2	0.3	1.8	3.5	7.2	
14.	44.0	44.4	48.5	45.6	-0.8	-0.1	1.2	3.1	1.4	3.7	-1.3	-2.1	4.1	4.5	4.1	4.5	91	88	89	0.0	0.2	0.2	1.7	3.5	7.2
15.	50.6	49.0	46.8	48.8	2.4	0.2	2.6	0.3	1.0	3.3	-0.1	-2.0	4.4	4.5	4.1	4.3	95	81	88	0.3	0.2	0.3	1.8	3.5	7.1
16.	47.3	48.3	48.6	48.1	1.7	-1.2	0.9	-2.7	-1.0	3.0	-1.0	4.0	4.2	3.6	3.9	95	86	95	0.1	0.2	0.3	1.8	3.4	7.1	
17.	42.6	39.4	31.7	37.9	-8.5	-2.1	0.2	0.7	-0.4	0.9	-3.7	4.8	4.3	4.5	4.2	96	93	93	0.0	0.2	0.3	1.8	3.4	7.0	
18.	33.6	32.4	31.6	32.5	-13.9	4.0	4.8	0.1	3.0	5.1	-1.2	-1.7	4.6	4.1	3.7	4.1	76	63	79	0.4	0.4	0.5	1.8	3.4	6.9
19.	27.1	27.0	29.2	27.8	-18.6	-1.9	0.1	0.2	-0.5	1.0	-3.9	-6.8	3.6	4.1	4.2	4.0	91	88	89	0.4	0.1	0.2	1.8	3.4	6.9
20.	27.3	25.4	25.1	25.9	-20.5	0.0	1.2	-0.8	0.1	1.3	-2.9	-3.0	3.5	3.9	3.3	3.6	76	78	78	0.5	0.1	0.3	1.8	3.3	6.8
21.	28.1	32.0	35.6	31.9	-14.5	-3.8	1.6	-0.7	-1.0	1.7	-5.1	-7.2	3.3	3.3	3.1	3.2	94	64	71	0.3	0.1	0.1	1.6	3.3	6.8
22.	37.7	37.4	39.8	38.3	-8.1	-2.4	2.8	-2.2	-0.6	3.8	-3.2	-6.0	3.4	3.6	3.7	3.6	88	64	94	0.2	0.1	0.2	1.6	3.3	6.7
23.	42.0	44.0	47.5	44.5	-1.8	-0.3	3.8	3.5	2.3	4.2	-2.3	-3.6	4.2	4.2	4.5	4.3	93	70	77	0.3	0.1	0.2	1.6	3.3	6.7
24.	50.7	50.5	50.6	50.6	4.3	1.2	4.6	1.3	2.4	4.9	-1.0	-2.2	3.6	4.0	3.6	3.7	72	63	72	0.9	0.2	0.3	1.6	3.2	6.7
25.	47.8	45.9	45.2	46.3	0.0	-1.0	3.6	1.1	1.2	3.8	-1.6	-4.9	3.7	4.1	4.0	3.9	68	81	78	0.3	0.1	0.3	1.6	3.2	6.6
26.	43.4	42.2	41.9	42.5	-3.8	-0.2	0.9	0.2	0.3	1.4	-1.2	-5.0	4.3	3.9	4.2	4.1	95	79	89	0.8	0.2	0.1	1.6	3.2	6.5
27.	41.1	40.3	41.0	40.8	-5.5	-0.9	0.3	0.0	-0.2	0.4	-1.3	-1.8	4.0	4.3	4.2	4.2	93	91	91	0.1	0.1	0.2	1.6	3.1	6.5
28.	41.2	41.0	40.8	41.0	-5.2	-0.2	1.4	0.9	0.7	1.8	-1.1	-2.8	4.3	4.6	4.6	4.5	95	92	95	0.4	0.1	0.1	1.6	3.1	6.5
29.	39.4	39.6	40.4	39.8	-6.4	2.1	4.0	2.2	2.8	4.8	0.5	-1.8	4.7	5.2	5.1	5.0	89	85	90	0.2	0.3	0.3	1.6	3.1	6.4
30.	38.9	39.2	40.5	39.5	-6.7	1.7	3.2	2.6	2.5	1.4	1.0	4.9	5.2	5.3	5.1	5.1	95	91	95	0.4	0.1	0.1	1.6	3.1	6.3
31.	40.3	40.5	40.8	40.5	-5.7	1.4	4.9	2.7	3.6	5.1	0.8	-1.5	4.9	5.7	5.4	5.3	97	88	97	0.1	1.5	1.1	1.8	3.1	6.3
Mittel	741.8	741.5	742.1	741.8	-4.5	0.0	1.9	0.7	0.9	2.7	-1.5	-3.3	4.0	4.2	4.1	88	80	86	0.3	0.4	1.8	3.5	7.1		

* Ab 1. I. 1962 werden Schwere- und Instrumentenkorrektur an die Luftdruckwerte angebracht.

ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1965

Nr. 2

Sitzung vom 29. Jänner 1965

Der Vorsitzende macht Mitteilung von dem Hinscheiden des korr. Mitgliedes der math.-nat. Klasse Dr. Dr. h. c. mult. Pentti Eelis Eskola, emer. Professor der Geologie und Mineralogie an der Universität Helsinki.

Das wirkl. Mitglied O. Kühn übersendet zwei kurze Mitteilungen, und zwar:

1. „Vorläufige Mitteilung über Conodontenfunde in den Werfener Schichten (Skythium) des Kühweger Köpfls (Karnische Alpen).“ Von Helmut Flügel. (Lehrkanzel für Paläontologie und Historische Geologie der Universität Graz).

Die Arbeit von U. Staesche (1964) ließ vermuten, daß die Karbonathorizonte in den Werfener Schichten der Karnischen Alpen eine stratigraphische Gliederung und Einstufung mit Conodonten erlauben könnten. Um für unsere weiteren Arbeiten hierfür Anhaltspunkte zu gewinnen, wurde im Sommer 1964 das von F. Kahler und S. Prey (1963) dargestellte Profil des Nordhanges des Kühweger Köpfels (Gartnerkofel-West) stichprobenweise bemustert (UGP. 2290).

Von 17 entnommenen Proben lieferten fünf Conodonten. Es ist dies ein für die Trias verhältnismäßig hoher Prozentsatz. Die Faunen sind bankweise reich, wobei auffällt, daß Plattformtypen in den Proben völlig fehlen. Es handelt sich durchwegs um Zahnreihen-Arten, wie *Lonchodina nevadensis* Müller, *L. mülleri* Tadge, *L. discreta* Huckriede, *Hindeodella triassica*

Müller, *Ellisonia triassica* Müller oder *Pachycladia longispinosa* Staesche. Von *Spathognatodus* wurden nur Bruchstücke gefunden, wie überhaupt die Mehrzahl der Conodonten zerbrochen ist. Innerhalb der Proben konnten keine Unterschiede festgestellt werden, die eine stratigraphische Gliederung ermöglichen würden. Das Auftreten einer Anzahl von Formen aus den amerikanischen *Meecoceras*-beds einerseits, von *Pachycladia* andererseits zeigen, daß die Schichten ein Campiler-Alter besitzen.

Auffallend ist eine deutliche Bindung der Conodontenführung an einen einzigen Mikrofaziestypus der Folge. Innerhalb der untersuchten Karbonathorizonte konnten zwei Haupttypen unterschieden werden. Ihre Abgrenzung ist noch unklar, jedoch konnte in einem Schliff beobachtet werden, daß in ihm beide Typen mit scharfer Grenze übereinander auftreten. Bei Typus A handelt es sich um einen dolomitführenden Mikrit. Der Dolomit verteilt sich unregelmäßig über das ganze Gestein. Er ist sehr feinkörnig, wobei sein Durchmesser meist unter 0,1 mm liegt. Typus B stellt einen Biomikrit dar. Die Biogene bestehen aus Gastropoda- und Lamellibranchiata-Resten. Vorhandene Kleinhöhlen sind mit grobem Calzitpat erfüllt und lassen fallweise geopedales Gefüge erkennen.

Ebenso bestehen die dickeren Schalenreste häufig aus drusigem Calzit (Bathurst R. 1964). Der Dolomit ist fast ausschließlich auf die Kleinhöhlen bzw. die Biogene beschränkt. Bei letzteren kann neben einer Oberflächenbesetzung der Schalen durch bis zu 0,4 mm groß werdende Dolomitrhomboeder eine völlige oder selektive Ersetzung des erwähnten drusigen Calzits durch Dolomit festgestellt werden. Seltener treten daneben auch freie Dolomitrhomboeder innerhalb des Mikrites auf. Sie erreichen ebenfalls Größen bis zu 0,4 mm und mehr und können sich zu unregelmäßig begrenzten und angeordneten Flecken zusammenschließen. Feindolomit fehlt jedoch so gut wie völlig. Die Conodonten sind fast ausschließlich auf den letztgenannten Typus beschränkt, wenn man von einzelnen Bruchstücken, die auch in Typus A mitunter vorkommen können, absieht. Die begonnenen Untersuchungen müssen auch die Ursache dieser Beziehungen zu klären versuchen.

Literatur.

- Bathurst, R. (1964). Approaches to Paleoecology, 357.
 Kahler, F. und Prey, S. (1963). Erläuterung Blatt Naßfeld.
 Staesche, U. (1964). N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 119, 247.

2. „Neue Beobachtungen im Unter-Karbon von Nötsch (Kärnten).“ Von Helmut Flügel (Lehrkanzel für Paläontologie und Historische Geologie der Universität Graz).

Der mittlere Abschnitt der von K. O. Felser (1938) auf seiner Karte des Unter-Karbons von Nötsch ausgeschiedenen nördlichen Schichtfolge von Tonschiefern und Kalken, aus der die Fauna des Thorgrabens stammt, ist derzeit durch einen aus dem Nötschbach-Graben nach Hermsberg führenden neuen Güterweg gut aufgeschlossen. Das Profil wurde von H. Holzer, mit finanzieller Unterstützung durch die Kärntner Landesregierung, im Herbst 1964 aufgenommen. Die Durchsicht der Mikrofazies-Schliffe aus den Kalkbänken bzw. -linsen, die in dieser mittelsteil gegen Süden einfallenden Folge (Schieferung täuscht hier bisweilen steilere Lagerung vor) eingeschaltet sind, erbrachte einige für unsere laufenden Arbeiten wichtige Ergebnisse, über die kurz berichtet werden soll.

Kalklinse 3 (die Zahlen stellen Arbeitsbezeichnungen bei der Profilaufnahme dar und beziehen sich auf die in der Fundpunkt-kartei der Lehrkanzel hinterlegte Aufnahme) ist ein Biomikrit (R. Folk, 1962) mit 52% Mikrit, 22% Sparit, 5% Pellets und 31% Organismenreste. Bei letzteren treten neben stark zerbrochenen Rugosa vor allem Foraminiferen (*Tetrataxis* sp., *Endothyrella* sp. ?, usw.) und Algae auf. Unter diesen sind kleine, zylindrische Thalli mit einem Durchmesser von 0,15 mm und einem Innenlumen von 0,10 mm sehr häufig. Ihre Wand wird von zahlreichen, engstehenden, sehr feinen Poren durchbrochen. Diese Formen erinnern stark an die Abbildungen von *Uralopora* Korde, unterscheiden sich jedoch von *U. variabilis* Korde, der einzigen bisher beschriebenen Art, durch eine geringere Größe.

Auffallend sind ferner runde, ovale oder länglich zylindrische, von grobem Calzit erfüllte Körper mit einem Durchmesser von meist um 0,5 mm. Sie sind sicher organischer Natur. Möglicherweise handelt es sich hierbei wenigstens teilweise um umkristallisierte Dasycladaceae, zum Teil könnten es auch *Archaeosphaera* und ähnliche etwas dubiose Organismenreste sein.

Von größerem Interesse ist jedoch das in einem Schriff (UGP. 2285) festgestellte Exemplar eines *Tentaculites* sp. Da die Tentaculitidae im mittleren Frasnium aussterben, muß es sich um ein umgelagertes Individuum handeln. Eine Unterstützung findet diese Annahme durch das sedimentäre Gefüge sämtlicher untersuchter Kalkproben. Sie zeigen durchwegs starke Hinweise auf Resedimentation und Aufarbeitung bei

ihrer Bildung. Dabei müssen auch devonische Kalke, die bisher in Nötsch noch nicht nachgewiesen werden konnten, aufgearbeitet worden sein.

Die zirka 6 m im Hangenden von Linse 3 gelegene Kalkbank 9 ist ein Biopelmikrit mit 46% Mikrit, 38% Sparit, 9% Pellets, 0,7% Foraminiferen (*Tetrataxis* sp. *Howchinia* sp., usw.), 0,3% Korallen bzw. Korallen-Bruchstücke, 5% der oben genannten, calziterfüllten Organismenreste und 1% Algae (*Koninckopora* sp., *Uralopora* n. sp., *Girvanella* sp. bzw. *Osagia* sp. — Vgl. L. D. Henbest 1963, S. 35 ff.).

Unter den Rugosa fanden sich auch zwei Coralliten von *Hexaphyllia mirabilis* (Duncan 1867).

1867 *Heterophyllia mirabilis* Duncan, Philos. Trans., 646, Taf. 31, Fig. 5 a bis b.

1869 *Heterophyllia grandis*; Kunth, Ztschr. d. geol. Ges., Taf. 2, Fig. 1 c (non Text et Taf. 2, Fig. 1 a, b, d).

1883 *Heterophyllia mirabilis*; Thomson, Proc. R. Phil. Soc. Glasg., 415, Taf. 10, Fig. 22, 22 a, b.

1883 *Heterophyllia mirabilis*; F. Roemer, Leth. geognostica, 414, Abb. 98 a.

1909 *Hexaphyllia mirabilis*; Carruthers, Trans. R. Soc. Edinb., 155.

1940 *Hexaphyllia mirabilis*; Hill, Palaeontographica Soc., 204.

1941 *Hexaphyllia mirabilis*; Schindewolf, Pal. Ztschr., 287, Taf. 9, Fig. 11, 12, Taf. 10, Fig. 8, Taf. 11, Fig. 2—3, Taf. 14, Fig. 2.

1961 *Hexaphyllia mirabilis*; Fontaine, Arch. Geol. Viet-nam, 204, Taf. 5, Fig. 6—8, Taf. 6, Fig. 3, Taf. 7, Fig. 2—3.

Der Durchmesser der Coralliten (UGP. 2286) liegt um 1,3 mm. In ihrer Form entsprechen die beiden Individuen völlig der von O. H. Schindewolf (1941) gebrachten Beschreibung und seiner Abbildung Taf. 11 Fig. 3. *H. mirabilis* ist ein Leitfossil der oberen Visé-Stufe (D₂). Sie war bisher nur aus England, Schlesien und von Laos bekannt. Ihr Fund im Nötscher Karbon bestätigt die Einstufung der Schichtfolge in das D₂, wie sie von F. Heritsch (1933) auf Grund der Korallenfauna des Thorgrabens vorgenommen worden war.

F. Heritsch bzw. K. O. Felser (1935) vermuteten eine inverse Lagerung des Schichtstoßes. Diese Annahme stützte sich in erster Linie auf das Auftreten von *Pericyclus hauchecornei* Holza. in den südlich des Oberhöfer anstehenden Tonschiefern, die im Hangenden der Schichten des Thorgrabens gelegen sind. Dieser Vermutung scheint jedoch die in mehreren Kalkproben des hier besprochenen Profils festgestellte Ausbildung der Kleinhöhlenfüllungen („Sandfang“ vgl. B. Sander 1936) zu widersprechen. Sie deuten nämlich eine normale Lagerung des Schichtstoßes an.

Die in Gang befindlichen weiteren Untersuchungen werden unter anderem daher auch zu klären haben, ob nicht der Fund vom Oberhöher ebenfalls durch Umlagerung bei der Sedimentation auf Grund der starken Aufarbeitung zu erklären wäre. Leider ist das Exemplar verschollen, sodaß seine Bestimmung derzeit nicht überprüft werden kann.

Literatur.

- Felser, K. O. (1935). Anz. Akad. d. Wiss., math.-nat. Kl., Wien, 72, 203.
 Felser, K. O. (1938). Carinthia II, 128, 54.
 Folk, R. (1962). Mem. Amer. Ass. Petrol. Geol., 1, 62.
 Heritsch, F. (1933). N. Jahrb. Mineral. etc., 71 B, 139.
 Henbest, L. G. (1963). Cush. Found. Foram. Res. Spec. Paper, 6, 44.
 Schindewolf, O. H. (1941). Paläont. Ztschr., 22, 213.
 Sander, B. (1936). Mineral.-Petrogr. Mitt. N. F., 48, 27.

Das wirkll. Mitglied R. Klebelsberg übersendet eine kurze Mitteilung, betitelt:

„Bericht über stratigraphische Untersuchungen in der westlichen Grauwackenzone.“ Von H. Mostler (Innsbruck).

Um eine günstige Ausgangsposition für die stratigraphischen Untersuchungen im westlichen Teil der Grauwackenzone zu schaffen, war es zunächst notwendig, auf breiter Basis ihre karbonatischen Schichtglieder auf etwaige Mikrofossilführung, speziell auf Conodontenführung zu testen.

Ausgegangen wurde im Osten, in der Umgebung von St. Johann i. Pg., wo bis 100 m mächtige Bänderkalke, ortsweise stark umkristallisiert, in den Pinzgauer Phylliten eingeschaltet sind. In diesen Bänderkalken konnten bisher nur silifizierte Foraminiferen gefunden werden, die noch keine nähere Einstufung ermöglichten. Von St. Johann i. Pg. gegen Westen wurden Stichproben am Buchberg, östlich des Dientner Baches, von dunklen „Dientner“ Kalken entnommen. Auch in diesen Proben waren Foraminiferen die einzigen Mikrofossilien.

Weitere Proben wurden erst wieder im Urschlautal (Entachenalm) aufgesammelt. Dabei erwiesen sich die rot gefaserten, dolomitischen Kalke, die in der älteren Literatur als „Sauburger Kalke“ laufen, conodontenführend. Die Conodonten-

fauna entspricht dem Conodontenbereich IV—X (O. H. Walliser 1962)¹. Eine genauere Einstufung war nicht möglich, da sich bisher nur Durchläuferformen fanden.

Im Raume Fieberbrunn wurde über den graptolithen-führenden Kieselschiefern der Lachtalgrund-Alm in schwarzen Kalken eine reiche Conodontenfauna aufgefunden. Die Kalke sind voll von pyritisierten Orthoceren, stellenweise sind es wieder reine Crinoidenkalke mit unzähligen kleinen, sehr zarten, recht gut erhaltenen Skelettelementen. Die Conodontenfauna gehört dem Conodontenbereich III (Unter-Wenlockium) von O. H. Walliser 1962 an. Dieser Conodontenbereich umfaßt in den Karnischen Alpen am Cellon die tiefsten 2 m der Kok-Kalk-Folge. Dies würde nach der vorläufigen Einstufung von Walliser bedeuten, daß durch das besonders charakteristische Element n. gen. A n. sp. a. (Nr. 12) Walliser 1962, welches in den Proben der Lachtalgrund-Alm geradezu massenhaft auftritt, sicher noch unter der Graptolithenzone 30 liegt. G. Aigner 1931 hat aus den Kieselschiefern der Lachtalgrund-Alm Graptolithen beschrieben, die von Zone 18—22 reichen. Durch eine sehr engmaschige Bemusterung soll aufgedeckt werden, ob die Kalke an die Kieselschiefer der Zone 22 direkt anschließen.

Das Kitzbühler Horn und seine nähere Umgebung wurde nur grob bemustert, da es derzeit durch Diplomanden der Universität München bearbeitet wird. Die wenigen Proben brachten bisher nur indeterminate Bruchstücke von Conodonten. An Makrofossilien wurden neben Orthoceren und Resten von *Cardiola* sp. Korallen (*Heliolites* sp.) gefunden, die infolge des schlechten Erhaltungszustandes eine Bestimmung der Art nicht zuließen.

Im Rettenbachtal, SW von Kirchberg i. T., ergab eine Probe aus dunklem, bituminösem, stark verkiestem Dolomit mit *Orthoceras* sp. verkieste Ostracoden der Fam. *Beyrichidae*. Daneben kamen noch einige Exemplare von *Spathognathodus inclinatus* (Rhodes) vor. Die Fam. *Beyrichidae* reicht nicht höher hinauf als in das Unterdevon, und die damit vergesellschafteten Conodonten geben als Obergrenze Unter-Emsium an. Neben Conodonten und Ostracoden treten noch „Mikrogastropoden“ und „Mikrolamellibranchiaten“ auf, die noch keiner Bestimmung zugeführt wurden.

¹ O. H. Walliser: Conodontenchronologie des Silurs (= Gotlandiums) und des tieferen Devons mit besonderer Berücksichtigung der Formationsgrenze. — Symposiums-Band z. internat. Arbeitstagung, Silur-Devon. Bonn-Bruxelles 1960, 281—287, Stuttgart 1962.

Weiter im W wurde der Schwazer Dolomit untersucht (H. Mostler 1964)¹, der eine reiche Conodontenfauna lieferte. Mittlerweile ist eine genauere Einstufung für die tiefsten Teile des Schwazer Dolomites gelungen. So sind die Orthoceren-führenden grauen bis dunkelgrauen, oft stark umkristallisierten Dolomite durch das Auftreten von *Icriodus woschmidti* Ziegler in das tiefste Gedinnium zu stellen. Leider sind die Dolomite sehr oft stark tektonisch beansprucht, sodaß man kaum ein durchlaufendes Profil erhält, wodurch die stratigraphische Bearbeitung des Schwazer Dolomites, auf welche bisher das Hauptgewicht gelegt wurde, nur langsam fortschreitet.

Da im Schwazer Dolomit kaum mehr ein stratigraphisch tieferer Horizont als tiefstes Gedinnium zu erwarten ist, wird der Schwerpunkt auf das Lachtalgrundalm-Gebiet verlagert, wo die Möglichkeit besteht, im Profil an den Schwazer Dolomit anzuschließen.

Das korr. Mitglied E. Clar übersendet eine vorläufige Mitteilung, und zwar:

„Schwechatfenster und Schwechathalbfenster (Niederösterreichische Kalkalpen).“ Von Günther Hertweck.

I. Fragestellung

Diese kurze Mitteilung schließt an eine erste vorläufige Mitteilung über „Die tektonische Gliederung der Kalkalpen im Bereich des Schwechattaales und des Hohen Lindkogels (NÖ.)“ im Anz. Österr. Akad. Wiss., Math.-nat. Kl., Jg. 1964, Nr. 10, S. 229—237, an.

Dort wurde eine genaue Abgrenzung des von L. Kober 1911, S. 87—103; Taf. IV, Prof. 2 und Taf. V, entdeckten, aber bisher in seiner wirklichen Ausdehnung nie richtig durchschauten Schwechatfensters (siehe A. Spitz 1919, S. 64, 65; Taf. II und H. Küpper 1951, S. 22, 23; Taf. IV und V und 1952)² erst-

¹ H. Mostler: Conodonten aus der westlichen Grauwackenzone. — Verh. Geol. B. A. Wien 1964 (im Druck).

² Es empfiehlt sich beim Lesen dieser vorläufigen Mitteilung die geologischen Karten von A. Spitz 1919 und H. Küpper 1952 und meine erste Mitteilung G. Hertweck 1964 zur Hilfe zu nehmen.

malig gegeben und die völlige Unabhängigkeit des Überschiebungsrandes der Lindkogelschuppe vom Schwechatfenster festgestellt.

Im Anschluß an diese Ergebnisse war es notwendig, die genaue Verbreitung und Abgrenzung der Lindkogelschuppe gegen E und NE weiterzuverfolgen.

II. Geologische Beschreibung

1. Die Lindkogelschuppe — Rahmen des Schwechathalbfensters

Im Bereich des Hohen Lindkogels zeigt die Lindkogelschuppe eine typische Schichtfolge in Dolomitreicher Fazies der Voralpinen Fazies: Werfener Schichten, zum Teil mit Quarzit, Saalfeldener Rauhwacke, Gutensteiner Kalk, Reiflinger Kalk, darüber ein dunkelgrauer, meist dünngebänkter, wellig geschichteter Dolomit, der in vergleichender Anlehnung an den Reiflinger Kalk wohl am ehesten als „Reiflinger Dolomit“ wird bezeichnet werden können¹. Darüber Wettersteindolomit, stellenweise auch Wettersteinkalk, die Hauptmasse des Lindkogelstockes bildend und überlagert von den für die Dolomitreiche Fazies charakteristischen geringmächtigen Lunzer Schichten und Linsen von Opponitzer Kalk in Opponitzer Dolomit. Darüber Hauptdolomit, Dachsteinkalk und Kössener Schichten.

Am Osthang des Lindkogelstockes in Bereich des „Jägerhauses“, der „Cholerakapelle“ („Ch“ auf der Karte Abb. 1) und der „Alten Krainerhütte“ („K“) geht die Dolomitreiche Fazies durch Auskeilen des Wettersteindolomites und des „Reiflinger Dolomites“ in Lunzer Fazies über: die Lunzer Schichten nehmen gleichzeitig an Mächtigkeit zu, und in ihrem Liegenden tritt auch Trachyceras-Schiefer auf.

Interessanterweise ist der Trachyceras-Schiefer hier sowohl N als auch S der „Cholerakapelle“ („Ch“) mit dem dunklen „Reiflinger Dolomit“ verzahnt, der also wohl bis ins untere Karn reicht.

Die von W her bis P. 440 durchgehend in Saalfeldener Rauhwacke ausgesprochene Basis der Lindkogelschuppe ist von P. 440 bis zur „Alten Krainerhütte“ („K“) tektonisch diskor-

¹ Die endgültige Benennung und Definition dieses Schichtgliedes soll der Hauptveröffentlichung vorbehalten bleiben.

dant abgeschert, sodaß sich die Überschiebungsbasis der Lindkogelschuppe dem zwischen P. 376 und P. 442 von der „Cholera-kapelle“ („Ch“) zur „Alten Krainerhütte“ („K“) herüberstreichende Zug von Lunzer Schichten nähert, wahrscheinlich unter dem Bachschotter des Schwechattales in diesen hineinstreicht.

Dieser von Hauptdolomit überlagerte Zug von Lunzer Schichten findet nach 1 km Unterbrechung durch den Talboden der Schwechat und Bergsturzblokmassen am S-Hang von P. 418 seine streichende Fortsetzung unter der sichtbar gegen NW durchzuverfolgenden Hauptdolomitüberlagerung in einer kleinen Verebnung am W-Hang von P. 418. Von da ist er durch den S- und W-Hang des Schoberriegels P. 554, wo auch Opponitzer Kalk auftritt, zu verfolgen und am SW-Hang des Kohlriegels P. 472 nach kurzer Unterbrechung wiederzufinden, wo er bis zum Sattelbachtal N der Ortschaft Sattelbach durchstreicht.

Unterlagert werden die Lunzer Schichten in diesem Abschnitt zwischen P. 418 und dem Sattelbachtal von einer geringmächtigen, aber mannigfaltigen Schichtfolge der Mitteltrias, bestehend aus „Reiflinger Dolomit“, Wettersteindolomit, Wettersteinkalk und Reiflinger Kalk, zu denen am S-Fuß des Schoberriegels P. 554 noch Gutensteiner Kalk und sogar Saalfeldener Rauhacke hinzukommen. — Der große Steinbruch von Sattelbach liegt in Wettersteinkalk mit einer grünlichen mergeligen Einschaltung. Über dem Steinbruch folgt Reiflinger Kalk.

Diese Anordnung des von den S-Hängen des Lindkogelstockes über „Jägerhaus“, „Cholera-kapelle“ („Ch“) und „Alte Krainerhütte“ („K“) durchstreichenden Zuges von Lunzer Schichten und seiner Liegendgesteine zeigt, daß der Bereich NE des Schwechattales unterhalb Sattelbachs ebenfalls der Lindkogelschuppe angehört. Nur der SW-Fuß des Schoberriegels P. 554 gehört, bereits unter der Saalfeldener Rauhacke der Überschiebungsbasis der Lindkogelschuppe liegend, schon zur nächsttieferen Peilsteinschuppe, während S P. 554 die Basis der Lindkogelschuppe mit Gutensteiner und Reiflinger Kalk auf kurzer Strecke auch auf das S-Ufer der Schwechat übergreift.

Die Überschiebungslinie der Lindkogelschuppe beschreibt also vom N-Hang des Hohen Lindkogels über die „Alte Krainerhütte“ („K“) und das Schwechattal bis zum Sattelbachtal eine tiefe Einbuchtung, die ein Halbfenster umschließt. Dieses Halbfenster nenne ich in räumlicher und begrifflicher Anlehnung an das Schwechatfenster Schwechatthalbfenster.

Das Schwechatfenster und das Schwechathalbfenster sind in einer längs dem Schwechattale verlaufenden und bei der „Alten Krainerhütte“ („K“) gegen ESE abtauchenden Aufwölbungszone freigelegt worden. Der Bereich zwischen den beiden Flügeln des Halbfensters zeigt die Erosionsreste der einstigen Überlagerung durch die Lindkogelschuppe noch als Deckschollen (G. Hertweck 1964, S. 233; Abb. 1).

Ganz entsprechend findet man den gleichen Bau S Mayerling in der halbfensterartigen Umschließung der Gosauschichten durch einen Rahmen der Peilsteinschuppe und der großen Deckscholle der Lindkogelschuppe (G. Hertweck 1964, Abb. 1). Auch hier liegen zwischen beiden Schenkeln des Halbfensters Erosionsreste beider Schuppen als viele kleine Deckschollen auf den Gosauschichten.

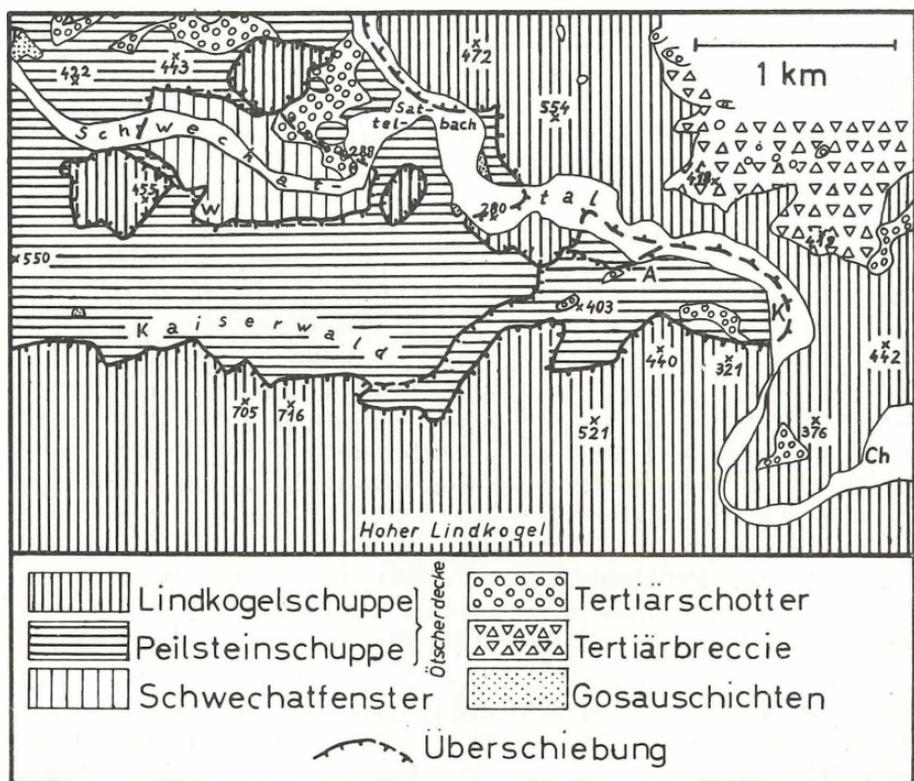


Abb. 1: Tektonische Kartenskizze des mittleren Schwechattales in der Umgebung von Sattelbach.

N Sattelbach gehört der Hauptdolomit der E-Abhänge des Sattelbachtals der Lindkogelschuppe an, der Hauptdolomit der W-Abhänge hingegen der Peilsteinschuppe, wie die auflagernden Deckschollen aus Gutensteiner Kalk der Lindkogelschuppe und das Vorhandensein von tektonischer Rauhwacke in den deckschollenfreien Bereichen zeigen.

2. Die Peilsteinschuppe — Innentektonik des Schwechathalbfensters

In meiner ersten Mitteilung (G. Hertweck 1964, S. 233) hatte ich nur kurz angedeutet, daß der Kaiserwald in Gegensatz zu der Darstellung von A. Spitz 1919, S. 65, 68, 69; Taf. II und III, Prof. 3—7, 18, eine aufrechte und nicht eine verkehrte Lagerung der Schichten zeigt und zur Umrahmung des Fensters, zur Peilsteinschuppe gehört. Im Detail sind die Verhältnisse folgende, wie die eingehende Kartierung inzwischen gezeigt hat: Über den Lunzer Schichten der Wiesen S „Weizenbauer“ („W“) liegen im Kaiserwald Hauptdolomit, Plattenkalk, Dachsteinkalk (in einer geringmächtigen Bank), Kössener Schichten, grauer Hierlatzkalk und grauer Jura-Hornsteinkalk. In den höheren Schichtgliedern dieser Serie erkennt man im östlichen Kaiserwald eine gegen SW heraushebende und gegen NE abtauchende Mulde, deren NW-Flügel im Streichen gegen NE immer steiler, am Schwechattal schließlich überkippt gelagert ist. Von einer Zugehörigkeit dieser Jurasteine zum Schwechatfenster, wie A. Spitz 1919, S. 69, Taf. II und III, Prof. 18, meinte, kann keine Rede sein.

Auffallend ist, daß alle Vorkommen von Gosauschichten in der Umgebung des Schwechatfensters (siehe Abb. 1) in dessen Rahmenbereich (Peilsteinschuppe) auftreten, und zwar an der Fuge zwischen den Lunzer Schichten und dem Hauptdolomit. An dieser Fuge hat nach bereits vorgosauischer Freilegung, zumindest des Schwechathalbfensters, eine nachgosauische Sekundärbewegung stattgefunden, wobei kleine Vorkommen von Gosauschichten zwischen den Lunzer Schichten und den höheren Schichtgliedern eingeklemmt worden sind. Auch eine größere Abscherung hat dabei in den höheren Schichtgliedern stattgefunden, wie die diskordante Begrenzung des Plattenkalkes am W-Ende und der Plattenkalk-Jura-Mulde am NE-Ende des Kaiserwaldes zeigt.

E des Kaiserwaldes liegt innerhalb der Peilsteinschuppe eine weitere Teilschuppe aus Lunzer Schichten, Opponitzer Kalk und

Hauptdolomit. Um diese tektonische Untergliederung innerhalb des Schwechathalbfensters deutlicher zum Ausdruck bringen zu können, habe ich auf der Kartenskizze Abb. 1 die Signatur der Peilsteinschuppe in dieser Teilschuppe etwas versetzt gezeichnet.

III. Zusammenfassung

Alle bisherigen Autoren (L. Kober 1911, A. Spitz 1919, L. Kober 1926, F. E. Suess 1928, H. Küpper 1951 und 1952) hatten die Überschiebungslinie der Lindkogelschuppe in Verknüpfung der wirklichen Verhältnisse im Gelände mit dem W- und N-Rand des Schwechatfensters kombiniert und dadurch ein Schwechatfenster größeren Umfangs in verschiedenen Versionen dargestellt.

Tatsächlich aber existiert ein Schwechatfenster kleineren Umfangs oberhalb Sattelbachs (G. Hertweck 1964, S. 230, Abb. 1), welches in einigem Abstand von dem Schwechathalbfenster im S und NE umschlossen wird.

Der Inhalt des Schwechatfensters gehört mit allergrößter Wahrscheinlichkeit der Lunzer Decke an. Den Rahmen des Schwechatfensters und Inhalt des Schwechathalbfensters bildet die Peilsteinschuppe der Göllerteildecke, und dessen Rahmen wird von der Lindkogelschuppe der Göllerteildecke der Ötscherdecke gebildet.

Kurze Literatúrauswahl.

G. Hertweck: Die tektonische Gliederung der Kalkalpen im Bereich des Schwechattales und des Hohen Lindkogels (NÖ.). — Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Jg. 1964, Nr. 10, S. 229, Wien 1964.

L. Kober: Untersuchungen über den Aufbau der Voralpen am Rande des Wiener Beckens. — Mitt. Geol. Ges. Wien 1911, Bd. IV, H. 1, S. 63, Wien 1911.

L. Kober: Geologie der Landschaft um Wien. — Springer Vlg., Wien 1926.

H. Küpper: Exkursion in das südliche Wiener Becken und Randgebiete. — Vh. G. B. A., Sonderheft A, 1950—1951, S. 21, Wien 1951.

H. Küpper, G. Götzinger, R. Grill und H. Vettters: Geologische Karte der Umgebung von Wien 1:75.000. — G. B. A. Wien 1952.

A. Spitz: Die nördlichen Kalkketten zwischen Mödling- und Triestingbach. — Mitt. Geol. Ges. Wien 1919, Bd. XII, S. 1, Wien 1919.

F. E. Suess, C. A. Bobies und L. Waldmann: Geologische Karte der Umgebung von Wien 1:75.000 — Geol. Inst. Univ. Wien, Wien 1928.

Das wirkl. Mitglied R. Klebelsberg übersendet zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine Abhandlung, betitelt:

„Zur Geologie der Gailtaler Alpen zwischen Gailbergsattel und Jauken.“ Von Heinrich Anger, mit einem Beitrag von Wilhelm Klaus.

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

1. „Thermodynamische Deutung der Passivität des Eisens in saurer Lösung.“ Von T. Marković.

2. „Zur Bildung von amphoteren Metallhydroxiden mit großer Oberfläche.“ Von A. Krause.

3. „Versuch zum Aufbau eines Schemas der im Weltall häufigsten Isotopen.“ Von G. G. Kandilaroff.

4. „Ein vereinfachtes Verfahren zur Anreicherung der Pyridin-nucleotid-Transhydrogenase.“ Von F. Salvenmoser und R. Kramar.

5. „Thermodynamische Beziehungen an aktiven, unvollständig passiven, passiven und transpassiven Chromelektroden.“ Von T. Markovic und E. Atlić.

6. „Darstellung und Reaktionen von 4-Anilino-1,2-dihydro-7,8-benzochinazolon-(2).“ Von Wojciech Dymek und Danuta Sybistowicz.

7. „Die Lichtabsorption des oktaedrisch koordinierten Co^{2+} -Ions in der Mischkristallreihe $\text{Mg}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}$ und anderen oxidischen Wirtsgittern.“ Von Dirk Reinen.

8. „Fluoralkyl- und Fluorarylborazinderivate, 1. Mitt.“ Von A. Meller, M. Wechsberg und V. Gutmann.

9. „Synthese von biologisch interessanten 4'-Azaflavonoiden.“ Von A. C. Annigeri und S. Siddappa.

10. „Wirkung von Actinomycin D auf die RNS-Synthese und die synchrone Mitosetätigkeit in *Phy-sarum polycephalum*.“ Von W. Sachsenmaier und Joye E. Becker.

11. „Synthesen in der Pyridazinreihe, 4. Mitt.: Hydroxy- und Aminomethylierung einiger schwefelhaltiger Pyridazine.“ Von A. Pollak und M. Tišler.

12. „Ermittlung der Solvolysenkonstante von Nitrosylchlorid in Methanol.“ Von Hermann Schmid, A. Maschka und H. Sofer.

13. „Neurotrope und psychotrope Substanzen, 6. Mitt.: Synthese neuer Aminoderivate von 6,11-Dihydrodibenzo [b, e] thiepin.“ Von V. Seidlová, M. Rajšner, E. Adlerová und M. Protiva.

14. „Chromatographische Untersuchung der Zersetzung der Cyansäure.“ Von E. Hayek und Th. Siefker.

15. „Synthesen von Heterocyclen, 67. Mitt.: Über Thiobarbitursäuren.“ Von E. Ziegler und E. Steiner.

ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1965

Nr. 3

Sitzung vom 18. Februar 1965

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

„Neue und bekannte ägyptische Hornmilben (Acari: Oribatei)“ der Aufsammlung von Wilhelm Kühnelt von M. E. Abd-el-Hamid.

Das korr. Mitglied K. H. Rechinger übersendet eine kurze Mitteilung, und zwar:

„Notizen zur Orient-Flora 74. — Über *Onosma* L. sect. *Onosma* ser. *Aleppica* H. Riedl.“ Von Harald Riedl.

Die Series *Aleppica* stellt eine sowohl im vegetativen als auch im Blütenbereich gut charakterisierte Gruppe von Arten dar, die sich auf folgende Weise umschreiben läßt:

Onosma L. sect. *Onosma* ser. *Aleppica* H. Riedl, ser. nova.

Plantae biennes vel hapaxanthae. Flores in cincinnis plerumque \pm numerosis axillaribus et terminalibus breviter pedunculatis dispositi. Corollae annulus nectarifer basalis barbatus. Nucularum numerus plerumque abortu reductus, 1—2.

Typus seriei: *O. aleppicum* Boiss.

Distr. gen.: Africa borealis: Tunesia, Libya; Asia austro-occidentalis: Syria, Palaestina, Iraq, Persia.

Diese Angaben lassen sich in Details noch weiter ergänzen:

a. Wuchs; Verzweigung: Die Arten sind durchwegs hochwüchsig, d. h., die Mehrzahl der Exemplare mißt mehr als 30 cm. Es ist stets nur ein Stengel vorhanden, der aus einer grund-

ständigen, zur Blütezeit bereits abgedorrten Rosette entspringt. Damit ist die Möglichkeit für nur einmaliges Blühen gegeben. Der Stengel ist ziemlich reich verzweigt, die Seitenzweige bleiben kurz und sind gewöhnlich blattlos. Sie tragen in der Jugend stark eingerollte Wickel. Man kann somit diese Wickel als axillär und gestielt betrachten. Meist strecken sie sich bis zur Fruchtreife stark und sind dann gerade.

b. Blätter: Die unteren Blätter sind bei allen Arten einheitlich lineal-spatelig bis zungenförmig, ungestielt oder mit undeutlichem Stiel, einnervig. Die obersten, schon Brakteen ähnlichen Blätter sind meist aus breitem Grund lanzettlich zugespitzt.

c. Indument: Bei allen Arten besteht das Stengel-, Blatt- und Kelchindument aus \pm starren, langen, \pm stehenden, oft außerordentlich dicht stehenden Borsten. Dazwischen ist häufig noch ein feiner Flaum entwickelt. Die Basaltuberkel der Borsten sind bei allen Arten außer *O. cyrenaicum* Dur. et Barr. ziemlich ähnlich gebaut, schwach gewölbt und aus zwei bis drei Kreisen nahezu kreisförmiger Zellen gebildet.

d. Pedizellen: Die Pedizellen weisen eine Tendenz zur Streckung nach der Blütezeit auf. Sie sind bei den meisten Arten für die Verhältnisse der Gattung ziemlich lang und starr, bei *O. xanthotrichum* Boiss. sogar extrem auf etwa 10 mm verlängert und etwas schlängelig.

e. Korolle: Die Korolle ist weißlich, gelblich oder rot gefärbt. Die Farbe bleibt innerhalb einer Spezies konstant. Der Nektarring an der inneren Korollbasis ist gewimpert bis dicht bärtig. Die Behaarung der Außenseite der Korolle ist als Merkmal unverlässlich.

f. Nüßchen: Die Zahl der Nüßchen ist meist auf 1—2 reduziert. Ihre Skulptur bildet das wichtigste Merkmal zur Unterscheidung der Arten.

Geographische Verbreitung: Der südwestlichste Punkt des Areals der gesamten Gruppe liegt in Tunesien (*O. echinatum* Desf.). Die Südgrenze ist nur ungenau bekannt, sie dürfte auf afrikanischem Gebiet in den Vorbergen des Atlas liegen. In Asien bildet die Westgrenze die Mittelmeerküste, die Nordgrenze dürfte ungefähr mit der südlichen Landesgrenze der Türkei gegen Syrien zusammenfallen, sodann über die Vorberge der kurdischen Gebirgszüge im Iraq verlaufen und auf iranischem Gebiet wiederum ungefähr der Grenze von Persien gegen die UdSSR folgen. Der nordöstlichste Punkt des Areals liegt in

Khorasan (*O. bulbotrichum* DC.), die Ostgrenze folgt etwa dem Rand der Wüsten Kawir und Lut. Die Arten meiden im allgemeinen höhere Gebirge ebenso wie extrem xerische Standorte. Sie scheinen aber ziemlich hohe Grade von Trockenheit auszuhalten.

Verwandtschaftliche Beziehungen: Zweifellos bestehen die größten Übereinstimmungen der Series Aleppica mit Arten aus der Verwandtschaft von *O. microcarpum* DC. und *O. dichroanthum* Boiss. einerseits, mit solchen um *O. arenarium* W. et K. und *O. fastigiatum* (Br.-Bl.) Lac. andererseits. Der Hauptunterschied zu ihnen liegt in der Behaarung des Korollnecktariums. Außerdem ist bei unseren Arten die Zahl der Wickel häufig größer. Ihr Areal überschneidet sich mit dem der erstgenannten Gruppe im Iraq und in Persien, mit dem der zweiten in Libyen. Die beiden verwandten Gruppen greifen aber weiter nach Norden aus und die erste hat auch vorwiegend montanen Charakter. In den Ebenen des Iraq und im südlichsten Teil des asiatischen Abschnitts ihres Verbreitungsgebietes fehlen unmittelbar verwandte Formen völlig. Gerade dort aber haben sich noch eine Reihe sehr altertümlicher Vertreter des Verwandtschaftskreises von *Onosma* erhalten, von denen etwa *O. Rechingeri* H. Riedl zu erwähnen wäre. Diese Art ist durch lange Blütenstiele ausgezeichnet, wie sie sich auch bei *O. xanthotrichum* Boiss. finden. Überhaupt scheint jenes Merkmal weniger an bestimmte Verwandtschaftsgruppen als an besondere Teile des Gattungsareals gebunden zu sein, besonders auch an die Halbwüstengebiete des Iraq und des südwestlichen Persiens. Wir finden es beispielsweise bei dem ziemlich isoliert stehenden *O. macrophyllum* Bornm. oder bei dem hapaxanthen *O. auriculatum* Aucher ex DC. mit behaarten Basaltuberkeln der Blattborsten wieder. Dies legt nahe, daß eine zeitlang ein Genaustausch zwischen einer in dem Gebiet bereits vorhandenen Gruppe, die durch lange Blütenstiele charakterisiert war, und verschiedenen jüngeren, bis hierher vordringenden Arten stattfinden konnte. Auch die geographischen Verhältnisse machen diese Annahme wahrscheinlich. Aus derartigen Vorgängen erklärt sich leicht die bereits früher (Riedl 1962) erwähnte retikuläre Sippenstruktur von *Onosma*.

Übersicht über die Arten:

1 a. Korollen purpurn. Nüßchen rugos mit zwei seitlichen, hornartig nach außen vorspringenden Höckern und einer \pm verlängerten, lateral abgeflachten, schnabelartigen, vorn breit ab-

gerundeten Spitze, dorsal gekielt. Zwischen den Blattborsten befinden sich ober- und unterseits oder nur an der Oberseite zerstreut kurze Härchen, Drüsen fehlen. Fruchtsiele 5 (—7) *mm*.

5. *O. cyrenaicum* Dur. et Barr.

1 b. Korollen weißlich oder gelblich. Nüßchen verschieden skulpturiert oder glatt, ohne seitlich vorspringende Höcker, Spitze nicht lateral abgeflacht, nicht breit gerundet. 2

2 a. Fruchtsiele auf 7, die der unteren Blüten auf 9(—10) *mm* verlängert. Nüßchen mit fast glattem, konvexem Rücken, zuweilen Andeutungen eines Kiels oder weniger Runzeln vorhanden. Auf der Blattoberseite zwischen den Borsten kurze Härchen, die Drüsen tragen. 4. *O. xanthotrichum* Boiss.

2 b. Fruchtsiele nur bis etwa 5(—7) *mm* verlängert. Nüßchen verschieden skulpturiert oder glatt. Härchen zwischen den Blattborsten drüsenlos. 3

3 a. Nüßchen dorsal völlig glatt, konvex, ungekielt. Härchen zwischen den Borsten kurz, an der Blattunterseite reichlicher, selten einen grauen Flaum bildend. Kelchzipfel allmählich zur Spitze verschmälert. 3. *O. bulbotrichum* DC.

3 b. Nüßchen dorsal schwach oder deutlich konvex, entweder nur mit Wärzchen besetzt oder netzig-rugos mit Wärzchen in den Vertiefungen. 4

4 a. Nüßchen netzig-rugos, in den Vertiefungen mit gerundeten Wärzchen; manchmal sind auch die Runzeln etwas undeutlich und einzelne Wärzchen über den Rücken der Nüßchen unregelmäßig verstreut. Filamente \pm fädig, von der Basis gegen die Antheren hin verschmälert. Blattoberseite mit einzelnen kurzen Härchen zwischen den Borsten, Unterseite meist von feinem Flaum grau. Kelchzipfel lineal-zungenförmig, erst unterhalb der Spitze abrupt verschmälert. 2. *O. aleppicum* Boiss.

4 b. Nüßchen nicht rugos, die ganze Oberfläche ziemlich gleichmäßig mit kegeligen Wärzchen besetzt. Filamente abgeflacht, in der Mitte am breitesten, nach oben und unten verschmälert. Blattindument unbekannt. 1. *O. echinatum* Desf.

1. *O. echinatum* Desf., Flora Atl. 1:161, t. 43 (1798).

Typus: Tunesia ad Gafsam. Desfontaines (P).

Distr. gen.: Tunesia.

Ich habe den Typus der Art, die scheinbar nicht wieder aufgefunden werden konnte, nicht gesehen, doch lassen Beschreibung und Abbildung bei Desfontaines eine ziemlich genaue Beurteilung der Art zu. Sollten diese nicht Irrtümer enthalten, so muß die Art von *O. aleppicum* auf Grund der im Schlüssel angeführten

Merkmale getrennt werden. Vor allem genauere Kenntnis des Blattinduments würde noch eindeutiger Schlüsse zulassen. Die ungewöhnliche Form der Filamente auf *Destontaines*, Abbildung liefert ein gutes Kriterium. Es ist kaum anzunehmen, daß sie durch unzureichende Beobachtung falsch dargestellt wurde, da die Annahme fädiger Filamente ja viel näher liegend gewesen wäre.

2. *O. aleppicum* Boiss., Diagn. plant. nov. or. Ser. I, 11:107 (1849).

Syn.: *O. echinatum* DC., Prodr. 10:64 (1846) p. pte. quoad plant. syriac., nec. Desf.

Typus: Aleppo. Kotschy 165 (W)!

Distr. gen.: Syria, Palaestina.

Ich habe bereits früher (Riedl 1962) meine Ansicht über die Selbständigkeit der Art oder zumindest die Gültigkeit des Namens geäußert, die nun durch die bei *O. echinatum* angeführten Beobachtungen noch erhärtet wird. *O. aleppicum* ist nach meinen bisherigen Erfahrungen auf Syrien und Palästina beschränkt. Belege aus östlicheren Gebieten unter diesem Namen gehören zu *O. bulbotrichum* DC.

3. *O. bulbotrichum* DC., Prodr. 10:64 (1846).

Syn.: *O. echinatum* DC., l. c., p. pte., non Desf.; *O. chorasanicum* Bge., Heliocarya 12 (1851), nomen nudum.

Typus: In Persia ad Teheran. Aucher-Eloy 3103 (G).

Distr. gen.: Iraq, Persia.

Die Art ist von *O. aleppicum* im blühenden Zustand schwer zu unterscheiden, während die Oberflächenbeschaffenheit der Nüßchen ein gutes Kriterium darstellt. Bei *O. aleppicum* sind die Kelchzipfel bis fast zur Spitze annähernd gleich breit und erst zuletzt abrupt verschmälert, bei *O. bulbotrichum* verschmälern sich die verlängert dreieckigen Kelchzipfel von der Basis bis zur Spitze allmählich. Die Behaarung an der Außenseite der Korolle ist sehr variabel, oft nur auf die Korollzähne beschränkt, oft ganz fehlend. *O. bulbotrichum* ist der östlichste Vertreter der Series.

4. *O. xanthotrichum* Boiss., Diagn. plant. nov. orient. Ser. I, 11:107 (1849).

Syn.: *O. aleppicum* Boiss. var. *xanthotrichum* Boiss., Fl. orient. 4:184 (1879); *O. echinatum* Desf. var. *xanthotrichum* (Boiss.) Stroh, Beih. Bot. Centralbl. 59 B:434 (1939).

Typus: Antilibanon prope Zebdani. Boissier (G).

Distr. gen.: Palaestina (?), Mesopotamia, Syria.

Eine ausführliche Beschreibung der Art gab ich bereits 1962. Zu den damals angeführten Unterscheidungsmerkmalen gegenüber *O. aleppicum* kommt noch das Fehlen von Warzen zwischen den Runzeln an der Rückenfläche der Nüßchen.

5. *O. cyrenaicum* Dur. et Barr., Fl. Lyb. Prodr. 169 (1910).

Syn.: *O. echinata* Viv., Fl. Lyb. 11, t. 26, fig. 3 (1824), non Desf.

Typus: Tripolitaine, littoral. Della Cella (P?).

Distr. gen.: Libya, Persia austro-occidentalis.

Viviani's Angabe, die Basaltuberkel der Blattborsten trügen bei seinen Exemplaren von vermeintlichem *O. echinatum* auch kürzere Haare, beruht wohl auf einem Beobachtungsfehler. Kürzere Haare befinden sich zwischen den Tuberkeln oft auch in deren unmittelbarer Nähe. Die Tuberkel sind von denen der anderen hier besprochenen Arten dadurch verschieden, daß sie kleiner und stärker gewölbt sind. Sie bestehen aus einem Kreis steil vorstehender, gestreckter Zellen; manchmal ist noch undeutlich und oft unvollständig ein zweiter flacher Kreis aus runden, kleineren Zellen vorhanden. Es lassen sich zwei geographisch weit getrennte Rassen unterscheiden:

a. *O. cyrenaicum* Durand et Barr. ssp. *cyrenaicum*.

Pili inter tuberculos setiferos foliorum supra subtusque evoluti. Apex et cornua lateralia nucularum valde protracta.

Die Nüßchen erinnern in ihrer Form an Säugetierwirbel, wobei die Spitze den abgeflachten, dorsalen Fortsatz bildet, die lateralen Hörner den beiden seitlichen entsprechen.

b. *O. cyrenaicum* Durand et Barr. ssp. *Straussii* H. Riedl, stat. et nom. nov.

Syn.: *O. bulbotrichum* DC. var. *rubriflorum* Bornm., Beih. Bot. Centralbl. 20 B:186 (1906); *O. xanthotrichum* Boiss. var. *rubriflorum* (Bornm.) H. Riedl, Arbok för Univ. i Bergen, Math.-Naturw. Ser. 1962:43 (1962).

Typus: Persia, in monte Latetar. Strauss (JE).

Distr. gen.: Persia.

Pili inter tuberculos setiferos foliorum supra tantum evoluti. Apex et cornua lateralia nucularum minus, sed manifeste drotracta.

Hierher gehört auch, wie schon Bornmüller 1906 erwähnt, *O. iranicum* Hausskn., Mitt. Thüringer Bot. Vereins N. F. 12:7 (1898), nomen, non Parsa (1948). Es geht aber aus dem Wortlaut eindeutig hervor, daß die Publikation einer neuen Art von Haussknecht damit nicht beabsichtigt war.

So ungewöhnlich die Disjunktion von Libyen bis Persien auch erscheint, wage ich es nicht, auf Grund der minutiösen Unterscheidungsmerkmale die persischen Pflanzen als eigene Art abzutrennen. Besonders auffallend ist die Übereinstimmung in der ungewöhnlichen Form der Nüßchen, die wohl an den persischen Exemplaren weniger betont, aber dennoch deutlich genug zu beobachten ist. Hier wie dort ist die Spitze verlängert und abgeflacht, hier wie dort sind seitliche Höcker hornartig vorgezogen. Abgesehen von der Verteilung der Härchen zwischen den Blattborsten ist kein scharfer Unterschied zwischen den beiden Rassen vorhanden. Vermutlich war die typische Sippe in Nordafrika früher weiter verbreitet. *Onosma* scheint in Afrika überhaupt allmählich auszusterben, wie man auch aus der extremen Seltenheit von *O. echinatum* schließen kann. Bekanntlich nahm dort die Trockenheit des Klimas erst in historischer Zeit so sehr zu, daß sich die Sahara weit nach Norden ausbreitete und auch ihre Randgebiete immer xerischer wurden. Somit könnte die Disjunktion erst verhältnismäßig jungen Datums sein. Dadurch ist die divergente Entwicklung in den beiden Arealteilen noch nicht weit vorgeschritten. Von *O. xanthotrichum* ist die persische Sippe durch die Fruchtform und -skulptur sowie durch die Korollfarbe verschieden.

Literatur.

Riedl, H.: Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Onosma* in Asien. Österr. Bot. Zeitschr. 109: 213—249 (1962).

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

1. „Darstellung und Reaktionen von 5-Amino-2H-imidazolen.“ Von F. Asinger, W. Schäfer und A. V. Grenacher.

2. „ VCl_3 und $CrCl_3$ als Chloridionendonoren (zgl. 4. Mitt. über Chloridionen-affinitäten von Akzeptorchloriden in Acetonitril).“ Von V. Gutmann, G. Hampel und W. Lux.

3. „Synthesen von Heterocyclen, 68. Mitt.: Über Mannichbasen heterocyclischer β -Dicarbonylverbindungen.“ Von E. Ziegler und E. Kiesewetter.

4. „Über die Nichtoxydierbarkeit von Fe(II)-Ionen in wässriger Lösung mit Luftsauerstoff (Kurze Mitt).“ Von A. Krause.

5. „Eisen(III)-Aluminium-Mischhydroxide und deren katalytisches Verhalten.“ Von A. Krause und J. Orlikowska.

6. „Alkalische Hydrolyse einiger methylierter Kohlehydrate.“ Von A. Wacek und W. Puchwein.

7. „Reaktionen der D-Glucuronsäure.“ Von H. Weidmann.

8. „Vergleichende Untersuchung der Bromaddition an symmetrisch substituierte Stilben- und Tolanderivate.“ Von Hansjörg Sinn, S. Hopperdietzel und D. Sauer mann.

9. „Kalorimetrische Messungen an Mischungen von Nichteлектроlyten, 1. Mitt.: Molwärmern des Systems 1,2-Dibromäthan-Benzol.“ Von G. H. Findenegg, K. Gruber, J. F. Pereira und F. Kohler.

10. „Herstellung von harten und hochschmelzenden Übergangsmetallcarbiden aus dem Hilfsmetallbad.“ Von R. Kieffer, H. Rassaerts und O. Schob.

11. „Einige neue Silylamine, Disilazane und Cyclosilazane (Beiträge zur Chemie der Silicium-Stickstoffverbindungen, 47. Mitt).“ Von Ulrich Wannagat, Peter Geymayer und Erich Bogusch.

12. „Einige asymmetrisch substituierte Trisalkoxyorganosilylamine (Beiträge zur Chemie der Silicium-Stickstoffverbindungen, 48. Mitt).“ Von Ulrich Wannagat, Walter Veigl und Hans Bürger.

13. „Über synthetische Ketoside der N-Acetyl-D-neuraminsäure, 1. Mitt.: Darstellung einer Reihe durch Neuraminidase spaltbarer Ketoside.“ Von P. Meindl und H. Tuppy.

14. „Über synthetische Ketoside der N-Acetyl-D-neuraminsäure, 2. Mitt.: Anomere n-Amyl- und n-Hexylketoside der N-Acetyl-D-neuraminsäure.“ Von P. Meindl und H. Tuppy.

15. „Herstellung von Tetrahydrofuranverbindungen der Seltenerdchloride.“ Von K. Rossmannith und C. Auer-Welsbach.

16. „Die Abbaustufen von Tetrahydrofuranverbindungen der Seltenerdmetalle.“ Von K. Rosmanith und C. Auer-Welsbach.

17. „Barium-orthotellurat, BaH_4TeO_6 .“ Von A. Engelbrecht und F. Sladky.

18. „Chemie der Seltenerdmetalle. 7. Mitt.: Tartratkomplexe des dreiwertigen Cers.“ Von Fr. Březina, J. Rosický und Richard Pastorek.

19. „Neue Reagentien zum papierchromatographischen Nachweis von Aminosäuren, 2. Mitt.“ Von Helga Wittmann.

20. „Die Kristallstruktur von $\text{Zr}(\text{Sn}, \text{Sb})_2$.“ Von H. Boller und H. Nowotny.

21. „Die Kristallstruktur von Ti_5As_3 .“ Von H. Boller und H. Nowotny.

22. „Kalorimetrische Untersuchungen von Koordinationsreaktionen an Phosphoroxychlorid (vgl. 29. Mitt. der Reihe: Das Solvosystem POCl_3).“ Von V. Gutmann, F. Mairinger und H. Winkler.

23. „Der Dreistoff: Vanadium-Silicium-Germanium.“ Von H. Holleck, F. Benesovsky und H. Nowotny.

24. „Aufnahme und Interpretation von Hochauflösungsmassenspektren von Naturstoffen während ihrer gaschromatographischen Trennung.“ Von K. Biemann und J. Throck Watson.

25. „Koordinationsverbindungen von Phosphoroxihalogeniden mit Akzeptorhalogeniden.“ Von V. Gutmann und E. Wychera.

26. „Selektive Abtrennung von Thioäthern aus Gemischen schwefelhaltiger organischer Verbindungen mit Hilfe von Silbernitrat.“ Von M. Pailer, W. Oesterreicher und E. Simonitsch.

27. „Über einige Komplexboride von Übergangsmetallen.“ Von W. Rieger, H. Nowotny und F. Benesovsky.

28. „Zum Problem der Carbohydride.“ Von H. Goretzki, E. Ganglberger, H. Nowotny und H. Bittner.

29. „Farbe und Konstitution bei anorganischen Feststoffen, 12. Mitt.: Die Lichtabsorption des zweiwertigen Kobalts in oxidischen Koordinationsgittern vom Ilmenittyp.“ Von O. Schmitz-Dumont und Dieter Grimm.

30. „Zur Umsetzung von Cyclohexyl- und Hexahydrobenzylbromid mit Thioharnstoff.“ Von Georg Richard Schultze, J. Schellhorn und F. Boberg.

31. „Kristallchemische Untersuchungen an Monophosphiden und -arseniden in den Systemen: Ti Cr, Mo, W-P, As.“ Von H. Boller und H. Nowotny.

32. „Beryllium-tetrakis(trimethylsilyl)-diamid — eine Verbindung mit zweibindigem Beryllium.“ Von H. Bürger, Christine Forker und J. Goubeau.

33. „Untersuchungen im Zweistoff $\text{Li}_2\text{O}-\text{GeO}_2$ (Kurze Mitt.).“ Von A. Wittmann und Elisabeth Modern.

34. „Anwendung der Massenspektrometrie zur Strukturaufklärung von Alkaloiden, 6. Mitt.: Pyrrolizidinalkaloide aus dem Goldregen.“ Von N. Neuner-Jekle und G. Spitteller.

ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1965

Nr. 4

Sitzung vom 5. März 1965

Folgende kurze Mitteilung ist eingelangt:

„Faktorisierung der Zahlen der Form $(x - 130)(x - 253)(x - 399) + 47 = x^3 - 782x^2 + 185707x - 13123063$.“
Von W. A. Golubew (Kuwschinowo).

§ 1. In dieser Arbeit gibt der Verfasser die Faktorisierung der Zahlen der Form $(x - 130)(x - 253)(x - 399) + 47$ von $x = 0$ bis $x = 500$, sowie die Primzahlen dieser Form. Die kleinsten positiven Lösungen der Kongruenzen $(x - 130)(x - 253)(x - 399) + 47 \equiv 0 \pmod{p}$ kann man mittels der Faktorisierung der Zahlen dieser Form berechnen.

Es gibt 204 Primzahlen dieser Form von $x = 0$ bis $x = 500$. Fast alle Zahlen dieser Form sind quadratfrei. Von $x = 0$ bis $x = 500$ sind nur 8 Zahlen der Form $(x - 130)(x - 253)(x - 399) + 47$ nicht quadratfrei. Die Zahlen dieser Form von $x = 130$ bis $x = 253$ und von $x = 399$ bis $x = +\infty$ sind positiv, alle anderen Zahlen dieser Form sind negativ.

Fortsetzung

<i>x</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
120	311. 1193	330217	290249	151. 1663	241. 883	19. 9227	138637	102769	79. 857	-67. 499
130	+47.	137. 239	64661	149. 643	257. 491	37. 4211	151. 1223	212791	37. 6491	37. 7211
140	292717	317903	342371	-366127	19. 20483	411527	211. 2053	454151	474437	31. 15937
150	53. 9679	531263	263. 2087	379. 1493	582167	59. 10133	769. 797	101. 6211	557. 1151	47. 13921
160	666857	678823	71. 9721	19.79. 467	47. 15131	720767	271. 2693	239. 3089	746177	753527
170	89. 8543	766583	37. 20873	821. 947	782147	37.79. 269	37%. 577	47%. 359	795647	797767
180	31.107. 241	157. 5099	19. 42169	801407	801137	800407	799223	797591	795517	157. 5051
190	127. 6221	786703	782921	778727	774127	223. 3449	67. 11399	757951	751787	745247
200	661. 1117	19.109. 353	457. 1583	53. 13499	707117	698447	47. 14669	79. 8609	670457	37. 17851
210	163. 3989	31.47. 439	37. 16993	37. 16691	59. 10273	594367	449. 1297	570071	359. 1553	544727
220	19. 27983	151. 3433	504851	139. 3533	47. 10151	462887	277. 1619	463. 937	613. 418997	659
230	127. 3061	373343	131. 2731	71. 4817	326087	2441	293773	241. 1151	353. 739	19. 12853
240	277. 821	181. 1163	31. 79 ²	176327	271. 587	239. 593	37. 3359	106751	89137	37. 1931

Fortsetzung

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
250	37. 1451	35863	17981	47.	-79. 227	157. 229	53. 1019	72089	19.47. 101	89. 1217
260	126443	144577	162709	2699	198943	217033	233. 1009	269. 941	137. 1979	467. 619
270	251. 1223	47. 6911	342599	197	151. 2503	395513	412987	19.	449. 997	211. 2203
280	223. 2163	498857	149. 3461	37. 14389	548963	565393	37.79. 199	37.107. 151	449. 1367	629593
290	645233	599. 1103	675979	2689	705973	1249	19. 38693	749449	763513	777353
300	47. 16829	804337	419. 1951	830353	31.71. 383	47. 18199	867457	223. 3943	890843	17021
310	109. 8377	577. 1601	984159	944233	283. 3371	19. 50707	277. 3511	127. 7727	47. 21059	367. 2719
320	37. 27179	79. 12823	1020049	27749	37. 27919	1038913	1044437	1049569	1054303	1277
330	67. 15859	571. 1867	59. 18121	79. 13567	19. 56527	31. 34703	1077127	1078009	157. 6869	1078393
340	269. 4007	409. 2633	1075429	3041	1071023	443. 2411	157. 6781	47. 22567	89. 11867	1051153
350	467. 2239	1039537	47. 21977	19. 53987	349. 2917	257. 3929	1000907	37.127. 211	981493	101. 9613
360	37. 25939	37. 25621	53.127. 139	131. 7043	909043	47.79. 241	31. 28387	677. 1277	848423	821. 1013

Fortsetzung

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
370	239. 3407	796217	19.151. 271	163. 4651	738053	71. 10103	569. 1223	673769	650953	627433
380	603203	331. 1747	552589	526193	499063	471193	442577	359. 1151	383083	352193
390	320533	19.59. 257	254879	220873	37.47. 107	150473	114067	31.37. 67	-37. 1049	+47
400	79. 503	80263	121631	163847	206917	137. 1831	239. 1237	341311	387857	435287
410	19. 25453	532823	47.79. 157	633967	685907	53. 263	792553	847271	223. 4049	109. 8803
420	1017077	241. 4463	181. 6271	743. 1609	1256897	151. 8737	1382663	1447031	31. 48787	19. 83093
430	1646147	37.311. 149	443. 4027	1854407	37. 52051	37. 54011	2071973	89. 271	151. 14717	461. 4987
440	2376817	47. 52249	2535671	347. 7541	79.127. 269	2782127	47.71. 859	1063. 2777	79. 443	1249. 2503
450	59. 54493	3305063	3396181	1637. 2131	3581867	1033. 3559	3772193	3869111	3967207	31.47. 2791
460	101. 41257	4268623	4371491	4475567	67. 68371	4687367	4795103	19. 258109	37.53. 2557	1051. 4877
470	197. 26591	37. 144659	147773	727. 7681	5701847	5820887	5941213	6062831	241. 25667	79. 79873
480	6435497	227. 28909	2203. 3037	6820007	127.229. 239	199. 35593	379817	7351391	47. 159311	127. 60041
490	31.211. 1187	79. 100057	8046221	47. 174241	131. 53617	157. 54011	8627033	2237. 3923	8925887	233. 38959

§ 2. Es seien $f(x) = (x - 130) \cdot (x - 253) \cdot (x - 399) + 47$,
 $\pi(x)$ — die Anzahl der Primzahlen, $\pi(f(x))$ — die Anzahl der
 Primzahlen der Form $f(x)$,

$$k = \frac{\pi(f(x))}{\pi(x)}.$$

Tafel 1

Wert des Koeffizienten k :

x	100	200	300	400	500
$\pi(f(x))$	34	83	120	161	204
$\pi(x)$	25	46	62	78	95
k	1,36	1,81	1,94	2,06	2,15

Die Basen x der Primzahlen der Form $f(x)$ gehören zu den arithmetischen Progressionen $10n + a$, $a = 0, 1, 2, \dots, 9$. Ihre Anzahl in jeder dieser Progressionen bei gegebenem genügend großem n ist fast gleich.

Tafel 2

Anzahl der Basen x in den arithmetischen Progressionen $10n + a$:

$a \backslash x$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
100 ..	3	3	4	3	5	3	2	3	5	3
200 ..	8	10	8	7	11	8	5	9	10	7
300 ..	10	14	13	9	16	14	7	13	14	10
400 ..	12	17	18	13	20	17	13	16	20	15
500 ..	16	21	23	18	25	20	20	22	23	16

Es gibt vielleicht eine unendliche Menge der Zwillinge der Form $p_1 = f(x)$, $p_2 = f(x) + 2$ und der Form $p_1 = f(x) - 2$, $p_2 = f(x)$.

Verzeichnis der Zwillinge der Form $p_1 = f(x)$, $p_2 = f(x) + 2$

Werte der Basen x :

9, 10, 54, 55, 114, 132, 142, 145, 174, 178, 187, 199, 222, 243, 247, 264, 285, 289, 292, 328, 349, 388, 402, 430, 433, 454, 457, 465, 474.

Verzeichnis der Zwillinge $p_1 = f(x) - 2$, $p_2 = f(x)$

Werte der Basen x :

77, 107, 191, 257, 281, 386, 416.

§ 3. Die kleinsten positiven Lösungen a der Kongruenzen $f(x) \equiv 0 \pmod{p}$, $a < p$, $p \leq 509$.

$p \dots$	19	31	53	59	67	71	89	101	107	109
$a \dots$	11	25	44	37	62	20	81	56	73	92
$p \dots$	131	137	139	149	163	181	197	199	227	229
$a \dots$	101	131	84	133	47	60	76	87	27	26
$p \dots$	233	251	263	283	311	331	347	349	367	379
$a \dots$	33	19	152	31	120	50	96	5	319	153
$p \dots$	383	409	419	439	457	461	463	491	503	509
$a \dots$	304	341	302	211	202	439	227	134	400	70
$p \dots$	37	47	79	127	151	157	211	223	239	241
$a_1 \dots$	24	18	5	63	70	24	68	57	6	124
$a_2 \dots$	27	23	17	103	123	32	146	84	131	180
$a_3 \dots$	28	36	49	108	136	98	—	195	167	237
$p \dots$	257	269	271	277	353	359	443	449	467	499
$a_1 \dots$	36	71	101	39	201	28	5	216	163	35
$a_2 \dots$	98	175	166	226	238	177	345	278	269	119
$a_3 \dots$	134	267	244	240	343	218	432	288	350	129

Das wirkl. Mitglied E. Schmid übersendet eine kurze Mitteilung, betitelt:

„Einfluß von Kaltbearbeitung und Abschreckbehandlung auf die Elektronenstruktur des Kupfers.“
Von Siegfried Gschaider und Ferdinand Stangler (II. Physikalisches Institut der Universität Wien).

Die Bestimmung der Elektronenstruktur von Metallen kann, wie an Kupfer, Aluminium und Gold [1, 2, 3, 4] gezeigt wurde,

zum Nachweis und zur Charakterisierung von Punktdefekten herangezogen werden. Von besonderem Interesse unter den punktförmigen Gitterfehlern sind die Leerstellen, da es sich hier um eine bei höheren Temperaturen im thermischen Gleichgewicht auftretende und daher leicht in großen Mengen einbringbare Fehlstellenart handelt. In den erwähnten Arbeiten [2, 3] wurden Leerstellen in Kupfer durch Kaltbearbeitung und in Aluminium durch Abschrecken erzeugt. Es erscheint nun von Interesse, die Wirkungsweise der beiden Erzeugungsarten direkt durch Messungen an ein und demselben Metall vergleichen zu können und festzustellen, ob sich Unterschiede zwischen den auf verschiedene Weise erzeugten Leerstellen ergeben.

Leerstellenerzeugung durch Kaltbearbeitung und Abschreckbehandlung

Zur Erklärung der Entstehung von Leerstellen durch Kaltbearbeitung wird folgendes angenommen [5, 6]. Auch ein ausgeheilter und unbearbeiteter Metallkristall beinhaltet ein Netzwerk von Versetzungen. Plastische Deformation führt zu einer Bewegung und Vervielfachung dieser Versetzungen, wobei diese an zahlreichen Stellen zum Schnitt kommen. Dadurch entstehen Versetzungssprünge (jogs). Je stärker der Schraubencharakter einer Versetzung mit Sprung wird, um so größer wird der Anteil an nicht konservativer Bewegung bei der Gleitung einer solchen Versetzung werden. Das heißt, daß in einem solchen Fall die Gleitbewegung der Versetzung notwendigerweise mit einer Kletterbewegung verknüpft ist, welche die Entstehung von Punktdefektreihen zur Folge hat. Da die Kaltbearbeitung meist bei Zimmertemperatur vorgenommen wird, kommt es zu einer Ausheilung der gebildeten Zwischengitteratome und es bleiben daher hauptsächlich Leerstellen im Gitter zurück. Eine weitere Möglichkeit zur Punktdefektbildung ist durch Rekombination von Stufenversetzungen entgegengesetzten Vorzeichens auf benachbarten Gleitebenen gegeben. Die Anzahl der durch Kaltbearbeitung erzeugten Leerstellen ist etwa dem Quadrat des Verformungsgrades proportional.

Für die Leerstellenentstehung durch Abschrecken von hohen Temperaturen ist folgendes Modell anzunehmen. Ein Metallkristall beinhaltet im thermischen Gleichgewicht stets eine gewisse Zahl von Punktdefekten (Eigenfehlstellen), deren Anzahl mit wachsender Temperatur nach einer Exponential-

funktion anwächst. Man braucht also zur Erzeugung einer hohen Defektkonzentration den Kristall nur auf eine hinreichend hohe Temperatur zu bringen. Wird nun sehr rasch abgekühlt, so gelingt es, einen großen Teil der bei hoher Temperatur im thermischen Gleichgewicht entstandenen Fehlstellen einzufrieren. Man kann so in definierter Weise Defektkonzentrationen bis zu 10^{-4} herstellen. Nachdem die Bildungsenergie von Leerstellen geringer ist als die von Zwischengitteratomen, werden durch dieses Verfahren hauptsächlich Leerstellen in geringerem Maß auch Doppelleerstellen erzeugt [7].

Versuchsdurchführung

Die Experimente wurden an Kupferfolien von $8\ \mu$ Stärke mit einer Reinheit von 99,98 (Restwiderstandsverhältnis $\rho_{-195,8^\circ\text{C}}/\rho_{0^\circ\text{C}} = 0,136$) durchgeführt. Meßanordnung und Probenform entsprachen den in [3] gemachten Angaben. Die Berechnung der Elektronenstruktur erfolgte auf Grund des Zweiband-Modells von Wilson [8] aus den Meßgrößen elektrischer Widerstand, Hallkonstante und magnetische Widerstandserhöhung. Die Bestimmung der Größen erfolgte bei einer Versuchstemperatur von -195°C .

Die zum Vergleich benötigten Bearbeitungszustände wurden auf folgende Art erhalten. Als kaltbearbeitetes Material wurden die Folien direkt im angelieferten walzharten Zustand (Walzgrad etwa 95%) verwendet. Weiche Proben wurden durch Glühung im Vakuum (1 Stunde bei 700°C) und nachfolgende langsame Abkühlung erzeugt. Zum Abschrecken wurden die Folien nach einstündiger Glühung bei 700°C samt dem Schutzrohr aus Nickel im Wasserbad abgekühlt.

Ergebnisse und Diskussion

Die gemessenen Werte und die daraus berechneten Elektronenstrukturparameter sind samt ihren relativen Änderungen aus Tabelle I ersichtlich. Es handelt sich um die Mittelwerte von jeweils drei gemessenen Folien.

Tabelle I: Vergleich der Meßwerte und der Elektronenstruktur von weichem, kaltbearbeitetem und abgeschrecktem Kupfer (-195°C).

	weich	walzhart 95%	abge- schreckt von 700°	Änderung in %	
				hart— weich	abge- schr.— weich
ρ in $10^{-7} \Omega \text{ cm}$	2,3460	3,1490	2,3681	+34,3	+0,95
ΔH in $10^{-5} \text{ cm}^3/\text{Cb}$	-4,86	-6,36	-4,87	-30,8	-0,25
$\frac{\rho H - \rho_0}{\rho_0}$ in 10^{-4}	9,87	4,15	9,84	-58,0	-0,32
n_1 ($-e/\text{Atom}$)	1,0116	1,0018	1,0113	-0,96	-0,03
b_1 in $10^2 \text{ cm}^2/\text{V. sec.}$	2,919	2,283	2,894	-21,9	-0,85
n_2 ($+e/\text{Atom}$) in 10^2	1,1604	0,1838	1,1304	-84,0	-2,6
b_2 in $10^2 \text{ cm}^2/\text{V. sec.}$	13,695	17,035	13,781	+24,4	+0,63

Wie man aus den relativen Änderungen erkennen kann, wurden auf Grund der gewählten Bearbeitungsregie wesentlich mehr Fehlstellen durch Kaltbearbeitung als durch Abschreckbehandlung erzeugt. Die Werte der Elektronenstrukturparameter zeigen in der für Leerstellen charakteristischen Weise eine Abnahme der Anzahl beider Ladungsträgerarten. Die Beweglichkeit der Löcher zeigt infolge der Verringerung der Zahl dieser Ladungsträger in beiden Fällen eine Zunahme. Die Elektronenbeweglichkeit nimmt hingegen ab, da der Einfluß der gestörten Gitterperiodizität eine stärkere Abnahme dieser Größe bewirkt als der durch die geringfügige Verminderung der Elektronenzahl entstehende Zuwachs ausmacht. Aus diesen Beobachtungen läßt sich daher der Schluß ziehen, daß durch beide Behandlungsmethoden in Übereinstimmung mit früher gemachten Untersuchungen Leerstellen erzeugt wurden.

Zu einem genaueren Vergleich der Resultate kommt man dadurch, daß man die durch den Einbau einer Leerstelle verursachte Änderung der Elektronenstruktur berechnet. Zu diesem Zweck geht man von der Widerstandserhöhung aus, die durch eine Leerstelle bewirkt wird (nach [9] $4,8 \cdot 10^{-28} \Omega \cdot \text{cm}$) und kann so aus den Änderungen des spezifischen Widerstands die Anzahl der jeweils eingebauten Leerstellen berechnen. Man erhält das Ergebnis, daß in die kaltgewalzten Proben $1,67 \cdot 10^{20}$ Leerstellen pro cm^3 eingebaut wurden, während die abgeschreckte Probe nur $4,6 \cdot 10^{18}$ Leerstellen pro cm^3 aufwies. Dividiert man nun die Änderung der Elektronenstrukturparameter durch die Zahl der Leerstellen (beide Größen auf ein cm^3 bezogen), so erhält man die durch eine Leerstelle bewirkten Veränderungen (Tabelle II).

Tabelle II: Änderung der Elektronenstrukturparameter durch Einbau jeweils eines Gitterfehlers durch Kaltbearbeitung und Abschrecken

	Änderung bei Einbau durch	
	Kaltbearbeitung	Abschrecken
Δn_1	-5	-5,7
Δn_2		
Δb_1	$-3,81 \cdot 10^{-19}$	$-5,34 \cdot 10^{-19}$
Δb_2	$+2,0 \cdot 10^{-18}$	$+1,94 \cdot 10^{-18}$

Diese beziehen sich auf den gesamten Störbereich der Leerstelle, der eine große Zahl von Atomen beinhaltet, sodaß die auf ein gestörtes Atom bezogene Änderung der Ladungsträgerzahl weit unter eins bleibt. Entsprechend der durch Leerstelleneinbau eintretenden lokalen Gitterentspannung ist in beiden Fällen eine Verminderung der Ladungsträgerzahl eingetreten. Diese ist jedoch beim kaltbearbeiteten Material geringer als nach Abschreckbehandlung. Daraus ist der Schluß zu ziehen, daß die Entspannung pro Leerstelle im ersten Fall kleiner ist. Auch die Verminderung der Elektronenbeweglichkeit bleibt im Falle der Kaltbearbeitung kleiner. Das bedeutet, daß auch eine geringere Störung der Gitterperiodizität vorliegt. Aus diesen Beobachtungen kann daher geschlossen werden, daß die Leerstellen im kaltverformten Material an solchen Stellen angeordnet sind, an denen sie geringere Störungen des Gitters verursachen. Dies läßt sich auf Grund des Entstehungsmechanismus dieser Defekte durch Gleitung von Versetzungen mit Sprüngen verstehen. Die Leerstellen bleiben aus energetischen Gründen im Spannungsfeld der Versetzung, wodurch die entstehende Gitterverzerrung kleiner wird als im Falle der Anordnung im sonst ungestörten Gitter. Zusätzlich dazu ist infolge der Auslagerungszeit der kaltgewalzten Proben (die Folien wurden im Anlieferungszustand untersucht) mit einer gewissen Abwanderung von frei im Gitter befindlichen Leerstellen an energetisch günstige Plätze, wie Versetzungen, Korngrenzen und Verunreinigungen, zu rechnen, wodurch ebenfalls ein kleinerer Einfluß dieser Defekte bewirkt wird. Bei den durch Abschreckbehandlung erzeugten Leerstellen kann mit einer statistischen Verteilung im Gitter gerechnet werden, wodurch die gitterverzerrenden Eigenschaften dieser

Fehlstellen voll zur Geltung kommen. Mit einer wesentlichen Abwanderung der Defekte ist jedoch hier nicht zu rechnen, da die Messungen unmittelbar nach dem Abschrecken durchgeführt wurden.

Zusammenfassung

Die Elektronenstruktur von kaltbearbeiteten, abgeschreckten und weichen Kupferproben (Stärke $8\ \mu$) ein und derselben Foliensorte wurde bei -195°C bestimmt. Der Vergleich der Änderungen dieser Parameter ergab, daß durch beide Bearbeitungsmethoden Leerstellen eingebaut wurden, wobei diese im Falle der Kaltbearbeitung infolge ihrer Entstehung durch Versetzungsmechanismen sowie der Wirkung einer Auslagerung an solchen Stellen angeordnet sind, daß die entstehende Gitterverzerrung kleiner bleibt als nach Abschreckbehandlung.

Literatur

- [1] W. Kapp und F. Stangler: *Z. f. Phys.* 154, 486 (1959).
- [2] G. Dittmer: Dissertation Universität Wien 1962.
- [3] F. Stangler: Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., II, 171, 5—8 (1962).
- [4] S. Gschaider und F. Stangler: Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Kl. (1965), im Druck.
- [5] G. H. van Bueren: *Philips Research Reports* 12, 1 (1957).
- [6] J. Friedel: „Les Dislocations“ Gauthier-Villars, Paris (1956).
- [7] A. H. Cottrell: „Vacancies and other point defects in metals and alloys“. The Institute of Metals No. 23 (1958).
- [8] A. H. Wilson: „The theory of metals“, Cambridge University Press (1958).
- [9] D. L. Dexter: *Phys. Rev.* 87, 768 (1952).

Folgende kurze Mitteilung ist eingelangt:

„Berichte über Ausgrabungen in der Salzofenhöhle im Toten Gebirge. XVII. Grabungen und Ergebnisse der Salzofen-Expedition 1964.“ Von Prof. Dr. Kurt Ehrenberg (Wien).

I.

Ermöglicht durch die von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften gewährten Subventionen, unterstützt durch die Bereitstellung von Ausrüstungsmaterial seitens des Speläologischen Institutes beim Bundesministerium für Land- und Forst-

wirtschaft wie der Salinenverwaltung Bad Aussee und die Benützungsbewilligung der Elmgruben-Jagdhütten als Standortquartier seitens der Forstverwaltung Bad Aussee der österreichischen Bundesforste, fand die Salzofen-Expedition 1964 in der Zeit vom 17. bis 29. Juli statt. Ihre Mitglieder waren außer dem berichtenden Grabungsleiter die Studierenden Odorich Abel, Helga Girsig, Werner Hengstberger, Adolf Kies, Karl Mais, Peter Redl, Peter Simonsberger und Friedericke Starritz von der Universität Wien, Helga und Ingerose Schoberth aus Nürnberg-Erlangen sowie der Ausseer Höhlenforscher Karl Gaisberger. Als Gäste nahmen Jean-Pierre Jéquier, Lic. ès Sci., (Couvvet, Schweiz), kurzfristig auch der Ausseer Höhlenforscher Günther Graf und Frau Simonsberger teil. Bei der im Heimatmuseum Ausseerland vom 7. bis 12. September durchgeführten Sichtung und Konservierung des Fundgutes waren mir cand. phil. Ilse Draxler und mehrere Ausseer Höhlenforscher behilflich. Allen genannten Institutionen und Personen sei auch an dieser Stelle der Dank zum Ausdruck gebracht. Daß dieser Dank ein Expeditionsmitglied nicht mehr erreicht — stud. phil. Peter Redl ist am 29. August 1964 gemeinsam mit seinem Vater bei einer Bergtour tödlich verunglückt — wird von mir schmerzlich empfunden.

II.

Wie in den Vorjahren und an den gleichen Stellen (vgl. diese Berichte XIV, XV, XVI dieses Anzeigers 1961, 14, S. 251 ff., 1962, 15, S. 283 ff., 1964, 3, S. 55 ff.) wurden auch 1964 Temperaturmessungen vorgenommen. Da solche 1961 täglich vom 19. bis 27., 1962 täglich vom 18. bis 28., 1963 vom 19. bis 26. sowie am 28. und 29., 1964 wieder täglich vom 19. (vor dem Höhleneingang vom 20.) bis 26. Juli erfolgten, liegt nunmehr eine vierjährige Beobachtungsreihe über die Tagsüber-Temperaturen vor¹. Ihre wesentlichen Daten sind in der nachfolgenden Übersicht zusammengestellt.

¹ Der Versuch, mittels eines von Prof. Dr. F. Steinhauser zur Verfügung gestellten Thermohygrographen auch Meßdaten für die Nachtzeit zu erhalten, mißlang leider, da, wie die Überprüfung der Aufzeichnungen durch Dr. W. Friedrich bestätigte, der Apparat nicht richtig funktioniert hatte. Beiden Herren sei auch hier für ihre bereitwillige Unterstützung, Dr. Friedrich überdies für die Vergleichsdaten vom Hollhaus bestens gedankt.

Tagsüber-Amplituden der Temperatur in der Salz- ofenhöhle während der Beobachtungszeiten 1961—1964 (sämtlich Pluswerte in Celsiusgraden)

	im Höhleninneren (GKD, siehe Bericht XIV)	im Höhlenvorraum	vor dem Höhlen- eingang (im Schatten)
1961	4,95— 7,15 = 2,2	4,7 —11,9 = 7,2	—
1962	3,65—10,2 = 6,55	3,9 —15,1 = 11,2	4,2—21,0 = 16,8
1963	7,35—10,4 = 3,05	6,55—13,8 = 7,25	5,3—17,5 = 12,2
1964	7,1 — 9,8 = 2,7	7,5 —13,4 = 5,9	8,1—14,7 = 6,6 ¹
desgleichen je Tag			
1961	0,0 — 1,0 = 1,0	0,7 — 4,0 = 3,3	—
1962	0,0 — 2,0 = 2,0	0,0 — 2,0 = 2,0	0,0— 5,2 = 5,2
1963	0,1 — 0,75 = 0,65	0,2 — 1,4 = 1,2	1,6— 3,9 = 2,3
1964	0,2 — 0,7 = 0,5	0,3 — 4,2 = 3,9	0,4— 3,1 = 2,7 ¹
Werte über + 10° C			
1961	an 0 von 9 Tagen	an 2 von 9 Tagen	—
1962	an 1 von 11 Tagen	an 4 von 11 Tagen	an 7 von 11 Tagen
1963	an 2 von 10 Tagen	an 8 von 10 Tagen	an 9 von 10 Tagen
1964	an 0 von 8 Tagen	an 5 von 8 Tagen	an 6 von 7 Tagen ¹

Diese Übersicht gibt einmal Auskunft über die Temperaturverhältnisse im Berichtsjahre (1964). Die Tagsüber-Temperaturamplituden der ganzen Beobachtungszeit waren demnach im Höhleninneren (GKD) und im Vorraum (VR) recht ähnlich wie 1963, sie blieben im GKD bloß um 0,3, im VR um 1,4 zurück bei etwas niedrigeren bzw. höheren Minima und etwas niedrigeren Maxima. Vor dem Höhleneingang (vE) aber war die Amplitude viel geringer als in den Vorjahren bei deutlich höherem Minimum und ebenso niedrigerem Maximum (ein Verhalten, das nach den Werten von GKD und VR übrigens kaum viel anders wäre, wenn von vE auch Messungen vom 19. Juli vorlägen). Die Amplitude je Tag war 1964 im GKD gleichfalls nur wenig kleiner als 1963 bei nur geringfügig höherem unteren bzw. niedrigerem oberen Grenzwert; im VR aber war sie merklich größer (maximal für die vier Beobachtungsjahre) und bei leicht höherem Minimum wie maximalem Maximum einseitig aufwärts verschoben; vE hingegen war sie etwas größer

¹ Nur vom 20. bis 26. Juli, siehe Text.

als 1963 und bei stärker niedrigerem Minimum wie minder stark niedrigerem Maximum gegen unten, also in der Gegenrichtung, verschoben. Wieder anders war das Verhalten hinsichtlich der Werte über $+10^{\circ}\text{C}$; im GKD war es 1964 wie 1961, im VR und vE dem von 1963 am ähnlichsten.

Diese Übersicht läßt aber noch weitere Verschiedenheiten hinsichtlich der ganzen Beobachtungsdauer kenntlich werden. So etwa bei den Tagsüber-Temperatur-Minima ein leichtes Absinken von 1961 zu 1962 im GKD wie im VR, dann 1963 ein kräftiges Ansteigen an beiden Stellen, denen 1964 im GKD wieder ein geringes Absinken, im VR jedoch ein mäßiges weiteres Ansteigen folgte, während vE das Ansteigen 1963 geringer war und erst 1964 ein kräftigeres eintrat; bei den entsprechenden Maxima hingegen von 1961 zu 1962 im GKD wie im VR ein kräftiges Ansteigen, 1963 ein geringes weiteres Ansteigen im GKD, doch ein merkliches Absinken im VR wie vE und 1964 im GKD wie im VR ein schwaches, vE ein ziemlich starkes Absinken. Für die Amplituden je Tag ergibt sich im GKD 1961 und 1962 ein gleiches Minimum, gefolgt von einem leichten Ansteigen 1963 und weiter 1964, im VR ein starkes Absinken des Minimums von 1961 zu 1962, dann ein leichtes Ansteigen (ähnlich wie im GKD) 1963 und 1964, vE ein kräftiges Ansteigen desselben von 1962 zu 1963 und ein kaum minder starkes Absinken 1964; beim Maximum im GKD ein Ansteigen von 1961 zu 1962, ein Absinken 1963 und leicht weiter 1964, im VR ein stetiges Absinken von 1961 bis 1963, dann ein kräftiges Ansteigen 1964; vE ein starkes Absinken von 1962 zu 1963 und leichtes Ansteigen zu 1964.

Lassen diese recht wechselnden, an den einzelnen Beobachtungsstellen oft geradezu gegenläufigen Veränderungen während der vier Beobachtungsjahre, zunächst wenigstens, kaum irgendwelche Regelmäßigkeiten oder allgemeinere Beziehungen erkennen, sind die Verschiebungen hinsichtlich der Tage mit Temperaturen über $+10^{\circ}\text{C}$ gleichgerichteter und regelmäßiger. Im GKD stieg die Zahl solcher Tage von 0 auf 9%, dann auf 20% der Beobachtungstage an und sank 1964 wieder auf 0; für den VR lauten die entsprechenden Zahlen 22%, 36%, 80%, 62%, für vE 1962—1964 63%, 90% und 84%. Hier ergibt sich auch eine weitgehende Korrelierung mit den Daten vom nur 10 km entfernten und fast genau 400 m tiefer als der Höhleneingang gelegenen Hollhaus, wo an den Beobachtungstagen der Jahre 1961—1964 folgende Werte festzustellen waren:

Vergleichswerte vom Hollhaus (sämtlich Pluswerte in Celsiusgraden)

	Temperatur- Maxima	Tagesmittel- Amplitude	Tagesmittel- Durchschnitt (langjähriges Mittel 11,2° C)	Tage mit Temperaturen über + 10° C
1961 ...	9,7—19,9	—	10,4	7 von 9 = 78%
1962 ...	7,5—22,0	6,2—19,8	12,8	10 von 11 = 91%
1963 ...	10,6—21,0	6,2—17,4	13,4	10 von 10 = 100%
1964 ...	12,5—22,0	9,1—16,5	12,8	8 von 8 = 100%

Ähnlich verhält es sich mit der in allen vier Beobachtungsjahren gleichartigen Abnahme der Tagsüber-Temperaturamplituden in der Richtung $vE > VR > GKD$; ferner mit der gleichen Lage des Amplitudenmaximums, das an allen Beobachtungsstellen wie beim Hollhaus 1962 zu verzeichnen war. Eine weitere Regelmäßigkeit bzw. Korrelation ergibt sich zwischen der Abnahme der Temperatur-Maxima vE und der Abnahme der Tagsüber-Temperaturamplituden an den drei Beobachtungsstellen in der Zeit von 1962 bis 1964.

Zum Teil lassen sich also Beziehungen zur Höhlenbewetterung erkennen (generelle Amplituden-Abnahme höhleneinwärts); ebenso mögen die relativ hohen Minima im GKD 1963 und 1964 (trotz der niedrigeren Außenmaxima $vE!$) auf die nach den Hollhauswerten zu erschließenden übernormalen Außentemperaturen schon einige Tage vor der Beobachtungszeit, mag das tiefe Minimum im GKD 1962 auf den kühlen Frühsommer (vgl. die in Bericht XV, S. 283, Fußnote 1 erwähnten ungewöhnlichen Schneebeziehungen) zurückführbar sein. Aber andererseits weisen die Amplituden der Tagsüber-Schwankungen im GKD auf eine zwar abgeschwächte, doch verhältnismäßig rasche Reagibilität auf die Schwankungen der Außentemperaturen hin. So bleiben noch manche Zusammenhänge unklar, die sich vielleicht bei längerer Beobachtungsdauer, vor allem auch bei einer genaueren Untersuchung der Wetterwege bzw. der raumgestaltlichen Besonderheiten und anderer die Temperatur und ihre Schwankungen beeinflussender Faktoren ermitteln ließen. Bei den hauptsächlich auf die Grabungen ausgerichteten Expeditionen, wo z. B. auch die täglichen Messungen nicht immer auf die Minute genau zu den gleichen Zeiten vorgenommen werden konnten, haben hierfür naturgemäß mancherlei Voraussetzungen gefehlt.

III.

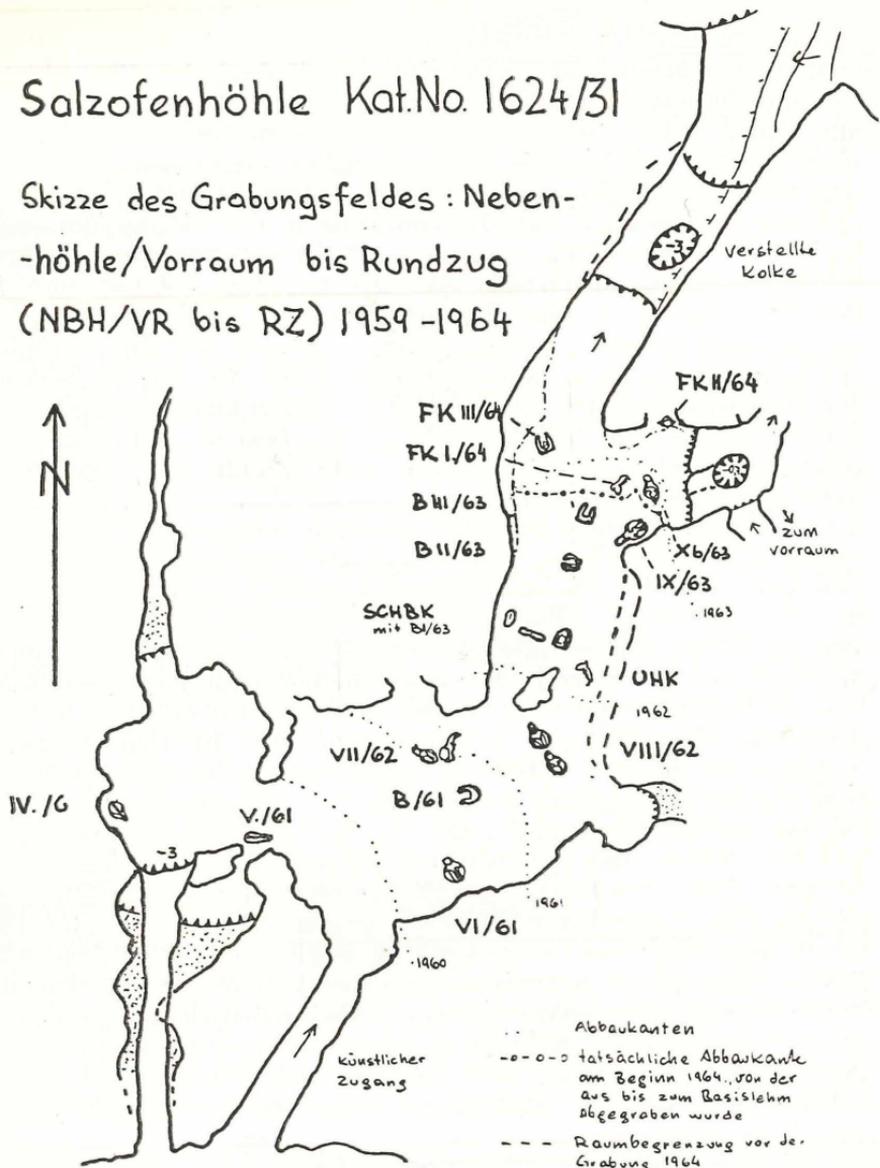
Neben den in II erwähnten speläometeorologischen Beobachtungen wurden auch auf weiteren speläologischen Teilgebieten 1964 zusätzliche Untersuchungen durchgeführt. So hat K. Mais mit anderen Expeditionsmitgliedern in den tieferen Teilen der Höhle bisher unbefahrene Höhlenstrecken vermessen, ferner die Aufsammlung heutiger Höhlentiere vervollständigt, über die erst nach Abschluß der Bestimmungen und Untersuchungen berichtet werden kann. Gleiches gilt für die pollenanalytischen Untersuchungen durch Dr. W. Klaus, für welche auch im Berichtsjahre im Grabungsbereiche Proben gezogen wurden.

Die Grabungen selbst waren abermals die Hauptaufgabe der Expedition. Sie erfolgten an drei Stellen: im von der S-Wand der Nebenhöhle/Vorraum (NBH/VR) höhlenauswärts ziehenden Schluß, wo schon früher (vgl. z. B. Bericht XIV, S. 253) gegraben worden war und kaum mehr Funde zum Vorschein kamen; nächst dem Vermessungspunkt (Vp) 110 an der Basis der südlichen Nebeneingänge, wo eine Versuchsgrabung bloß spärliche Funde lieferte; vor allem aber wieder an der Hauptgrabungsstelle der Vorjahre. Dort wurden von der bereits 1963 in den „Rundzug“ (RZ) verlegten Abbaukante aus (siehe die von K. Mais angefertigte Planskizze) einerseits O-wärts gegen den Vp 6 zu, andererseits N-wärts dem RZ entlang die Sedimente in einer Mächtigkeit von 60 cm bis etwa 1 m abgetragen, in welcher Tiefe die Fossilführung gegen unten (wie im Höhleninneren fast immer) endete². Gegen O hin hörten Sediment- und Fossilführung mit Annäherung an die gang- bis schluffförmigen Strecken im NO und SSO bald auf, gegen N aber setzten sich beide nicht nur bis zu den drei \pm übereinander angeordneten „verstellten Kolken“ fort — so benannt, weil ihre rechten und linken Hälften an der fast senkrechten Leitkluft gegeneinander etwa 3—5 cm durch nachträgliche tektonische Bewegungen verschoben wurden —, sondern sie erstreckten sich durch deren untersten weiter höhleneinwärts, ungefähr bis zur Gabelungsstelle dieses Raumeiles in einen NNW ziehenden, steil absinkenden Ast und in die NO-wärtige Fortsetzung des RZ. Bis dahin wurden die fossilführenden Schichten abgetragen, womit die Grabung in diesem von der NBH/VR bis in den RZ reichenden Sedimentfelde als abgeschlossen betrachtet werden kann.

² Zur Durchführung der Grabungen mußte etwa von VIII/62 bis B III/63 (siehe Planskizze) \pm in der Raummitte, unterhalb der „Deckenkluft-Tropflinie“ mittels künstlicher Steinpflasterung ein gangbarer Weg über die durch die früheren Grabungen entblößten lehmigen Basalschichten geschaffen werden.

Salzofenhöhle Kat.No. 1624/31

Skizze des Grabungsfeldes : Neben-
-höhle/Vorraum bis Rundzug
(NBH/VR bis RZ) 1959-1964



1:100

1m-1

- ... Abbauskanten
- o-o- tatsächliche Abbauskante am Beginn 1964, von der aus bis zum Basislehm abgegraben wurde
- - - Raumbegrenzung vor der Grabung 1964

nach den Skizzen 1962 u. 63
gez. Karl F. Lind, Herbst
Jänner 1965

IV.

Das Fundmaterial an Knochen und Zähnen, die fast zur Gänze aus der Hauptgrabungsstelle im RZ stammen, war mit 4076 zahlenmäßig erfaßten Stücken noch etwas umfangreicher als 1963 (siehe Bericht XVI, 1. c.), zumal dazu noch die Elemente des Neonatenverbandfundes (siehe unten) kommen, die einzeln zu zählen nicht sinnvoll schien, weshalb sie nur bei Ermittlung der Individuen-Mindestzahlen mitberücksichtigt wurden. Von den 4076 Stücken waren 2012 nicht determinierbare Fragmente, von den übrigen entfielen 2025 oder 98% auf den Höhlenbären, 39 oder 1,9% auf andere, zum Teil auch subfossile bzw. rezente Faunenelemente. Als rezent ist ein rechtes Humerusfragment eines Schafes auszuscheiden, höchstens subfossilen Alters dürften je ein Maxillar-, ein Mandibularfragment und ein Lumbalwirbel eines Hasen, wohl des Schneehasen, sein, vielleicht auch eine linke Ulna von *Rupicapra rupicapra*, ferner zwei noch nicht näher bestimmte Vogelknochen sowie mehrere Zähne und Knochenfragmente von den spärlichen Funden bei Vp 110 (siehe oben in III), die teilweise eindeutig auf *Cervus elaphus* zu beziehen sind und damit ein für die Salzofenhöhle neues und in Anbetracht ihrer Höhenlage bemerkenswertes Faunenelement belegen³. Die eigentliche, d. h. fossile Begleitfauna umfaßte an Artiodactylen *Capra ibex* (7 Stück), *Rupicapra rupicapra* (3 Stück) sowie ein subadultes Paarhufer-Pubisfragment und an Carnivoren *Canis lupus* (16 Stück), *Panthera spelaea* (3 Stück) sowie einen wohl nur als *Ursus arctos* ansprechbaren Lumbalwirbel, der mithin die Zahl der fossilen Braunbärenreste aus der

³ Bei der Überprüfung einzelner Bestimmungen an Vergleichsmaterial im Paläontologischen und Paläobiologischen Institut der Universität Wien hat mich wieder Prof. Dr. E. Thenius unterstützt, wofür auch an dieser Stelle bestens gedankt sei.

Legende zur Planskizze:

Das Grabungsfeld NBH/VR—RZ mit den jeweiligen Abbaukanten (vgl. auch Fußnote 6) und besonderen Fundkomplexen. IV/G und V/61 = Funde IV/59 und V/61 in der eigentlichen NBH/VR; VI/61, B/61, VII/62, VIII/62, UHK, SCHBK, B I, II, III/63, IX und X b/63 = Funde VI/61, VII und VIII/62, IX und X a, b/63, Unterkiefer-Humerus-Komplex, Schädel-Becken-Komplex, Becken I—III/63 im anschließenden Raumteil bis zur Einmündung in den von SO bzw. O kommenden und höhleneinwärts gegen NO umliegenden RZ; FK I—III/64 = Fundkomplexe I—III/64 im RZ; punktiert = Raumfortsetzungen mit Restbeständen der fossilführenden Ablagerungen über den sterilen basalen Schichten; künstlicher Zugang = künstlicher Zugang vom Höhlenvorraum her.

Salzofenhöhle (siehe diesen Bericht XII und XIV, 1. c.) etwas erhöht.

Über die Höhlenbärenreste, ihre Aufteilung auf die einzelnen Altersstufen, Skelettabschnitte, auf Normal- bzw. hochalpine Kleinformen usw. soll wie in den Berichten XV und XVI eine tabellarische Zusammenstellung Aufschluß und Vergleichsmöglichkeit geben.

Stückzahl der Zahn- und Knochenreste 1964

	neon	± ¼	± ½	± ¾	juv	sbad	ad (+ sen)	S	davon		
									Klf	♂	♀
Z	1	—	—	—	97	17	100 (+41)	256	11	23	28
K	3	68	20	30	115	24	104	364	4	—	3
W	—	—	2	—	6	49	241	298	21	—	—
R/B	4	30	—	2	52	160	296	544	—	—	—
G	3	3	1	3	7	6	39	62	—	7	—
LK	35	27	30	21	10	39	80	242	12	—	2
KK	—	—	—	—	4	27	228	259	13	—	—
S	46	128	53	56	291	322	1129	2025	61	30	33
dF	—	—	—	—	—	—	2012	2012	—	—	—
BF P ...	—	—	—	—	—	—	3	3	—	—	—
BF Ca ...	—	—	—	—	—	—	16	16	—	—	—
BF Ua ...	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—
BF L ...	—	—	—	—	—	—	3	3	—	—	—
BF R ...	—	—	—	—	—	—	4	4	—	—	—
BF Ci ...	—	—	—	—	—	—	7	7	—	—	—
BF O ...	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—
BF Ai ...	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—
BF Ks ...	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—
BF Av ...	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—
GS	46	128	53	56	291	323	3179	4076	—	—	—

Individuen-Mindestzahlen vom Höhlenbären 1964

	neon	± ¼	± ½	± ¾	juv	sbad	ad + sen	MGS	davon		
									Klf	♂	♀
K 1 (+2)	—	—	—	6	3	12	—	5x	6°	12+	
K 1 (+2)	6	7	—	8	2	12	—	3§	—	3xx	
W (2)	—	1	—	6	2	14	—	2§	—	—	
R/B ... 1 (+2)	2	—	—	2	2	7	—	—	—	—	
G 2 (+2)	1	1	1	4	2	7	—	—	7	—	
LK ... 9 (+2)	6	6	4	—	4	7	—	5°°	—	2++	
KK ... (2)	—	—	—	1	3	13	—	3	—	—	
M ... 9 (+2)	6	7	—	8	4	14	48 (+2)	5	7	12	
M bis 1963 .. 6	4	3	10	—	5	17	45	10	12	9	

Z = Zähne; K = Kopfskelett; W = Wirbel; R/B = Rippen und Brustbein; G = Gürtel-, LK = Lang-, KK = Kurzknochen der Gliedmaßen; S = Summe; dF = diverse Fragmente; BF = Begleitfauna (ohne die oben genannten Reste von Vp 110); P = *Panthera spelaea*; Ca = *Canis lupus*; Ua = *Ursus arctos*; L = *Lepus*; R = *Rupicapra rupicapra*; Ci = *Capra ibex*; O = *Ovis*; Ai = Artiodactyle indet.; Ks = Kleinsäuger; Av = *Aves*; GS = Gesamtsumme. neon = neonat; $\pm \frac{1}{4}$, $\pm \frac{1}{2}$, $\pm \frac{1}{1}$ = um $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ bzw. 1jährig; juv = juvenil (meist um 1jährig); sbad = subadult; ad (+ sen) = adult (+ senil). KlF = hochalpine Kleinform des Höhlenbären. M = minimale Individuenzahlen der einzelnen Altersstufen; MGS = Minimale Individuenzahlen insgesamt. —x = 1 juv + 1 sbad + 3 ad (2♂ 1♀); ° = 2 sbad + 4 ad (+ sen); + = 4 juv + 2 sbad + 6 ad (+ sen); § = ad; °° = 1 sbad + 4 ad; ++ = 1 sbad + 1 ad. — Der Neonatenverbandfund (siehe unten) wurde in der Stückzahlaufschlüsselung nicht mitgezählt, bei den Individuen-Mindestzahlen ist er in den eingeklammerten Zahlen mitberücksichtigt.

Unter Berücksichtigung der schon in Bericht XV, S. 298 dargelegten Überlegungen folgt aus ihr einmal eine starke Zunahme der minimalen Zahlen der frühjuvenilen bis halbjährigen Altersstufen, während die abermals zusammenzufassenden Gruppen um 1jährig und juvenil, aber auch die folgenden (subadult, adult + senil) diesmal etwas niedrigere Minimalzahlen als 1963 erstellen ließen. Für das gesamte Grabungsfeld vom Eingang zur NBH/VR bis an sein Ende im RZ ergibt sich demnach aus den jeweils höchsten Minimalzahlen eine Repräsentation von mindestens 9 + 2 neonaten Individuen (von denen einzelne vielleicht auch spätembryonal sein könnten), 6 um $\frac{1}{4}$, 7 um $\frac{1}{2}$, 10 um 1jährigen sowie 5 subadulten und 17 adulten (+ senilen) Individuen, d. h. von insgesamt 56 Höhlenbären. Die minimale Gesamtzahl ist damit (von 45 auf 56) um fast 12,5% gestiegen, die Anteile der neonaten, $\pm \frac{1}{4}$, $\pm \frac{1}{2}$, $\pm \frac{1}{1}$ jährigen (juvenilen), subadulten sowie adulten (+ senilen) sind nun annähernd 20, 11, 12, 18, 9 und 30%, die Relation nicht-adult: adult beträgt jetzt 39:17 oder fast 2,2:1. Die hochalpinen Kleinformen erscheinen nunmehr mit 10 von 56 oder knapp 18% beteiligt, das Verhältnis der Minimalzahlen der als ♂ bzw. ♀ determinierbaren Individuen lautet nun 12:12, also 1:1.

Veränderungen ergeben sich natürlicher Weise auch in den übrigen, in den Vorberichten erstellten Relationen. Zählt man zu den bisherigen Werten (1961—1963) die von 1964 hinzu, so erhält man:

Für den Anteil der Reste von Kopfskelett + Langknochen der frühjuvenilen (bis um $\frac{1}{2}$ -jährigen) Stadien an der Gesamtzahl der Reste dieser Altersstufen

209 + 183 = 392 von 247 + 227 = 474 oder 82,7%;

für die Anteile der nicht-adulten bzw. adulten Gürtel-

knochenreste an der Gesamtzahl der nicht-adulten bzw. adulten Reste

$63 + 23 = 86$ von $1576 + 896 = 2472$ oder $3,48\%$ bzw.
 $102 + 39 = 141$ von $2961 + 1129 = 4090$ oder $3,45\%$.

Für das gesamte Grabungsgebiet der Jahre 1961—1964 vom Eingang der NBH/VR bis hinein in den RZ — bei den Grabungen 1959 und 1960 in der NBH/VR selbst waren noch keine gleich weitgehenden Aufschlüsselungen der Funde vorgenommen worden — ergibt sich demnach aus den jeweils höchsten Mindestzahlen

für den Anteil der Langknochenreste aller Altersstufen an der Gesamtzahl der determinierten Reste

$409 + 242 = 651$ von $4537 + 2025 = 6562$ oder $9,92\%$.

für jenen der Wirbelreste aller Altersstufen an der gleichen Gesamtzahl

$861 + 298 = 1159$ von $4537 + 2025 = 6562$ oder $17,66\%$.

Da die nach dem Stand von 1963 ermittelten 5 Prozentwerte in gleicher Reihenfolge $84,6\%$, fast 4% , $3,41\%$, 9% und $19,8\%$ lauteten (siehe Bericht XVI, l. c.), sind die Veränderungen recht gering, womit die weitgehende Relationskonstanz in diesen Belangen neuerlich bestätigt und die daraus im letzten Berichte vermuteten Folgerungen erhärtet werden.

Auch morphologisch ist der Gesamtbefund, was das Ausmaß der Schwankungsbreite von Normalformen bis zu hochalpinen Kleinformen, die allgemeine Variabilität, an den Zähnen die bis extremen Usurformen, die oft deutlichen interstitiellen Reibungsflächen, die gelegentlichen Stellungsanomalien, Wurzelverschmelzungen und -verbildungen sowie die Detailgestaltung der Backenzahnkronen usf. angeht, wieder recht ähnlich. In einem Maxillarfragment wurde eine P³-Alveole festgestellt, außerdem ein P³ isoliert gefunden. Ganz aus dem Rahmen des Üblichen fällt jedoch ein Backenzahn. Er kann anderen Faunenelementen nicht zugeordnet werden, scheint auch dem ganzen Habitus nach nur auf den Höhlenbären beziehbar, entspricht jedoch keinem normalen Zahn desselben. Die eingehenden Vergleiche, gemeinsam mit E. Thenius vorgenommen, haben zu der Auffassung geführt, daß es sich am ehesten um das stark verbildete Trigonid eines rechten M₁ handeln dürfte, dem der Talonidabschnitt vollkommen fehlt.

Morphologische Varianten wurden auch an Knochen beobachtet. An vier der 14 Atlanten sind Asymmetrien bzw.

Unregelmäßigkeiten hinsichtlich der Ausbildung der Gefäßkanäle und der sie überdachenden, in obigen vier Fällen \pm unvollständigen Knochenspangen vorhanden. Ein Komplex von drei unvollkommen miteinander verwachsenen Pseudosakralwirbeln beweist, daß trotz dieser Koossifikation untereinander die Verwachsung mit den echten Sakralwirbeln noch nicht erfolgt war, die Verwachsung im Sakrum also nicht in cranio-caudaler Richtung fortgeschritten ist. Ein linker Astragalus zeigt im lappenförmigen Umschlag, der von der tibialen Gelenkrolle hinten bis zwischen die Calcaneus-Fazetten hinabreicht, einen Spalt. Er ähnelt ganz dem mitunter im Radiale + Intermedium des Höhlenbären beobachteten und könnte vielleicht auf die oft diskutierte Mitbeteiligung eines „Intermediums“ auch am Sprungbeine hindeuten.

Mehrere Hals- und Lendenwirbel haben vergrößerte Gefäßlöcher, andere Halswirbel mit \pm starker Osteoporose und ein Brustwirbel mit Exostosen dürften schon als pathologisch verändert zu bewerten sein. Exostosen wurden ferner an einem Mc V dext. der hochalpinen Kleinform beobachtet, Osteoporose an einigen Mandibeln, besonders beim Alveolarrand. An Unterkiefern kommen mitunter auch vergrößerte Foramina mentalia vor, manchmal neben osteoporotischen Erscheinungen. Flächige, sekundäre Knochenauflagerung gelangte weiters an einem Unterarmknochenfragment neben der Crista interossea zur Beobachtung. Eine fragmentäre Rippe weist nächst dem Capitulum costae eine wohl pathologische Delle auf, ein linkes Frontalfragment auffällige Wandverdickung in Form einer bis 2 cm starken, feinspongiösen Schicht zwischen der Tabula externa und der Tabula interna⁴. Schließlich wären noch ein Rippenfragment zu nennen, welches am proximalen Bruchende Verdickung durch Auflage feinspongiöser, von weiten (?) Fistelgängen durchzogener Knochenmasse aufweist und vielleicht an einen nekrotischen Prozeß wie an eine Pseudarthrose denken

⁴ Der Befund zeigt also eine gewisse Ähnlichkeit mit dem im XIII. dieser Berichte (Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Klasse I, 170, 5/6, S. 207) von einem rechten Os frontale beschrieben wie mit dem einiger weiterer, im XIV. Bericht erwähnter Knochen. In Bericht XIII hatte E. Ruckenstein die Diagnose „Pagetsche Knochenerkrankung“ in Erwägung gezogen, aber dann wieder fallengelassen. Inzwischen haben F.-Ed. Koby und S. Scheidegger (Verh. naturf. Ges. Basel 75, 1, 1964, S. 86 ff.) die Osteodystrophia deformans Paget beim Höhlenbären diagnostizieren zu können verneint, womit die Frage des Auftretens dieser Krankheit beim Salzofen-Höhlenbären neuerlich aktuell wurde. Eine Anregung E. Ruckensteiners (i. litt. 4. Oktober 1964) nach neuerlicher Überprüfung obgenannter Salzofenfunde, soll daher baldmöglichst befolgt werden.

läßt, und ein I³ cf. sin., der (bei wohl postmortalem Schrägbruch in der Krone) im Wurzelkanal einen kleinen Dentikel hat.

Recht mannigfaltig waren auch wieder die Befunde hinsichtlich Erhaltung und Vorkommen. Neben der Masse der Einzelfunde wurde an der W-Wand des RZ, knapp vor den verstellten Kolken, in einer Nische der einzige Verbandfund gemacht: auf engem Raum lagen dort, nur leicht disloziert, Neonatenreste beisammen; sie gehören größtenteils zu einem in weitgehender und seltener Vollständigkeit überlieferten Individuum, nur ganz wenige Knochen stammen wohl von einem Wurfgeschwister. Sonst war eine individuelle Zusammengehörigkeit bloß für einen Radius und eine Ulna der rechten Seite von um 315 bzw. 360 mm Länge aus dem Endteil des Grabungsfeldes (RZ unter verstellten Kolken) feststellbar. Funddichte, Veränderungen (Verfärbungen, Manganausscheidungen, Sinterkrusten) und Zerstörungen durch P-Ätzung, Verbiß bzw. Benagung usw. hielten sich im Ganzen in dem für das Grabungsfeld gewohnten weiten Rahmen, wenngleich neue Varianten nicht völlig fehlten.⁵ Besonders groß war endlich die Zahl jener Stücke, für die ich im XVI. dieser Berichte (I. c. S. 63) die Bezeichnung „potentielle Artefakte“ gewählt habe, denn von den 2012 „diversen Fragmenten“ wären etwa 914, von den determinierten Resten etwa 277 hierherzuzählen. Auf sie wird noch im folgenden Abschnitte zurückzukommen sein.

V.

Von den Spuren der Anwesenheit bzw. Tätigkeit des eiszeitlichen Menschen wurden im Berichtsjahre Holzkohlenfitterchen kaum, Steinartefakte überhaupt nicht angetroffen. Ob etwa ein Gesteinstück mit einem Perisphincten hierhergezählt werden darf, muß völlig offen bleiben, zumal es von J.-P. Jequier nicht in situ, sondern im zu einer zweiten Durchsicht in den Vorraum geschafften Abraum gefunden wurde. Auch bei einigen In-situ-Funden (kleines Sinterzapfenfragment, scharfkantiger Steinsplitter, ein vielleicht ortsfremdes Gesteinstück)

⁵ Manche dieser Erscheinungen würden noch eingehenderer Untersuchung bedürfen. So wäre z. B. noch zu prüfen, ob nicht einzelne sichtlich von der Knochenoberfläche ausgehende Zerstörungen jenen entsprechen, die F.-Ed. Koby in einer erst am 30. Juni 1964 erschienenen Arbeit „Nouvelles constatations de trace d'ostéolyse intra vitam sur des ossements fossiles“ (Verh. naturf. Ges. Basel, 75, 1) beschrieben hat und auf osteolytische Prozesse noch zu Lebzeiten zurückführen zu können vermeint.

fehlen alle Anzeichen einer Bearbeitung oder sonstige Hinweise bis auf (im ersten und letzten Fall) die Zugehörigkeit zu zweien der gleich zu erwähnenden Fundkomplexe.

Von solchen durch die Lagerungs- bzw. Vergesellschaftungsverhältnisse auffälligen Vorkommen wurden 1964 insgesamt drei registriert, je einer an den ersten drei Grabungstagen. Der erste Fundkomplex (FK I/64) gleich an der 1963 erreichten Abbaukante (siehe Planskizze)⁶. Seinen Kern bildete eine auf der Außenfläche liegende rechte Höhlenbärenmandibel, deren Symphysenfläche vom Vp A₁ wie vom Vp 6 je 1,8 und vom Vp hinter IX/63 (siehe Bericht XVI) 1,25 m entfernt war. Der Kiefer, welcher bei zirka 290 mm Länge, schwacher Backenzahnusur und sehr geringer Entwicklung der Muskelleisten am Kronenfortsatz wohl der hochalpinen Kleinform des Höhlenbären zuzurechnen ist, war samt seinen Beifunden von Steinen ummantelt, besaß einen Steinsockel entlang des Alveolarrandes sowie \pm hochkant angelagerte Steine. Vor dem \pm raumeinwärtigen Symphysenende fand sich ein etwa 1/2-jähriges, rechtes Mandibelfragment, Beifunde beim Hinterende waren ein Mt III dext., ein Atlas, ein weiterer Hals- und ein Brustlendenwirbel sowie drei sich überkreuzende Rippen. Unter dem Basissockel fielen keine Funde an.

FK II/64 (siehe Planskizze) wurde etwas weiter höhleneinwärts in einer Nische der Nord-, d. h. Innenwand des RZ zirka 1,20 W von Vp 6 bloßgelegt. Er war vorne = raummittwärts durch eine Steinplatte von gut 20 cm Durchmesser abgeschlossen, welche, schräg-hochkant und mit einer Planfläche raummittwärts sehend, knapp vor den Funden gelagert war. Diese bestanden aus einem Höhlenbärenatlas, einer Endphalange im Atlasringe und einem dem Atlas schräg anliegenden Os penis. In der Nachbarschaft fanden sich noch ein Epistropheus, zwei Rippenfragmente, ein linkes Humerus-Schaftfragment, etwa 1 m weiter gegen die verstellten Kolke hin stak an derselben Wand ein fragmentärer Humerus senkrecht im Sediment, raummittwärts von dem FK war ein leider völlig zerfallener Schädel

⁶ Beim Vergleich der Planskizze im XVI. Berichte mag auffallen, daß dieser Fundkomplex noch im Grabungsbereiche des Jahres 1963 gelegen wäre. Die Erklärung ergibt sich daraus, daß im XVI. Berichte der obere Verlauf der Abbaukante eingetragen wurde (wie auch die dort gewählte Signatur anzeigt) und die „Abbauwand“ nicht eine \pm senkrechte, sondern eine höhlenauswärts geneigte, unebene Fläche darstellte, weil dort die Funde X a, b/63 erst im Laufe des letzten Grabungstages angefahren und gehoben wurden und eine entsprechende Begründung deshalb zeitlich nicht mehr möglich war.

gelagert gewesen, gleich dem eigentlichen FK im Grenzbereich zwischen den oberen, sinterigen Lagen und der eigentlichen Höhlenbärenschicht. Eine weitere Steinummantelung (außer der genannten Abschlußplatte) war nicht zu erkennen. Im Bereiche FK I—FK II/64 kam auch der vielleicht ortsfremde Stein zum Vorschein (siehe oben).

FK III/64 begann etwa 2,65 m höhleneinwärts vom Vp A 1 (= Vp 7) in einer nischenartigen Einbuchtung der W-Wand und erstreckte sich entlang einer zweiten Nische weiter gegen die verstellten Kolke hin. Da einer der Hauptfunde ein Becken war (siehe Planskizze), erreichte der FK eine Gesamthöhe von zirka 20 cm, wobei der höchstgelegene Beckenrand knapp unter der Sedimentoberfläche lag. Die höhlenauswärtigsten Fundstücke waren ein Atlas und ein Thorakalwirbel, dieser gegen den Nischengrund zu dem dorthin gerichteten occipitalen Ende von jenem vorgelagert und beide einem Sockel aus \pm plattigen Steinen aufruhend. Unmittelbar vor dem raummittwärtigen Sockelteil bzw. dem mehr höhleneinwärtigen Sockelende lagen, auch noch ganz in der Wandnische, je ein Rippenfragment, unterhalb des Atlassockels das Distalende eines höhleneinwärts und schräg abwärts gerichteten Humerus. An ihn schloß sich nach wenigen Zentimetern mit ihrem Proximalende eine Tibia, die sich in einem stumpfen Winkel zum Humerus weiter raumein- und raummittwärts erstreckte. Auf das Rippenfragment beim höhleneinwärtigen Sockelende (siehe oben) folgte, nach zirka 10 cm höhleneinwärts, in der Nische ein Thorakolumbalwirbel, abermals auf einem Steinsockel und höhleneinwärts beiderseits von länglichen Knochen flankiert, wandwärts von einem Rippenfragment, raummittwärts von einer zirka 1jährigen Ulna mit einer anschließenden adulten Fibula. Der höhleneinwärtige Teil des Sockels vom vorgenannten Thorakolumbalwirbel bildete zugleich einen Teil der Steinummantelung des schon erwähnten, höhleneinwärts folgenden Beckens, dessen Ischia und Pubis-symphysen-Hinterende schräg raummitt- und raumauswärts sahen. Im Beckenring war zuerst ein größerer Stein sichtbar, im Zuge der weiteren Freilegung kam, zwischen Kreuzbein und rechter Beckenhälfte verkeilt, noch ein solcher, fast flachscheibenförmiger zum Vorschein, dann folgten kleine Steine in dichter Packung. Auf der rechten Darmbeinschaukel lag, quer zur Beckenlängsachse, ein Os penis. Im Raume zwischen Atlas und Becken wurden noch, etwa 15 cm tiefer als der höchstgelegene Beckenteil, ein juveniles Femurfragment und eine große Rippe angetroffen, gegen die Wandnische zu, schräg abwärts gelagert,

unter dem Thorakolumbalwirbel das Fragment einer etwa $\frac{3}{4}$ jährigen Mandibel, unter dem Pubissymphysenhinterende schräg hochkant ein Stein sowie eine Patella. Unmittelbar vor dem Pubissymphysenvorderende und von unten her in den Beckenring hineinragend lag ein Atlas, dem gegen die Raummitte hin ein Thorakolumbal- und ein Lumbalwirbel folgten, dieser vom Becken maximal etwa 15 cm entfernt. Gegen den Wandnischengrund zu wurden unter dem Becken ebenfalls einige Wirbel, Cervical- und Lumbalwirbel, endlich, ganz in der Nische ein Thorakolumbalwirbel gefunden. Auch Rippen bzw. Rippenfragmente fielen unter dem Becken an. Raumeinwärts, gegen die verstellten Kolke hin, bildeten ein dem Becken \pm parallel zum Sacrum angelagertes Rippenfragment und ein über diesem quer gelagertes, wohl der hochalpinen Kleinform zuzurechnendes Radiusfragment, den Abschluß dieses Fundkomplexes, unter dessen Befunden sich noch das vorerwähnte Tropfsteinfragment befunden hatte.

Auch an diesen drei Fundkomplexen sind bzw. waren also die gleichen eigenartigen Lagerungs- und Vergesellschaftungsverhältnisse zu beobachten wie bei solchen aus den Vorjahren; so generell die Steinsockelbildung, Steinummantelung wie die Schräg-Hochkantlage, im speziellen die Überkreuzlagerung von Knochen bei FK I und III/64, die Vergesellschaftung von Os penis und Krallenphalange (wie bei einigen der vermuteten Schädeldepositionen) bei FK II/64, die Steinfüllung im Beckenring bei FK III/64 (in grundsätzlich gleichartiger Weise wie beim Becken vom „Schädel-Becken-Komplex“ (Becken I/63, siehe diese Berichte XVI). Nimmt man die örtlichen Verhältnisse des Sedimentes hinzu — dieses war etwa gerade im Bereiche und in der nächsten Umgebung von FK III/64 verhältnismäßig locker und stark erdig durchsetzt, während ein Vorherrschen der schotterigen Komponenten erst 20 cm unterhalb des Atlassockels begann und bei der gegenüberliegenden Wand diese bereits im Fundniveau dominierten — so wird man wohl auch die Fundkomplexe I—III/64 zu den mutmaßlichen bzw. möglichen Spuren des eiszeitlichen Menschen zählen dürfen, wenngleich sie jene biostratigraphischen Besonderheiten nicht immer so klar wie frühere Funde erkennen ließen und, für sich allein betrachtet, vielleicht für eine derartige Interpretationsmöglichkeit nicht ausreichen würden.

Groß war auch 1964 die Ausbeute an jenen \pm fragmentären Zahn- und Knochenstücken, für die ich im XVI. dieser Berichte „ob der dermaligen Unmöglichkeit einer sicheren Bewertung“

die Bezeichnung „potentielle Artefakte“ vorgeschlagen habe (l. c. S. 63). Hierher möchte ich insgesamt 1194 Stück rechnen, 917 davon aus der Gruppe der diversen Fragmente. Aus dieser Masse von Stücken mit Glättungen, Kantenrundungen, flötenschnabelartigen und zackigen Bruchenden, von Stücken nach Art der Kiskevélyer Klingen oder mit grubigen Vertiefungen, Dellen, Lochungen und die Knochen völlig durchquerenden Kanälen, wo man zwischen mechanischer bzw. chemischer Entstehung, Biß- bzw. Nagebeschädigungen oder menschlicher Bearbeitung nicht sicher entscheiden kann, heben sich nur wenige Extremfälle etwas deutlicher ab, sodaß eine Bewertung: vermutlich, wahrscheinlich oder offensichtlich vom eiszeitlichen Menschen benützt bzw. zugerichtet, gewagt werden darf. Ich habe gegen 40 solcher Stücke wieder Prof. Dr. R. Pittioni vorgelegt und darf mich daher im folgenden auch auf seine Beurteilung, für die ich ihm auch hier herzlich danken möchte, beziehen.

Von 32 dieser ausgewählten Stücke wäre demnach Benützung und Zurichtung bei 16 fraglich, bei neun möglich; sechs weitere dürfen als artefaktverdächtig gelten — ein Fibulafragment mit Flötenschnabelbruch; ein juveniles Femurschaftfragment mit verrundetem Zackenbruch und bis auf ebensolche Reste entfernter Spongiosa (Beifund von FK III/64); ein kleines länglich-halbseitiges, \pm dreieckiges und leicht gekrümmtes Knochenfragment mit sehr starker Spitzenverrundung (Beifund von FK III/64); ein dreieckiges Fragment mit griff-förmig-verdickter Basis; endlich zwei länglich-schmaldreieckige, plattige Knochenfragmente mit allseitiger Verrundung und förmlich verschliffenen Spongiosaresten, zirka 75 bzw. 62 mm lang, das größere überdies mit schlagmarkenartigen, kerbenförmigen Defekten. Ohne Einschränkung als Gerät darf wohl ein Caput femoris angesprochen werden mit scharfen Kerben wie lochartigen Vertiefungen auf der Außenfläche der Halbkugel, in fast planen wie geschnittenen und weitgehend geglätteten Flächen bloßliegender Spongiosa an der Unterseite, wo noch ein flachdreieckiges Stück des Collum femoris anschließt, eine Fläche aus Corticalis, die andere aus ganz plan- und glattgescheuerter Spongiosa bestehend, die vorragende Spitze deutlich verrundet. Außer diesem Stück, das vielleicht als eine Art Bohrer gedient haben mag, dürfen auch eine Anzahl Wirbel mit Lochungen und eine Grundphalange mit einer solchen — sie stammt als einziges dieser Stücke von *Rupicapra rupicapra* — als Knochenartefakte angesprochen werden.

VI.

Wie schon in III angedeutet wurde, sind die Grabungen in dem Raumbereiche von der NBH/VR bis zum RZ, die 1959 begonnen wurden, nun im wesentlichen als abgeschlossen zu betrachten. Es darf demnach dieser vorläufige Bericht in den Dank ausklingen für die immer wieder gewährten Subventionen, welche diese Grabungen ermöglicht haben, ebenso aber in den Wunsch, daß eine zusammenfassende Bearbeitung vorgenommen und in entsprechender Weise veröffentlicht werden kann.

Das korr. Mitglied P. Urban übersendet zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine Abhandlung, betitelt:

„Analytische Methoden zur Behandlung der energieabhängigen dreidimensionalen Boltzmann-Gleichung.“ Von G. Seebacher.

Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (202.5m),
 im Monat März 1965

16° 21'7" E-Länge v. Gr.

48° 14'9" N-Breite.

Tag	Luftdruck ¹ mm *			Lufttemperatur, °C in 1.85 m über dem Boden			An- strahlungs- grad		Dampfdruck mm			Relative Feuchtigkeit ^{0/10}			Verdunstung, mm		Tagesmittel der Bodentemperatur in der Tiefe von ... m									
	7h	14h	21h	Mit.	Max.	Min.	Min.	Max.	7h	14h	21h	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h	21h	0.1	0.5	1.0	2.0				
1.	37.6	34.9	31.2	34.6	-8.9	-4.2	3.6	3.8	1.1	5.2	-4.6	-8.5	2.7	3.8	4.6	3.7	79	64	76	73	0.3	-0.3	-0.3	1.0	2.5	5.4
2.	25.8	23.3	21.7	23.6	-19.6	2.4	6.4	4.7	4.5	7.4	1.9	0.0	4.8	5.6	5.9	5.4	89	78	93	87	0.5	0.0	-0.1	0.8	2.4	5.4
3.	27.0	30.4	34.2	30.5	-12.6	0.0	2.2	-1.1	0.4	3.9	-2.1	-1.0	2.8	2.5	2.7	2.7	61	47	65	58	1.0	0.0	-0.1	0.9	2.4	5.4
4.	37.1	36.9	36.6	36.9	-6.0	-2.4	2.6	-0.8	-0.2	3.1	-2.8	-4.7	2.6	2.9	3.1	3.1	67	52	85	68	0.3	0.0	-0.1	0.9	2.4	5.3
5.	38.0	37.7	37.5	37.7	-5.1	-3.8	3.2	1.3	0.2	3.3	4.0	-8.7	2.9	4.2	4.9	4.0	84	72	97	84	0.2	0.0	-0.1	0.9	2.3	5.2
6.	38.5	42.4	46.1	42.3	-0.4	-1.8	0.8	-2.7	-1.2	1.3	-3.4	-0.2	3.7	3.5	3.0	3.4	93	73	80	82	0.3	0.0	0.0	0.9	2.3	5.2
7.	48.4	49.4	50.9	49.6	7.0	-3.0	0.1	-1.8	-1.6	1.0	4.9	-8.0	3.0	3.7	3.3	3.3	83	79	83	82	0.3	0.0	0.1	0.9	2.3	5.2
8.	50.9	50.1	50.6	50.5	8.0	-4.7	1.0	-1.7	-1.8	1.0	-5.3	-7.9	2.5	3.0	2.7	2.7	72	62	67	69	0.1	0.0	-0.2	0.9	2.3	5.2
9.	51.3	51.1	52.1	51.5	9.1	-6.0	2.0	-1.2	-1.7	2.5	-6.5	-9.5	2.1	2.8	3.1	2.7	72	52	74	66	0.7	0.0	-0.1	1.0	2.3	5.2
10.	53.9	54.8	55.8	54.8	12.4	-2.5	2.4	-1.7	-0.6	2.9	-3.9	-5.3	3.0	2.7	2.8	2.8	79	50	69	66	0.4	0.0	0.0	1.0	2.3	5.1
11.	55.7	54.2	53.2	54.4	12.1	-6.4	4.8	0.6	-0.3	5.4	-6.9	-9.5	2.6	3.4	3.5	3.2	92	52	72	73	0.4	-0.1	-0.1	0.9	2.2	5.1
12.	52.6	51.5	49.9	51.3	9.0	-1.2	4.8	1.5	1.7	5.7	-2.5	-6.3	3.7	4.2	4.3	4.1	88	66	85	80	0.2	0.0	0.0	1.0	2.3	5.1
13.	50.3	50.4	50.0	50.2	7.9	-0.3	5.3	0.9	2.0	6.4	-1.6	-5.0	4.1	4.6	4.1	4.3	91	69	83	81	0.2	0.1	-0.2	0.9	2.2	5.0
14.	50.3	49.8	49.6	49.9	7.7	-1.2	4.8	0.8	1.5	6.0	-2.5	-5.0	4.0	4.7	4.4	4.4	95	73	91	86	0.0	0.2	-0.1	1.0	2.2	5.1
15.	49.6	49.1	48.4	49.0	6.8	-0.4	8.2	3.2	3.7	9.8	-2.6	-4.6	4.3	5.6	5.2	5.0	96	69	91	85	0.1	0.9	0.0	1.0	2.2	5.0
16.	46.7	44.8	45.4	45.6	3.4	0.6	8.8	7.4	5.6	10.7	-1.8	-3.9	4.6	6.3	5.9	5.6	96	74	77	82	0.6	1.4	0.1	1.2	2.3	5.0
17.	45.2	42.4	40.6	42.7	0.5	5.3	13.7	6.5	8.5	14.6	3.8	-1.0	5.8	5.0	5.8	5.5	87	42	80	70	0.4	4.2	1.7	1.9	2.3	5.0
18.	38.1	36.5	35.3	36.6	-5.5	1.4	14.0	9.3	8.2	14.4	0.6	-2.6	4.8	6.5	6.2	5.8	95	55	70	73	0.9	5.8	4.2	2.9	2.4	4.9
19.	37.8	39.4	42.5	39.9	-2.2	2.5	15.0	9.0	8.8	15.0	1.5	-1.8	5.1	5.8	5.8	5.6	93	46	67	69	0.9	7.0	5.7	3.6	2.7	4.9
20.	44.7	45.2	45.0	45.0	2.9	6.0	9.9	5.9	7.3	11.0	3.2	0.6	5.4	5.5	5.1	5.3	77	60	74	70	0.5	6.3	5.7	4.2	3.0	4.8
21.	40.5	38.3	38.7	39.2	-2.9	2.0	12.1	10.1	8.1	12.4	0.8	-3.9	4.9	6.4	7.4	6.2	93	61	80	78	0.6	6.0	5.2	4.4	3.4	4.9
22.	39.2	42.8	44.2	42.1	0.0	8.8	4.6	2.3	5.2	9.6	0.2	4.4	7.8	4.8	3.9	5.5	86	75	71	77	0.5	6.2	5.8	4.7	3.7	4.9
23.	41.5	35.6	34.2	37.1	-5.0	0.6	12.2	9.3	7.4	13.0	-0.7	-4.0	3.5	5.2	6.8	5.2	72	49	77	66	0.6	6.1	5.0	4.6	4.0	4.9
24.	35.5	36.1	37.8	36.5	-5.6	5.8	7.6	8.4	7.3	9.0	5.5	5.2	6.5	6.0	6.7	6.7	94	87	81	87	0.3	6.5	6.0	4.9	4.1	5.0
25.	42.0	42.5	45.0	43.2	1.1	8.6	12.6	7.6	9.6	13.3	6.7	2.8	6.7	4.9	5.7	5.5	75	45	73	63	1.1	7.9	7.1	5.2	4.3	5.1
26.	45.6	42.4	42.9	43.6	1.5	5.6	9.3	7.7	7.5	10.2	4.6	0.8	5.1	5.5	6.4	5.7	75	62	81	73	1.0	6.5	6.2	5.6	4.6	5.1
27.	48.8	52.4	55.4	52.2	10.1	5.5	9.2	6.6	7.1	10.0	4.9	2.9	5.8	5.3	4.8	5.3	86	61	66	71	1.4	6.7	6.7	5.6	4.8	5.2
28.	56.9	55.6	55.4	56.0	13.9	3.2	11.7	9.2	8.0	12.0	1.8	-1.9	4.9	6.3	7.4	6.2	84	61	85	77	0.8	7.6	6.8	5.6	4.9	5.3
29.	54.9	54.8	54.2	54.6	12.6	0.0	13.0	11.6	11.5	13.2	9.0	7.2	7.3	7.4	6.8	7.2	79	66	65	70	1.2	8.9	8.2	6.1	5.1	5.4
30.	51.8	47.3	48.1	49.1	7.1	8.4	17.8	9.3	11.8	18.7	7.0	2.3	6.7	7.1	7.8	7.2	81	47	89	72	1.8	11.4	10.1	6.8	5.3	5.5
31.	53.2	50.7	49.9	51.3	9.3	3.7	12.0	9.4	8.4	13.3	2.3	-1.0	2.8	3.6	3.9	3.4	57	34	44	45	2.0	10.6	9.9	7.5	5.6	5.5
Mittel	744.8	744.3	744.6	744.6	2.2	1.4	7.6	4.4	4.5	8.6	-0.1	-2.5	4.4	4.8	5.0	4.7	83	61	77	74	19.6	3.5	3.0	2.9	3.1	5.1

* Ab 1. I. 1962 werden Schwere- und Instrumentenkorrektur an die Luftdruckwerte angebracht.

ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1965

Nr. 5

Sitzung vom 18. März 1965

Das k. M. B. Karlik legt zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine Abhandlung vor, betitelt:

„Untersuchungen zur Deutung der $(n, 2n)$ -Wirkungsquerschnitte am Falle des Chrom-52 (MIR 574)“ von S. Tagesen und P. Hille.

Das w. M. W. Kühnelt legt zur Aufnahme in den Catalogus Faunae Austriae eine Abhandlung vor, betitelt:

Teil VIII f: „Ordn.: Amphipoda“. Bearbeitet von Josef Vornatscher.

Das k. M. H. Strouhal legt zur Aufnahme in den Catalogus Faunae Austriae eine Abhandlung vor, betitelt:

Teil XXI, Vertebrata: „Register über die Wirbeltiere“. Bearbeitet von Hans Strouhal.

ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1965

Nr. 6

Sitzung vom 9. April 1965

Das wirkl. Mitglied O. Kühn legt zwei kurze Mitteilungen vor, und zwar:

1. „Ergebnisse der Revision der altquartären Wildziegen (Bovidae, Mammalia) von Hundsheim in Niederösterreich. Von Gudrun Daxner und Erich Thenius (Paläontologisches Institut der Universität Wien).

Die altquartäre Spaltenfüllung am Südhang des Hundsheimer Berges bei Hundsheim SE Deutsch-Altenburg a. d. Donau ist seit ihrer Entdeckung am Beginn des 20. Jahrhunderts wiederholt Gegenstand paläontologischer Untersuchungen gewesen. Die Fundstelle, ein mit Lehm gefüllter Karsthohlraum in blaugrauen „Ballensteiner Kalken“ des Jura, wurde durch einen längst aufgelassenen Steinbruchbetrieb erschlossen, der zur Entdeckung des „Hundsheimer Nashornes“ (*Dicerorhinus etruscus hundsheimensis* Toulou, 1902) geführt hatte und damit die in den folgenden Jahrzehnten wiederholt durchgeführten Grabungen einleitete. Diese von F. Toulou begonnenen und durch W. Freudenberg fortgesetzten Grabungsarbeiten (siehe Freudenberg 1908, 1914) wurden durch das Paläontologische Institut der Universität Wien weitergeführt und praktisch abgeschlossen (siehe Sickenberg 1933, Zapfe 1939, Thenius 1947, 1951).

Nähere Angaben über die Fundstelle und die Art des Vorkommens sowie über die nähere Umgebung (Hainburger Berge), die zu den südlichen Ausläufern der kleinen Karpaten gehört (siehe Beck und Vettors 1904), finden sich in den erwähnten Publikationen, so daß in dieser Mitteilung darauf verzichtet werden kann, umsomehr als eine ausführliche illustrierte Darstellung an anderer Stelle vorgesehen ist. Auch die altersmäßige

Einstufung sei hier nicht weiter diskutiert, sondern nur darauf hingewiesen, daß es sich um eine altpleistozäne Fauna handelt, die einerseits Beziehungen zu Mauer, Mosbach, Voigtstedt, Wien-Laaerberg usw., andererseits aber auch Anklänge an die Fauna von Steinheim (Murr) erkennen läßt. Entsprechend der einstigen Parallelisierung wurde die Hundsheimer Fauna seinerzeit in die Mindel-Riß-Warmzeit (? Mindel-Interstadial) eingestuft (siehe Thenius 1947). Seitherige Untersuchungen, vor allem im Bereich der mit den nordischen Vereisungen verknüpfbaren Säugetierfaunen Mitteleutschlands (z. B. Voigtstedt), haben jedoch erkennen lassen, daß diese Altersdatierung nicht zutreffend ist, sondern daß die Hundsheimer Fauna als prae-elstereiszeitlich anzusehen ist (vgl. Adam 1964).

Eine Revision der Fauna konnte bisher für die Ursiden, Caniden und einige weitere Carnivoren sowie für die Myriopoden durchgeführt werden. In der vorliegenden Mitteilung soll über die Ergebnisse der Revision und Neuuntersuchung einer weiteren Gruppe berichtet werden, deren Reste entsprechend dem nicht seltenen Vorkommen in der Spaltenfüllung von Hundsheim in der Literatur wiederholt Berücksichtigung erfahren haben.

Es sei hier nur eine kurze, zum Verständnis der folgenden Zeilen notwendige Übersicht über die bisherigen Ergebnisse gegeben. W. Freudenberg erwähnt im Jahre 1908 folgende Formen aus der Verwandtschaft der Caprinae:

Ovis cf. ammon (Argali),
Capra aegagrus (Bezoarziege) und
Capra jemlaica (Thar).

In seiner Monographie über die Säugetiere des älteren Quartärs von Mitteleuropa (1914) widmet Freudenberg den Caprinen weiten Raum und führt — unter Korrektur seiner eigenen Ergebnisse aus dem Jahr 1908 — folgende Formen an:

Ovis (Ammotragus) Toulai n. sp.,
Capra (Hemitragus) Stehlini n. sp.,
Capra Künssbergi n. sp. und
Ibex priscus Woldř.

Die verschiedenen von W. Freudenberg ausgeschiedenen Arten beruhen nur zum Teil auf (überdies fragmentären) Resten des Craniums (*Hemitragus stehlini*, *Capra künssbergi*). *Ammotragus toulai* basiert auf einem Unterkiefer, einem distalen Knochenzapfenfragment sowie verschiedenen posteranialen Skelettelementen, während der Nachweis von *Ibex priscus* lediglich auf Metapodien begründet wurde. Diese, zum Teil auf etwas

unzureichenden Materialien, zum Teil jedoch mangels eines umfangreichen Vergleichsmateriales etwas fragwürdigen Bestimmungen ließen bereits Schaub (1932: 324, Fußnote) starke Zweifel an dem Vorhandensein von *Ammotragus* in Hundsheim aufkommen. Schaub hegt den starken Verdacht, daß der Hundsheimer „*Ammotragus*“ sich bei näherem Zusehen als *Hemitragus* entpuppen dürfte. Auch Thenius betont bereits 1954 (S. 281), daß die Bestimmung als *Ammotragus* nicht aufrecht erhalten werden kann. Sickenberg (1933) führt in seinem Bericht über neues Grabungsmaterial nur *Hemitragus* an, ohne jedoch auf die Faunenliste von Freudenberg einzugehen.

In der Übersicht über die Großsäugetiere des europäischen Pleistozäns scheint unter den altquartären Caprinen zwar nur *Hemitragus stehlini* auf (Thenius 1962: 76), jedoch ist keine Begründung dafür gegeben, weshalb *Ammotragus toulai*, *Capra künssbergi* bzw. *Capra ibex* für das Altquartär (und damit Hundsheim) nicht aufgezählt werden. Toepfer (1963: 56) hingegen erwähnt außer *Hemitragus stehlini* auch noch *Ammotragus toulai*.

Eine Untersuchung der Caprinenreste aus Hundsheim, die sich nicht nur auf das von den Grabungen des Paläontologischen Institutes stammende Material stützen konnte, sondern auch fast sämtliche Reste, die W. Freudenberg als Grundlage dienten, umfaßte, hatte daher in erster Linie zu klären, ob tatsächlich mehrere Caprinen-Arten im Altquartär von Hundsheim existierten, wie es Freudenberg (1914) annahm¹. Sind neben der *Hemitragus*-Art noch eine *Ammotragus*- bzw. zwei *Capra*-Arten (*C. künssbergi* und *C. ibex priscus*) nachzuweisen?

Weiters sollte auch die Frage geklärt werden, ob die aus dem französischen Pleistozän beschriebene *Hemitragus*-Form (*Hemitragus bonali*; siehe Harlé und Stehlin 1914; *Hemitragus jemlaicus* Charles 1952, 1957; Koby 1956) mit der Hundsheimer

¹ Dank dem Entgegenkommen der Leitungen der Geologischen Abteilung des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart und der Geolog.-Paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien konnte das Originalmaterial W. Freudenbergs bis auf zwei, einst in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie in München aufbewahrte und vermutlich während des 2. Weltkrieges zerstörte Reste untersucht werden. Rezentes Vergleichsmaterial stand aus den Sammlungen der Naturhistorischen Museen Basel und Wien sowie des Paläontologischen Institutes der Universität Wien zur Verfügung.

Es sei auch an dieser Stelle Frl. Ruth Benz, Basel und den Herren Dr. K. D. Adam, Stuttgart, Kustos Dr. F. Bachmayer, Wien, Dr. K. Bauer, Wien, Prof. Dr. R. Dehm, Universität München, Dr. H. Schäfer, Basel und Prof. Dr. H. Zapfe, Wien, unser herzlichster Dank für ihre Bemühungen ausgesprochen.

Art identisch ist oder ob es sich um zwei verschiedene Formen handelt. Schließlich schien auch eine Diskussion einzelner tiergeographischer Fragen (z. B. gleichzeitiges Vorkommen von *Capra* und *Hemitragus*; Nachweis aethiopischer Faunenelemente im Altquartär Europas) wünschenswert.

Als Ergebnis der Untersuchungen kann festgestellt werden:

Aus der altquartären Spaltenfüllung von Hundsheim ist nur eine Caprinen-Art nachgewiesen, nämlich *Hemitragus stehlini* Freudenberg. Die auf einem Schädeldachfragment mit beiden Knochenzapfen beruhende *Capra künssbergi* ist *Hemitragus* zuzuordnen. Die vermeintlichen Unterschiede in der Profillinie bzw. der Knochenzapfenstellung gegenüber *Hemitragus* sind, wie eine Freilegung der durch eine Kittmasse ergänzten und unrichtig zusammengesetzten Originalstücke ergab, nicht vorhanden. Sie waren lediglich durch die Zusammensetzung der zerbrochenen und zum Teil keine Kontaktflächen aufweisenden Schädeldachfragmente bedingt gewesen. Dadurch fällt *Capra künssbergi* Freudenberg in die Synonymie von *Hemitragus stehlini*.

Das gleiche gilt auch für *Ammotragus toulai* Freudenberg 1914 (= *Ovis* cf. *ammon* Freudenberg 1908). Als Typus dieser Art ist der Unterkiefer eines älteren Individuums anzusehen, dessen Zähne ziemlich stark abgekaut sind. Der Unterkiefer und das Gebiß fallen sowohl morphologisch als auch dimensionell vollkommen in die Variationsbreite von *Hemitragus*. Es sind weder morphologische, dimensionelle oder proportionelle Unterschiede gegenüber dem Hundsheimer Thar und damit auch zwei Foramina mentalia vorhanden. Bei *Ammotragus* ist stets nur ein Foramen mentale ausgebildet. Auch das distale Knochenzapfenfragment, welches Freudenberg (1914; Tafel XXXIV 1a) auf *Ammotragus toulai* bezieht, fällt vollkommen in die Variationsbreite von *Hemitragus* und unterscheidet sich von *Ammotragus*. Somit fällt auch diese Art in die Synonymie von *Hemitragus stehlini*.

Die von Freudenberg als *Ibex priscus* bezeichneten Metapodien sind gleichfalls auf *Hemitragus* zu beziehen.

Mit der Feststellung, daß *Hemitragus stehlini* die einzige Caprinen-Art des Altquartärs von Hundsheim darstellt, sind sowohl taxonomische als auch nomenklatorische Fragen verknüpft.

Gegenwärtig ist die Gattung *Hemitragus* durch vier verschiedene Formen vertreten, die nach Ellerman und Morrison-Scott (1951; 403) auf drei verschiedene Arten (*H. jemlahicus*, *H. j. schaeferi*, *H. jayakari* und *H. hylocrius*), von

Haltenorth (1963: 125) auf eine Art mit vier Unterarten (*H. j. jemlahicus*, *H. j. schaeferi*, *H. j. hylocrius* und *H. j. jayakari*) bezogen werden. Sie unterscheiden sich im Skelett vor allem durch die Hornstellung (parallel bei *hylocrius*, eng V-förmig bei *jayakari* und weiter V-förmig bei *jemlahicus* und *schaeferi*).

Fossile *Hemitragus*-Arten sind bisher nur aus dem europäischen Pleistozän beschrieben worden. Aus Frankreich sind sowohl Fossilreste (*Hemitragus bonali* vom Mont Céou in der Dordogne, Harlé und Stehlin 1914; *Hemitragus jemlaicus* aus der Provence, Charles 1952, 1957) als auch Höhlenzeichnungen der paläolithischen Menschen bekannt geworden (Koby 1956, 1958) die sich auf Thare beziehen lassen. Weitere *Hemitragus*-reste sind außer von Hundsheim auch aus Ungarn (*Hemitragus* cfr. *bonali* von Csarnota, Schaub 1932, Kretzoi 1962) beschrieben worden.

Die aus dem Ältestpleistozän (Pinjor-Zone) Südasiens von Lydekker (1878: 169) unter dem Namen *Capra sivalensis* beschriebene und vom gleichen Autor im Jahre 1898 auf *Hemitragus* bezogene Form ist nach Pilgrim (1939) wohl eine echte Wildziege, doch ist sie als eigene Gattung (*Sivacapra*) zu klassifizieren, die möglicherweise als deren Stammform betrachtet werden kann. „*Capra*“ *perimensis* Lydekker aus pliozänen Ablagerungen der Siwalikserie (Dhok Pathan-Zone), die verschiedentlich gleichfalls auf *Hemitragus* bezogen wird (siehe Charles 1957), ist keine Wildziege, sondern eine *Tragocerus*-Art (Pilgrim 1937).

Hemitragus bonali beruht auf einem Schädeldachfragment mit den Knochenzapfenbasen, deren Divergenz nach Harlé und Stehlin jener von *Hemitragus jemlahicus jemlahicus* unter den rezenten *Hemitragus*-Formen am nächsten kommt, sich jedoch durch die stärkere Rückwärtskrümmung und den Knochenzapfenquerschnitt von diesem unterscheiden soll. Wenn diese und einige weitere von Harlé und Stehlin angeführten Unterschiede zwar zum Teil auf geschlechtsbedingte Differenzen bzw. auf die individuelle Variationsbreite zurückzuführen sind, so zeigen sie doch, daß *Hemitragus bonali* unter den rezenten Formen *H. (j.) jemlahicus* am nächsten kommt, ohne daß sie jedoch mit dieser Form identifiziert werden kann. *Hemitragus hylocrius* weicht nicht nur durch den fast parallelen Knochenzapfenverlauf ab.

Die Hundsheimer Form steht gleichfalls *Hemitragus (j.) jemlahicus* am nächsten unter den rezenten Tharen, ohne völlig mit ihr übereinzustimmen. Ein Vergleich von *H. bonali* und

H. stehlini führt zu dem Ergebnis, daß eine Trennung nicht möglich ist. Da *Hemitragus bonali* vor *H. stehlini* die Priorität besitzt, ist *H. stehlini* als Synonym einzuziehen. Ist *Hemitragus bonali* als eigene Art aufrechtzuerhalten oder ist sie nur als Subspecies von *Hemitragus jemlahicus* zu werten? In Anbetracht der geringen morphologischen Differenzen gegenüber *H. jemlahicus* einerseits, der doch etwas bedeutenderen Unterschiede gegenüber *H. hylocrius* andererseits erscheint es am besten, die *Hemitragus*-Form von Hundsheim als Unterart von *Hemitragus jemlahicus* aufzufassen und demnach als *Hemitragus jemlahicus bonali* zu bezeichnen. *H. hylocrius* wird von den Verfassern in Übereinstimmung mit Ellerman und Morrison-Scott (1951) als eigene Art aufgefaßt.

Mit dieser Feststellung ist ein weiterer Hinweis auf die faunistischen Beziehungen der altquartären Säugetierfaunen Europas zu Angehörigen der rezenten südasiatischen Fauna gegeben. Außerdem scheidet *Ammotragus* als afrikanisches Element aus der altquartären Säugetierfauna Europas aus. Entsprechend dem Untersuchungsergebnis kamen in Hundsheim *Hemitragus* und *Capra* nicht nebeneinander vor¹.

Zusammenfassung

Eine Revision der altquartären Wildziegen von Hundsheim in Niederösterreich führte zu dem Ergebnis, daß sämtliche Reste auf eine einzige Art zu beziehen sind, die als *Hemitragus jemlahicus bonali* Harlé und Stehlin zu bezeichnen ist. *Capra künssbergi* Freudenberg und *Ammotragus toulai* Freudenberg sind als Synonyme der obigen Art einzuziehen. Auch die von Freudenberg auf *Ibex priscus* bezogenen Reste gehören *Hemitragus* an.

Literatur

Adam, K. D., 1964: Die Großgliederung des Pleistozäns in Mitteleuropa. — Stuttgt. Beitr. Naturkde. 132, 1—12. Stuttgart.

Beck, H. und Vettors, H., 1904: Zur Geologie der kleinen Karpaten. Eine stratigraphisch-tektonische Studie. — Beitr. Paläont. und Geol. Österr.-Ungarns und d. Orients 16, 1—106. Wien.

Charles, R. P., 1952: Faune pléistocene du Vallon des Cèdres, massif de la Sainte-Baume (Var). — Bull. Soc. préhist. France 49, 294—295. Paris.

Charles, R. P., 1957: Morphologie dentaire du thar et du bouquetin espèces actuelles et subfossiles des gisements préhistoriques. — Mammalia 21, 136—141. Paris.

¹ Die von Charles (1952) gegebenen Bestimmungen von Vallon des Cèdres (*Ovis aries*, *Capra ibex* und *Hemitragus jemlahicus* für die Schicht II 6) beruhen fast ausschließlich auf isolierten Zähnen und erscheinen daher etwas zweifelhaft.

Colbert, E. H., 1935: Siwalik mammals in the American Museum of Natural History. — Trans. Amer. Philos. Soc. n. s. 26, X + 401. Philadelphia.

Ellermann, J. R. und Morrison-Scott, T. C. S., 1951: Checklist of Palaeartic and Indian mammals 1758 to 1946. — British Museum (Nat. Hist.) 1—810. London.

Freudenberg, W., 1908: Die Fauna von Hundsheim in Niederösterreich. — Jb. Geol. Reichsanst. 58, 197—222. Wien.

Freudenberg, W., 1914: Die Säugetiere des älteren Quartärs von Mitteleuropa mit besonderer Berücksichtigung der Fauna von Hundsheim und Deutsch-Altenburg in Niederösterreich, nebst Bemerkungen über verwandte Formen anderer Fundorte. — Geol.-pal. Abh., n. F., 12, 455—670. Jena.

Holdenorth, Th., 1963: Klassifikation der Säugetiere: Artiodactyla I (18) 1—167. — Handb d. Zoologie 8. Berlin (Walter de Gruyter & Co.).

Harlé, E. und Stehlin, H. G., 1914: Un capridé quaternaire de la Dordogne, voisin du Thar actuel de l'Himalaya. — Bull. Soc. Géol. France (4) 13, 422—431 (année 1913). Paris.

Koby, F. Ed., 1956: Une représentation de Thar (*Hemitragus*) à Cougnac ? — Bull. Soc. Préhist. France 53, 103—107. Le Mans.

Koby, F. Ed., 1958: Le bouquetin dans la préhistoire. — Act. Soc. jurass. Emul. Jg. 1957, 29—64. Porrentruy.

Kretzoi, M., 1962: Fauna und Faunenhorizont von Csarnota. — Jber. ungar. geol. Anst. f. 1959, 344—395. Budapest.

Lydekker, R., 1878: Crania of Ruminants from the Indian Tertiaries. — Palaeont. Indica (10) 1; 3, 88—181. Calcutta.

Pilgrim, G. E., 1937: Siwalik antelopes an oxen in the American Museum of Natural History. — Bull. Amer. Mus. Natur. Hist. 72, 729—874. New York.

Pilgrim, G. E., 1939: The fossil bovidae of India. — Palaeont. Indica n. S. 25, 1—356. Calcutta.

Schaub, S., 1932: Die Ruminantier des ungarischen Praeglacials. — Eclogae geol. Helv. 25, 319—330. Basel.

Sickenberg, O., 1933: Neue Ausgrabungen im Altpleistozän von Hundsheim. — Verh. zool.-bot. Ges. 83, (46)—(48). Wien.

Thenius, E., 1947: Ergebnisse neuer Ausgrabungen im Altpleistozän von Hundsheim bei Deutsch-Altenburg (N. Ö.). — Anz. Akad. Wiss. math.-natw. Kl. Jg. 1947, Nr. 6. Wien.

Thenius, E., 1951: Die neuen paläontologischen Ausgrabungen in Hundsheim (N. Ö.). — Anz. Akad. Wiss. math.-natw. Kl. Jg. 1951, Nr. 13, 341—343. Wien.

Thenius, E., 1954: Die Caniden (Mammalia) aus dem Altquartär von Hundsheim (N. Ö.) nebst Bemerkungen zur Stammesgeschichte der Gattung *Cuon*. — Neues Jb. Geol. Pal. Abh. 99, 230—286. Stuttgart.

Thenius, E., 1962: Die Großsäugetiere des Pleistozäns von Mitteleuropa. — Zeitschr. f. Säugetierkde. 27, 65—83. Hamburg und Berlin.

Toepfer, V., 1963: Tierwelt des Eiszeitalters. — VII + 198. Leipzig (Akad. Verlagsges. Geest und Portig K. und G.).

Toula, F., 1902: Das Nashorn von Hundsheim. — Abh. k. k. geol. R.Anst. 19, 1—92. Wien.

Zapfe, H., 1939: Über das Bärenskelett aus dem Altpleistozän von Hundsheim. — Verh. zool.-bot. Ges. 88/89, 239—245. Wien.

Zapfe, H., 1948: Die altpleistozänen Bären von Hundsheim in N. Ö. — Jb. geol. B.Anst., Jg. 1946, 95—164. Wien.

2. „Erster Bericht über geologische Untersuchungen im Gosaubecken von Kainach, Steiermark.“ Von Walter Gräf, Graz.

Der Autor hat im Jahre 1964 mit einer Neuaufnahme des Gosaubeckens von Kainach begonnen, das eines der größten zugleich aber auch eines der am wenigsten durchgearbeiteten Gosauvorkommen Österreichs darstellt. Unser Kenntnisstand darüber ist — zumindest was das Hauptbecken selbst betrifft — seit der Frühzeit der Bearbeitung in der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts (F. Rolle 1854, F. v. Hauer 1866, D. Stur 1871) nahezu stehengeblieben. Lediglich das im SE anschließende kleine Teilbecken von St. Bartholomä lieferte auch in jüngster Zeit grundsätzlich neue Ergebnisse (O. Kühn 1947, 1948, 1960; R. Oberhauser 1959, 1963; H. Flügel 1960, 1961; M. Kaumanns 1962).

Für die im Zusammenhang mit den laufenden Untersuchungen gewährte Förderung durch die Österreichische Akademie der Wissenschaften sei an dieser Stelle ergebenst gedankt.

Schon die ersten Übersichtsbegehungen im Hauptbecken von Kainach, welche in Begleitung von Herrn Prof. Dr. H. Flügel, Lehrkanzel für Paläontologie und Historische Geologie, Universität Graz, durchgeführt wurden, zeigten, daß über weite Räume Sedimente auftreten, welche lithologisch und strukturell alle Merkmale zeigen, welche aus Gegenden mit eindeutigen Turbidit-Schichtfolgen bekannt sind. Damit war eine klare Ausrichtung des Arbeitsvorganges gegeben.

Unter Zugrundelegung der von A. H. Bouma 1962 ausgearbeiteten Methode der tabellarischen Aufschlußaufnahme wurde zunächst der Bereich Freisinggraben-Hemmerberg, N Köflach, d. h. die Südwest-Ecke des Kainacher Gosaubeckens untersucht.

Es ergaben sich dabei im einzelnen bisher folgende Ergebnisse:

1. Sedimentabfolge: Es handelt sich um eine flysch-ähnliche Entwicklung von Konglomeraten, Grauwacken, Sandsteinen und Tonschiefern, wobei die reinen Konglomeratbänke in dem untersuchten Teilbereich sowohl an Zahl, wie auch an Mächtigkeit und Geröllgröße gegenüber den Beckenrandgebieten im N und NE (etwa in einem Profil Graden—Kainach aufgeschlossen) stark zurücktreten. Häufiger sind dagegen sehr variable Typen von „Geröllschiefern“, d. h. Tonschiefer, die wechselnd stark von Geröllen bis zu einer Größe von maximal 6 cm \varnothing durchschwärmt sind. Sie entsprechen typologisch den von Dzulynski, Ksiazkiewicz und Kuenen 1959:1113 aus

Turbidit-Folgen beschriebenen Konglomeraten, welche durch tonige Matrix und einander nicht berührende Gerölle charakterisiert sind und deren Entstehung auf subaquatische Rutschungen zurückgeführt wird.

Korngrößenmäßig bewegen sich die Geröllschiefer und Konglomerate meist im Feinkies-Bereich, bei den Sandsteinen überwiegt der Mittelsand-Bereich, die Tonschiefer liegen überwiegend im Bereich sandiger-siltiger Pelite. Naturgemäß sind — der besonderen Art der Ablagerungen gemäß — in vielen Schichtgruppen korngrößenmäßig alle Übergänge vom Grobkies bis in den Tonbereich vorhanden.

2. Aufbau der Schichtfolgen: Im Maßstab 1:10 in Tabellenform durchgeführte Aufschlußaufnahmen haben einerseits einen sehr intensiven Sedimentationswechsel (häufig 7—9 Einzelschichten/*m*) ergeben, andererseits aber auch klar erkennen lassen, daß im Sinne des Mechanismus von „turbidity currents“ jeweils mehrere dieser Einzelschichten zu selbständigen Sequenzen zusammenzufassen sind. Nur äußerst selten sind dabei „vollständige Sequenzen“ im Sinne von Bouma 1962: 49 feststellbar, am häufigsten sind die von Bouma 1962: 51 als „truncated sequences“ beschriebenen Typen entwickelt, bei denen \pm große Teile der Hangendabschnitte vollständiger Sequenzen fehlen. Meist beginnen die Folgen mit mittelkörnigen, mit Sohlenmarken ausgestatteten Sandsteinen, welche deutlich gradiert sind und mit meist unscharfer Grenze in sandig-siltige, laminierte Tonschiefer übergehen (Typus T_{a-b} von Bouma 1962: 51).

Mächtigkeitsmäßig übertreffen die Sandsteine die Tonschiefer in den einzelnen Sequenzen beträchtlich, häufig bis um den zehnfachen Betrag.

3. Geröllzusammensetzung: Da genaue Geröllanalysen bisher noch nicht durchgeführt wurden, kann zunächst nur über einige erste Beobachtungen berichtet werden.

Sowohl an Häufigkeit wie auch an Größe treten in den Konglomeraten besonders paläozoische und mesozoische Kalke hervor. Mit abnehmender Häufigkeit und meist auch geringerer Geröllgröße finden sich Dolomite, Grüngesteine (besonders Diabase), phyllitische Schiefer und Lydite; selten tritt Quarz als Geröllkomponente auf. Echte Kristallingerölle, etwa aus dem Bereich der das Gosaubecken umschließenden Glein- bzw. Stubalm, konnten dagegen nicht gefunden werden. Dies stimmt mit den aus einem Profil im Nordbereich des Kainach-Beckens

gewonnenen Ergebnissen von A. Alker 1962:19 überein, der ebenfalls nur mesozoische und paläozoische Gerölle finden konnte. Dem stehen jedoch Angaben verschiedener Autoren gegenüber, die eine Beteiligung auch kristalliner Bestandteile an den Geröllvölkern hervorhoben (H. Heritsch 1905:204; W. Schmidt 1908:225; F. Angel 1924:271; L. Waagen 1937:321; H. Flügel 1952 a:153, 1961:87, 1963:67). Hier variieren die Angaben von „fast (?) völliges Fehlen kristalliner Anteile“ (H. Flügel 1963:67) bis „ziemlich gleichmäßig aus Gesteinen des paläozoischen und kristallinen Untergrundes zusammengesetzt“ (L. Waagen 1937:321).

4. Geröllherkunft: Als Liefergebiet für die paläozoischen Kalke und Dolomite, die Diabase und phyllitischen Schiefer (etwa vom Typus der Passailer Phyllite) kommt in erster Linie das Grazer Paläozoikum in Frage. Schwieriger ist es schon, auch die vhm. häufig vertretenen Lydite daher beziehen zu wollen, da entsprechende Gesteine anstehend im Grazer Paläozoikum heute kaum auftreten. Dazu kommt noch der von H. Flügel 1952 a aus einem Lyditgeröll beschriebene Fund von Graptolithen, zu dem ebenfalls im Grazer Paläozoikum kein Analogon besteht. H. Flügel 1952 a:154 kommt daher zur Ansicht, daß diese Lyditgerölle das der gosaischen Erosion zum Opfer gefallene Abtragungsprodukt einer einstigen Lyditfazies des Grazer Paläozoikums darstellen könnten. Für eine ehemals größere Verbreitung der Lydite könnten nach H. Flügel 1952 a:154 auch die im mittelsteirischen Pannon auftretenden Lyditgerölle sprechen. Zur gleichen Ansicht kam auch E. Clar 1933:33 auf Grund der in der Eggenberger Breccie vorhandenen Lyditgerölle.

Unter Berücksichtigung der Untersuchungen A. Alkers 1962:19, der auf Grund des häufigeren Auftretens von Quarzporphyren im Verein mit Eisenspat¹ den Schluß zog, daß zumindest ein Teil der Gerölle aus dem Bereich des Steirischen Erzberges gekommen sei, rückt auch der Raum von Eisenerz als mögliches Liefergebiet in den Kreis der Betrachtungen. Hier haben wir nicht nur eine mächtigere Entwicklung von Lyditen und Kieselschiefern, sondern auch Graptolithenfunde, die allerdings hinsichtlich ihrer Erhaltung weit hinter dem Geröllfund aus der Kainacher Gosau zurückstehen.

Der nicht kleine Anteil mesozoischer Kalkgerölle (H. Flügel 1952 a:116) — außerhalb des engeren Arbeitsgebietes fanden sich

¹ Auf Sideritgerölle wies erstmals H. Flügel, 1952 a:116 hin.

neben mikrofossilführenden Kalken auch Radiolarite (H. Flügel 1961: 87; 1963: 67) — könnte im Sinne von H. Flügel 1961: 87, 151; 1963: 67 auf eine während der Sedimentation der geröllführenden Bänke teilweise noch vorhanden gewesene mesozoische Bedeckung des Kristallins bzw. Paläozoikums hinweisen. Gegen eine Fernbeziehung auch dieser Gerölle scheint zumindest der Umstand zu sprechen, daß die Geröllgröße vollkommen derjenigen der paläozoischen Kalke entspricht, wie sie für das Grazer Paläozoikum charakteristisch sind.

Was schließlich die nicht allzu häufigen und stets kleinen Quarzgerölle anlangt, so könnten sie in Form von Restquarzen als einzige Anzeichen einer Beteiligung kristalliner Gesteine an der Geröllzusammensetzung gedeutet werden. Vielleicht wird man den Umstand, daß diese härtesten Anteile des Geröllvolkes die kleinsten Gerölle stellen, dahingehend deuten dürfen, daß sie einen vergleichsweise weiten Transport hinter sich haben. Es könnte dabei, mit Ausnahme der resistenten Quarze zu einer völligen Aufarbeitung des Kristallins gekommen sein, wobei das Aufarbeitungsmaterial heute in der Feinfraktion der Sedimente stecken könnte.

Ein entscheidender Beitrag, u. a. auch im Hinblick auf die Herkunftsfragen, ist aus den Schwermineraluntersuchungen zu erhoffen, die Frau Dr. G. Woletz, Geologische Bundesanstalt Wien, in entgegenkommender Weise übernommen hat.

5. Sedimentstrukturen: In zahlreichen Publikationen, welche sich mit der Gosau von Kainach beschäftigen (V. Hilber 1902; W. Schmidt 1908; L. Waagen 1927; H. Flügel 1952 a, 1952 b, 1961, 1963; W. Plessmann 1953) wurden Sedimentstrukturen erwähnt und zum Teil beschrieben, in der älteren Literatur unter der Sammelbezeichnung „Hieroglyphen“. Eine erste Typentrennung wird hier vorgelegt.

A. Strukturen an der Schichtunterfläche (sole marks):

a) Strömungsstrukturen: Sehr häufig finden sich in den untersuchten Schichtfolgen die für Turbidite charakteristischen Marken an den Unterflächen von Sandsteinbänken gegen unterlagernde tonige Lagen. Neben Aufprallmarken (Bounce und Brush casts) und Schleifmarken (Groove casts), letztere häufig in zwei einander spitzwinkelig schneidenden Richtungen angelegt, finden sich seltener auch mitunter ausgezeichnet ausgebildete Strömungsmarken (Flute casts). Neben ihrer rein phänomenologischen Erfassung wurden diese, und untergeordnet auftretende andere Marken, zur Festlegung der Schüttungsrichtung der Suspensionsströme ausgewertet. Dabei ergaben sich für den

Bereich des Freisinggrabens-Hemmerberggebietes (= SW-Ecke des Beckens) durchwegs Strömungsrichtungen aus N 70 E bis E gegen WSW bzw. W. Leider konnten bisher im Beckeninneren und im östlichen Beckenteil noch keine vergleichbaren Messungen durchgeführt werden; Übersichtsmessungen, welche an verschiedenen anderen Stellen im westlichen Grenzbereich des Gosaubeckens zwischen Piber und Graden angestellt wurden, stimmen jedoch mit den oben angegebenen Richtungen überein. Eine weiträumige Bestätigung dieser erstmals festgestellten Schüttungsrichtung vorausgesetzt, würde sich als Liefergebiet der Turbidit-Folgen der Raum des Grazer Paläozoikums ergeben, was mit der starken Beteiligung paläozoischer Gerölle absolut in Einklang stünde. Andererseits könnte dies vielleicht auch zum Teil den Umstand klären, daß keine Kristallingerölle festgestellt werden konnten, die eindeutig der Glein- bzw. Stubalm zuordbar wären, worauf zuletzt noch A. Alker 1962: 20, allerdings mit einer abweichenden Deutung, hingewiesen hat.

b) Belastungsmarken (Load casts): Häufig finden sich, ebenfalls an den Sohlflächen von Sandsteinen, sehr variabel gestaltete Wulst-Strukturen, welche durch Sackungserscheinungen des zur Zeit der Ablagerung noch plastischen unterlagernden Tonhorizontes entstanden.

B. Strukturen an Schichtinnenflächen: Selten tritt im Inneren von Sandsteinbänken Strömungstreifung auf, welche an eingeregelten Resten von Pflanzenstengeln kenntlich ist. Der daraus ableitbare Strömungsverlauf stimmt, soweit dies bisher festgestellt wurde, mit den aus den Sohlenmarken gewonnenen Richtungen überein.

C. Strukturen an der Schichtoberseite: Besonders im Bereich der alten Wetzsteinbrüche am Hemmerberg lassen sich Rippelmarkenhorizonte und Bänke mit verschiedenen organischen Spuren feststellen; eine nähere Untersuchung ist hier noch nicht erfolgt.

6. Rutschungsstrukturen: Auf submarine Rutschhorizonte wurde bereits von H. Flügel 1952 b: 116 hingewiesen, ein derartiger Aufschluß am Eingang des Freisinggrabens wurde von W. Plessmann 1953 näher untersucht.

Die als Folge der Rutschvorgänge häufig auftretenden Ballenstrukturen (Slump balls, Ball-and-pillow structure) sind in Form von bis 1 m dicken Gesteinswalzen entwickelt, die in den Aufschlüssen in einzelnen Fällen an liegende Baumstämme erinnern und z. T. rundumlaufende Sohlmarken tragen. Bei günstigen Anschnittsverhältnissen ist ein Einblick in den Innenbau

möglich; es zeigt sich dann meist eine nur wenig gestörte, jedoch verdoppelte Abfolge aus positiv gradierten Grob-Feinsandsteinen im Liegenden und negativ gradierten Fein-Grobsandsteinen im Hangenden. Die mittlere, feinkörnige Folge zeigt meist eine \pm unregelmäßige Fältelung (convolute bedding). Die festgestellten Verhältnisse können mit dem Auseinanderreißen und Zusammenklappen einer noch wenig verfestigten, gradierten Sandsteinbank im Zuge eines Gleitvorganges erklärt werden.

Außer in Sandsteinlagen finden sich derartige Rutschhorizonte besonders häufig auch im Bereich von Geröllschiefen, was mit der von Dzulynski, Ksiazkiewicz und Kuenen 1959: 1113 festgestellten Genese dieser Sedimente übereinstimmt.

7. Stratigraphie: Auf Grund der bisher bekannten Faunen (F. v. Hauer 1866:304; D. Stur 1871:501 ff.; V. Hilber 1902:278 ff.; W. Schmidt 1908:225 ff.; R. Brinkmann 1935:6, 8; M. Kaumanns 1962:290, 291) des Kainacher Hauptbeckens, die zum Großteil aus dem südwestlichen Beckenbereich stammen, kam R. Brinkmann 1935 (Bearbeitung der Ammoniten) auf ein Unter-Campan Alter. Inoceramen vom Hemmerberg sprechen nach M. Kaumanns 1962 dagegen eher für Ober-Campan, während Funde von *Hippurites atheniensis* Ktenas und *Texanites texanum quinquenodosum* Redtenbacher aus dem Freisinggraben (Bestimmung O. Kühn siehe M. Kaumanns 1962:290) auf unteres Santon weisen würden. Es ergibt sich damit im Hauptbecken eine ähnliche Situation wie im Becken von St. Bartholomä. Dort sprechen die Foraminiferen (R. Oberhauser 1959, 1963, M. Kaumanns 1962) und Inoceramen für Campan (vermutlich unteres Ober-Campan), während die von O. Kühn 1947, 1960 revidierten Hippuriten auf Unter-Santon schließen lassen. Diese Diskrepanz wurde für das Becken von St. Bartholomä von M. Kaumanns 1962 dahingehend interpretiert, daß Hippuritenriffe des Unter-Santons in aufgearbeiteter Form heute im scheinbaren Verband mit den campanen Globotruncanenmergeln lägen.

Im Hinblick auf das Becken von Kainach selbst ist die Situation jedoch insofern eine andere, als von hier bisher lediglich zwei Hippuriten beschrieben wurden, von denen der eine — *Hippurites atheniensis* — auch im Becken von St. Bartholomä auftritt. Der zweite wurde von V. Hilber 1902 von Piber N als *Hippurites* aff. *sulcatus* Defrance (*H. sulcatus* würde nach O. Kühn 1947:186 für Ober-Santon sprechen) beschrieben, wobei der Autor jedoch feststellte, daß es sich sicher nicht um einen Vertreter dieser Art handelt. Riffähnliche Entwicklungen,

auch in eventuell aufgearbeiteter Form, fehlen dem Hauptbecken völlig. Der Gedanke ist daher wohl nicht ganz von der Hand zu weisen, daß es sich bei den Hippuriten dieses Beckens um eingeschwemmtes Material aus dem nahen Becken von St. Bartholomä handelt¹. Als einziges Anzeichen eines anderen als campanen Alters verbliebe dann im Kainacher Hauptbecken nur der Fund von *Texanites texanum quinquenodosum*.

Eine Klärung der stratigraphischen Divergenzen, die zur Zeit zu bestehen scheinen, können nur neue Fossilfunde bringen. Die bisher vom Autor nördlich Piber und am Hemmerberg gefundenen Ammoniten und Lamellibranchiaten bedeuten zunächst noch keinen Gewinn, da ihre unzulängliche Erhaltung eine Bestimmung nicht erlaubt.

Sehr zu begrüßen sind in diesem Zusammenhang die mikropaläontologischen Untersuchungen, die Herr Dr. R. Oberhauser, Geologische Bundesanstalt Wien, in liebenswürdiger Weise begonnen hat.

8. Tektonik: Bezüglich der Tektonik des untersuchten Gebietes ergaben sich bisher keine über die Ergebnisse H. Flügels 1952 b und W. Plessmanns 1953 hinausgehenden Erkenntnisse. Der gesamte im Bereich Freisinggraben-Hemmerberg aufgeschlossene Komplex zeigt bei NS-Streichen ein mit maximal 30° nach E gerichtetes Verflächen. Es handelt sich, wie bereits W. Plessmann 1953: 425 feststellen konnte, um den E-Schenkel einer weitgespannten Faltung mit N—S-Achse im nicht überblickbaren Großbereich. Die überblickbaren Falten im Aufschlußbereich sind dagegen, soweit dies bisher untersucht wurde, überwiegend sedimentärer Entstehung (Rutschfalten).

Die begonnenen Untersuchungen, die auch von der Geologischen Bundesanstalt Wien, durch die Gewährung von Aufnahmestagen gefördert wurden, werden fortgesetzt.

Literatur

Alker, A.: Über Gerölle aus der Gosau von Kainach in Steiermark. — Joanneum, Mineralog. Mittbl. 1/1962: 19—20, Abb. 1, 2, Graz 1952.

Angel, F.: Gesteine der Steiermark. — Mitt. naturwiss. Ver. Stmk., 60: 1—302, 19 Taf., Graz 1924.

Bouma, A. H.: Sedimentology of some Flysch deposits. A graphic approach to facies interpretation. — 168 S., Elsevier Amsterdam/New York 1962.

Brinkmann, R.: Die Ammoniten der Gosau und des Flysch in den nördlichen Ostalpen. — Mitt. geol. Staatsinst. Hamburg, 15: 1—14, Hamburg 1935.

¹ Dafür würde u. a. auch die Fundbeschreibung Hilbers 1902: 281 sprechen.

Clar, E.: Der Bau des Gebietes der Hohen Rannach bei Graz. — Mitt. naturwiss. Ver. Stmk., 70:24—47, 1 geol. Karte, 16 Profile, Graz 1933.

Dzulynski, S., Ksiazkiewicz, M. und Kuenen, Ph. H.: Turbidites in Flysch of the Polish Carpathian Mountains. — Bull. Geol. Soc. America, 70: 1089—1118, 12 Abb., New York 1959.

Flügel, H.: Graptolithenfund in einem Lyditgeröll der Kainacher Gosau. — Verh. Geol. Bundesanst. 1952:153—155, Wien 1952 (1952 a).

Flügel, H.: Neuere Untersuchungen im Grazer Paläozoikum. — Mitt. naturwiss. Ver. Stmk., 81/82:112—116, Graz 1952 (1952 b).

Flügel, H.: Geologische Wanderkarte des Grazer Berglandes 1:100.000. — Geol. Bundesanst. Wien 1960.

Flügel, H.: Die Geologie des Grazer Berglandes. — Mitt. Museum Bergb., Geol. und Techn., 23: 212 S., Graz 1961.

Flügel, H.: Das Steirische Randgebirge. — Sammlung Geologischer Führer, 42:153 S., 15 Abb., 4 Taf., 1 geol. Übersichtsk., Borntraeger Berlin 1963.

Hauer, F. v.: Neue Cephalopoden aus den Gosaugebilden der Alpen. — Sitzungsber. kais. Akad. Wissensch. Wien, mat.-naturwiss. Kl., I, 53:300—308, 2 Taf., Wien 1866.

Heritsch, F.: Studien über die Tektonik der paläozoischen Ablagerungen des Grazer Beckens. — Mitt. naturw. Ver. Stmk., 42:170—224, Graz 1905.

Hilber, V.: Fossilien der Kainacher Gosau. — Jahrb. k. k. geol. Reichsanst., 52:277—284, Taf. 14, Wien 1902.

Kaumanns, M.: Zur Stratigraphie und Tektonik der Gosauschichten. II. Die Gosauschichten des Kainachbeckens. — Sitzungsber. Österr. Akad. Wissensch., math.-naturwiss. Kl., I, 171:289—314, 8 Abb., 3 Taf., Wien 1962.

Kühn, O.: Zur Stratigraphie und Tektonik der Gosauschichten. — Sitzungsber. Österr. Akad. Wissensch., math.-naturwiss. Kl., I, 156:181—200, Wien 1947.

Kühn, O.: Stratigraphie und Paläogeographie der Rudisten. V. Rudisten aus Griechenland. — N. Jb. Min. etc., Abh., Abt. B, 89:167—194, Taf. 27, Stuttgart 1948.

Kühn, O.: Die Rudistenfauna von Wietersdorf in Kärnten. — Carinthia II, 150:47—50, Klagenfurt 1960.

Oberhauser, R.: Bericht über mikropaläontologische Untersuchungen aus dem Bereich der Rudistenriffe der Kainach-Gosau. — Verh. Geol. Bundesanst., A 121, Wien 1959.

Oberhauser, R.: Die Kreide im Ostalpenraum Österreichs in mikropaläontologischer Sicht. — Jb. Geol. Bundesanst., 106:1—88, 2 Textfig., 1 Tab., 1 Karte, Wien 1963.

Plessmann, W.: Trennung orogen-tektonischer Faltenachsen von Rutschungs-Faltenachsen, dargestellt an einem Beispiel aus der Kainacher Gosau westlich von Graz. — N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1953: 423—428, 5 Abb., Stuttgart 1953.

Rolle, F.: Vorläufiger Bericht über die im Sommer 1854 ausgeführte geognostische Untersuchung der Gegend zwischen Gratz, Hirscheegg, Marburg und Hohenmauthen. — Jahresber. geognost.-montan. Ver. Stmk., 4: 1—15, Graz 1854.

Schmidt, W.: Die Kreidebildungen der Kainach. — Jb. k. k. geol. Reichsanst., 58:223—246, Taf. 4—6, Wien 1908.

Stur, D.: Geologie der Steiermark. Erläuterungen zur geologischen Übersichtskarte des Herzogthumes Steiermark. — 654 S., Graz 1871.

Waagen, L.: Paläozoikum, Kreide und Tertiär im Bereich des Kartenblattes Köflach und Voitsberg. — Jb. geol. Bundesanst., 87: 311—329, Taf. 13, Wien 1937.

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

„Wachstumsformen von Kupferwhiskers und Bestimmung ihrer Kristallstruktur mittels Elektronenbeugung.“ Von G. Möbller und F. Stangler, II. Physikalisches Institut der Universität Wien.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, einen möglichst genauen Überblick über das bis jetzt weder theoretisch noch experimentell gelöste Problem des Wachstums von Fadenkristallen (Whiskers) zu erhalten. Dazu wurde der Weg beschritten, zunächst alle vorkommenden Bautypen von Whiskers statistisch zu erfassen und sodann Vertreter der einzelnen so gefundenen Gruppen auf ihre geometrische und kristallographische Beschaffenheit zu untersuchen. Auf Grund der erhaltenen Ergebnisse wurde der Versuch unternommen, Modelle für ihr mögliches Wachstum abzuleiten. Die Klassifizierung und statistische Häufigkeitsauswertung erfolgte durch Auszählen jeweils aller in einem Schiffchen entstandenen Whiskers unter dem Mikroskop. Die Erfassung der genauen geometrischen Beschaffenheit von Vertretern der einzelnen Bauklassen wurde bei hoher mikroskopischer Vergrößerung vorgenommen. Zur Untersuchung der kristallographischen Beschaffenheit wurde als für diesen Zweck am besten geeignetes Verfahren das der Elektronenbeugung herangezogen. Zu diesem Zweck wurde ein Elektronenbeugungsapparat nach Stangler [1] für die speziellen Probleme der Beugungsuntersuchungen an Whiskers adaptiert und ein geeignetes Glüh- und Reduzierverfahren zur Beseitigung oberflächlicher Verunreinigungen durch dünne Schichten entwickelt.

Auf Grund der gefundenen experimentellen Tatsachen und der daraus entwickelten Modellvorstellungen wird der Schluß gezogen, daß es für das Wachstum von Whiskers im engeren Sinn (gerade und kristallographisch einwandfrei) außer auf die Einhaltung von außen steuerbarer Grundvoraussetzungen auch auf eine Reihe von Bedingungen ankommt, die dem Experimentator nicht zugänglich sind, und die daher dem statistischen Auftreten überlassen bleiben. Zunächst scheint, entsprechend dem Modell von Sears [2], das Vorhandensein des Ansatzpunktes nur einer einzigen Schraubenversetzung [3] Grundbedingung zu sein. Wird diese nicht eingehalten, dann tritt entweder bei Vorliegen mehrerer Versetzungen die Bildung von wollig entarteten Fäden oder bei völligem Fehlen von Versetzungen die Entstehung winziger Kriställchen auf, die oft polyedrische Form besitzen.

Selbst bei Vorliegen nur einer Schraubenversetzung kann jedoch der Fall eintreten, daß der Fadenkristall entsprechend dem Modell von Amelinckx [4] in ein schraubenförmiges Wachstum übergeht. Bedingung für das störungsfreie Wachstum eines geraden Whiskers ist die Vermeidung von Wachstumsstörungen. Diese können sowohl durch Anlagerungen an die Wachstumsfläche hervorgerufen werden, wie sie durch Kondensation von Atomen in der Dampfphase [5] oder Reduktion von Salztropfen an der Probe selbst entstehen, als auch durch das Zusammentreffen der Wachstumsfronten mehrerer Whisker erzeugt werden. Durch diese Ereignisse werden Knickbildung, Orientierungsänderung und wollige Entartung der Whisker hervorgerufen. Auch ein bereits fertig gewachsener gerader Whisker ist der Gefahr einer nachträglichen Störung durch Entstehung sprossenförmiger Fortsätze ausgesetzt, wie sie durch Anlagerung und anschließende Reduktion von Kupferchloridtröpfchen hervorgerufen werden können. Aus den oben angeführten Gründen erscheint das, wie die Wachstumsstatistik zeigt, seltene Auftreten (zirka 0,5%) von Whiskers im eigentlichen Sinn durchaus verständlich.

Literatur

- [1] F. Stangler, Ein Elektronenbeugungsgerät, nicht veröffentlicht.
 [2] G. W. Sears, *Acta Met.* 1, 457 (1953).
 [3] G. F. Frank, *Diskuss. Faraday Soc.* 5, 48 (1949).
 [4] S. Amelinckx, *Phil. Mag.* 3, 425 (1958).
 [5] H. König, *Optik* 3, 201 (1948).

Folgende kurze Mitteilungen sind eingelangt:

1. „Faktorisierung der Zahlen der Form $x^3 + x^2 - 2x - 1$.“
 V. W. N. Serebinski (Moskau) u. W. A. Golubew (Kuwschinowo).

§ 1. Diese Arbeit bringt die Faktorisierung der Zahlen der Form $x^3 + x^2 - 2x - 1$ von $x = -500$ bis $x = 500$ sowie die Primzahlen dieser Form.

Die Zahlen dieser Form sind durch $p = 7$ und $p = 7m \pm 1$ teilbar. Für jeden Divisor $p = 7m \pm 1$ gibt es 6 Werte $|x| < p$, wenn $p | x^3 + x^2 - 2x - 1$. Es seien diese Werte $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6$, wo $a_1, a_2, a_3, > 0, a_4, a_5, a_6, > 0$. Es gibt:

- 1) $a_1 + a_2 + a_3 + |a_4| + |a_5| + |a_6| = 3p$;
- 2) $a_1 + a_2 + a_3 \equiv -1 \pmod{p}$
- 3) $|a_4| + |a_5| + |a_6| \equiv 1 \pmod{p}$
- 4) $a_1 + |a_4| = a_2 + |a_5| = a_3 + a_6 = p$.
- 5) $a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \equiv 1 \pmod{p}$
- 6) $a_1^2 - 2 \equiv a_2 \pmod{p}, a_2^2 - 2 \equiv a_3 \pmod{p}$

Faktorisierung der Zahlen der Form $x^3 + x^2 - 2x - 1$ von $x = 1$ bis $x = 500$

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	—1	7	29	71	139	239	13.29	13.	7.	13.
								43	113	83
10	1429	1847	2339	41.	43.	7.	5167	29.	43.	13.
				71	83	617		211	167	643
20	13.	11087	7.13.	113.	97.	18199	20357	22679	25171	7.41.
	743		139	127	167					97
30	30689	29.	13.	13 ² .	44029	13.29.	7.41.	56239	60761	65519
		1163	2843	239		127	181			
40	97.	75767	181.	7.	93059	13.	13.29.	112799	13.	127399
	727		449	12433		7643	281		9227	
50	7.43.	71.	151579	293.	41.	178639	88.	7.43.	13.	13.
	449	2017		547	4129		2269	659	16057	16883
60	29.	13.43.	307.	266111	7.29.	127.	463.	318919	333131	347759
	7951	433	827		1373	2297	659			
70	41.	7.13.	13.	410551	13.71.	29.	462307	41.	7.113.	518239
	8849	4157	30323		463	15331		11719	631	
80	211.	557927	578509	599591	13.71.	7.13.	665897	13.	712711	29.
	2549				673	7069		53003		25411
90	761669	223.	7.83.	29.43.	197.	41.	921887	13.83.	13.	7.181.
		3529	1399	673	4397	21799		881	75377	797
100	13.43.	1071407	1103129	827.	29.43.	251.	7.	1093.	1306691	139.
	1861			1373	937	4789	176611	1163		9661
110	13.211.	13.41.	1455439	7.13.	937.	421.	1615067	1650719	29.41.	883.
	503	2659		16421	1637	3739		1429	1973	

Fortsetzung

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
120	7. 255137	97.113. 167	29.71. 911	13. 147827	13. 151423	2015999	13.97. 1637	7. 301897	2163071	1091. 2029
130	1499. 1511	2317127	349. 6791	29.83579	7. 354047	757. 3347	13.41.43. 113	13.97. 2099	2704661	13 ² .83. 197
140	2822819	7.223. 1847	337. 8737	43.139. 503	3069359	71. 44129	3197837	29.43. 2617	7. 475693	13. 261323
150	13.127. 2099	29. 121883	13.41. 6763	3675671	3747589	7.71. 7687	3894227	197. 20147	4044641	41. 100519
160	4198879	139. 30773	7.13 ² .29. 127	13. 341347	4519019	13. 353963	2003. 2339	4769519	4855031	7. 705937
170	5029109	5117687	2267. 2297	5297951	5389649	13.83 5081	7.13.29. 2113	41. 138319	13.547. 811	43. 136373
180	29.83. 2477	6061327	6161609	7. 894713	6365479	167. 38737	43. 152879	6679639	13. 522047	13.251. 2113
190	7.43. 23269	13.29. 113.167	127. 56897	41.71 2521	7452509	419. 18061	7683787	7.239. 4663	7919801	8039599
200	41. 199039	13. 637139	13 ² . 49741	587. 14533	7.13.251. 379	29. 302891	8912177	9041759	9172591	29. 320851
210	223. 42323	1367521	1583. 6133	9845711	13. 768013	13. 778763	71. 144577	13.181. 4423	7.41.97. 379	10695959
220	29.461. 811	1098987	43.83. 3121	97.181. 643	727. 15737	7. 1656257	71.337. 491	13. 915683	13.211. 4397	43. 284173
230	13. 952253	953. 13159	7. 1814737	43 ² . 6959	29.41.97. 113	911. 14489	349. 38303	1021. 13259	29. 472709	7.281. 7057
240	13. 1081163	13.41. 26699	14407469	13. 1121987	239. 61781	14946959	7.503. 4297	15313999	139. 111509	29.113. 4787

Fortsetzung

<i>x</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
250	15875749	1093. 14699	1399. 11621	7.13.293. 617	13. 1280453	967. 17417	13. 1310779	17239559	83. 210127	41. 430319
260	7. 2549597	797. 22651	18260089 7673	29.83. 7673	71. 263089	43.461. 953	13.307. 4787	7.13.29. 7321	19536931	13.883. 1721
270	19975409	20197087	43.239. 1987	281. 73471	7. 2981707	41. 514639	43.293. 1693	127. 169777	29. 751549	13. 1694603
280	13.181. 9463	7.743. 4327	13.41. 139.307	22986391 419.	419. 55441	23474879	4591.	71.	7.167.	127.
290	491. 50359	197.211. 601	13.29. 66947	13.757. 2591	1021. 25229	7.13. 285949	29. 906403	71.	26819701	27089399
300	41.139. 4801	27634207	7.337. 11831	28186271	113. 251903	13.83. 26641	13. 2232929	29. 1010771	13 ² .43. 4073	7. 4269497
310	769. 39241	30468047	547. 56237	31057111	223. 140603	43.97. 7589	7.41. 111341	4801. 6719	13. 2504837	13.43. 127.463
320	97. 342047	13.29. 211.421	33801949	7.41. 118873	4871. 7069	29.757. 1583	349. 100493	281. 125959	35718871	36045239
330	7. 5196227	13 ² .97. 2239	13.379. 7517	37370591	13. 2900533	71. 535849	29.197. 6719	7. 5532571	39072461	39418919
340	39767419	41.83. 11789	40470569	40825231	7.13. 452549	13.617. 5179	83.293. 1723	13.113. 28771	42629651	42996799
350	29. 1495381	7.43. 145307	167. 264137	449. 99079	29.197. 7853	419. 107981	251. 181777	13.41. 86323	7.13.43. 71.167	46784879
360	13. 3628883	2129. 22343	43.113. 9871	2633. 18367	41.223. 5333	7.29. 242173	1303. 38039	2729. 18311	71. 709561	307. 165437
370	13. 3938593	13 ² . 305423	7. 7433357	13. 4034827	6733. 7853	853. 62483	53724007	433. 125063	54582821	7.29. 271013

Fortsetzung

<i>x</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
380	55450739	55888127	41. 1373849	13.29. 150583	13. 4401083	57660679	7.13. 638567	139.601. 701	83. 711017	59470319
390	59928569	1231. 49057	60852119	7.1301. 6733	29.43. 49547	62255159	13. 4825199	13.643. 7561	41.181. 8581	13. 493323
400	7. 9234457	43. 1514549	421. 155849	66101671	127.181. 2897	41.43. 38053	71. 951887	7. 9726137	292. 81551	13.811. 6553
410	13. 5353433	1471. 47657	13.29.97. 1931	7.1128511	7.1301. 7867	5039. 14321	127. 572321	97.113. 6679	73734781	74263559
420	74794859	7.139. 77419	13. 5835773	13.29.41. 4943	83.433. 2141	13. 5960723	1091. 71527	78585079	7.97. 116549	71.83. 13523
430	80247889	80807327	81369359	223.461. 797	7867. 10487	7.13. 912869	13.239. 26921	29.43. 67537	13.743. 8779	41.71. 139.211
440	251. 342469	29.839. 3557	7. 12447667	7727. 11353	43.587. 3499	5711. 15569	41.127. 17191	1217. 74047	13.43. 162289	7.13. 1003589
450	91936349	13. 7119139	29. 3212551	953. 98407	94402489	167.251. 2267	7.1303. 10487	96280759	96912341	727. 134177
460	113. 868883	13.181. 41999	13.491. 15583	7.2969. 4817	13.41. 189043	10141091929.	3519473	102721319	103380731	104042959
470	7.29. 515803	83. 1269589	106046599	106720151	13.1777. 4649	13.113. 73571	108757907	7.13 ² .71. 1303	110130721	337. 328847
480	41.43 ² . 1471	29.349. 11087	112910909	239. 475369	7.701. 23297	5881. 19559	1021. 113357	13.41.43. 5081	13.197. 45751	1483. 79493
490	13.1301. 7013	7.43.449. 883	673. 178403	120796831	433. 280673	29. 4216171	123009487	123752999	7.1009. 17627	29.449. 9619

Faktorisierung der Zahlen der Form $x^3 - x^2 - 2x + 1$ von $x = 1$ bis $x = 500$

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	—1	13	13	41	7. 13	13 ²	281	433	631	881
10	29. 41	7. 223	2003	2521	3121	13. 293	4591	13. 421	7.13. 71	7561
20	8779	29. 349	11593	43. 307	14951	7.29. 83	41. 461	43. 491	13 ² . 139	26041
30	13. 2213	13. 2437	7. 4969	113. 337	43. 967	45289	49211	53353	197. 293	7.29. 307
40	239. 281	13. 5557	77573	13. 6397	13.41. 167	251. 379	7. 14503	108193	115151	122401
50	29. 4481	41. 3361	145963	7. 22063	13.29. 433	97. 1777	13.71. 197	13. 14741	201781	212281
60	7.127. 251	234361	419. 587	257921	270271	283009	43.71. 97	7.13. 41.83	29. 11159	13. 25997
70	13.43. 631	97. 3793	83. 4621	399601	7. 59443	433049	450451	43. 10891	486641	29 ² . 601
80	13.181. 223	7. 77783	13. 43441	13.29. 1553	606731	41. 15329	650761	673553	7.113. 881	71. 10151
90	127. 5867	770041	41. 19403	13. 63197	449. 1889	7.13. 9619	13. 69467	29. 32117	421. 2281	211. 4691
100	1019899	197. 5333	7.127. 1217	113. 9857	1146391	1179569	13. 93337	1247833	13.29. 41.83	7.13.43. 337
110	1355089	349. 3989	29. 49307	43. 34147	1507421	139. 11131	7. 226813	1628873	1670761	13. 131797

Fortsetzung

<i>x</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
120	43. 40853	13. 138517	13. 141961	7. 270143	839. 2309	659. 3011	29.41. 1709	71. 29303	2129791	211. 10331
130	7.223. 1429	2282281	13. 179591	41.139. 419	13. 14449	13. 192053	769. 3319	7.29.11. 181	2666021	2724121
140	1163. 2393	29.167. 587	463. 6271	181. 16381	7.251. 1723	13. 237733	113. 27917	13.167. 1483	13. 252727	41. 81761
150	83. 41203	7. 498343	43.97. 853	1877. 1933	1847. 2003	29.83. 1567	43. 89417	3919033	7.13. 43891	379. 10739
160	13.71. 4493	13. 324997	4303853	43.97. 1051	4464571	7. 649487	29. 159629	41.139. 827	97. 49463	1373. 3557
170	29. 171401	13. 389117	7.701. 1049	13.379. 1063	13.41. 769	5420449	5513551	5607713	5702941	7.673. 1231
180	2339. 2521	5995081	6094633	6195281	13.29. 16703	6399889	7.13. 71471	13.127. 4003	6715171	1259. 5419
190	41. 169049	83. 84827	211. 33893	7.337. 3079	461. 16001	29.43. 6007	7606171	13. 45697	71. 110431	13.29.43. 491
200	7.13. 88789	113. 72577	1723. 4831	8447641	239. 35869	8698969	43. 205267	7. 1279319	41.71. 3121	9216481
210	13. 719153	167. 56783	13.601. 1231	13.29. 25873	7. 1413103	41.349. 701	113. 90007	127. 81199	10455061	10599161
220	937. 11467	7. 967.1609	7. 26347	13.853. 1009	29. 391019	13. 883973	13. 895777	11799913	7.29. 58897	127. 95383
230	1289. 9521	41.71. 4271	239. 52697	83.281. 547	223. 57947	7.197. 9491	13. 1019647	13424153	13.43. 83.293	13.461. 2297
240	13938959	14113441	7.29.43. 1637	307. 47123	643. 22777	14825929	15007721	15190993	15375751	7.13.41. 43.97.

Fortsetzung

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
250	15749749	13.	13.	29.197.	139.	503.	7.41.	29.	17306381	113.
	1226077	1240751	2857	118819	33223	58913	589877		154937	
260	97.	181.	13.	7.491.	13.	13.97.	727.	19176473	1667.	71.
	182587	98981	1393981	5333	1426067	14869	26083		11633	276191
270	7.617.	29.	41.139.	20495201	83.	13.1009.	21176651	7.13.	13.	71.239.
	4591	691349	3557	249647	1597		235243	1664557	1289	
280	4019.	43.	29.	2647.	7.	43.	29.	281.	13.	2099.
	5501	519667	778777	8623	3295333	542123	812309	84713	1850267	11579
290	13.41.	7.13.	43.	25325161	25584761	4759.	251.	41.	7.197.	26909401
	46073	272651	582961	743	5167	4079767	104021	643273	19319	
300	29.	13.	71.	13 ² .223.	13.421.	7.	139.	29122633	167.293.	29694281
	937231	2111677	390503	743	5167	4079767	207479	601		
310	211.	29.251.	7.701.	41.	13.113.	29.	13.83.	13.839.	181.	7.
	142099	4159	6229	752681	127.167	1084621	29429	2939	178781	4666423
320	32972479	83.281.	33593293	33906601	43.181.	34539049	7.	13.	43.	13.29 ^a .
	1427		4397				4979743	2706101	825637	113
330	13.307.	41.293.	36814483	7.	37482481	43.	1063.	38499553	41.	39187721
	9059	3037		5306783		879523	35897	947381		
340	7.13.29.	5531.	13.1483.	13 ³ .	29.127.	1217.	97.307.	7.	2311.	42751801
	71.211	7211	2087	240169	11117	33937	1399	6003199	18341	
350	71.	43+89601	43861663	13.223.	7.41.	13.	13.127.	83.97.	29.503.	911.
	607319			15259	155443	3460813	27481	5683	3163	51071
360	1093.	7.	97.617.	48095321	1933.	48893209	13 ² .	43.547.	7.13.	13.29.
	42923	6758023	797		25087	291689	2113	550621	133993	
370	337.349.	43.	41.113.	29.71.	52593001	7.	53439751	6257.	43.167.	13.41.
	433	1193947	11171	25339		7573607	8609	7561	102677	

Fortsetzung

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
380	55160419	13. 4276637	7.13.587. 1049	56474881	56917631	57362689	57810061	29.463. 4339	2143. 27397	7. 8452303
390	883. 67523	503. 119447	13. 4657171	139. 438899	13. 4728697	13.41. 251.463	7.839. 10627	449. 140057	29. 2184869	83. 769147
400	811. 79309	64502401	29. 2251297	7.211. 44533	83 ² . 9619	13.449. 11437	3023. 22247	13. 5211541	13. 5249987	1667. 41243
410	7.43. 230089	71.139. 7069	1259. 55817	41. 1826481	43. 1658147	71817409	29. 2494379	7. 10408439	13.643. 8779	1777. 41593
420	13.41. 139663	13.43.71. 1889	5431. 13903	3359. 22639	7.379. 28867	77126449	77671301	29.113. 23869	78768691	79321241
430	757. 105517	7.13.29 ² . 1051	197 ² . 2087	13. 6273637	13.2351. 2687	82690889	41 ² . 49531	2689. 31177	7.421. 28643	84989521
440	83.433. 2381	127. 678383	113.181. 4241	97.239. 3767	13.71. 95257	7.29.139. 3137	13.337. 20341	13. 6901061	90316351	90921601
450	197. 464617	92140201	7. 13250509	43. 2171387	41.97. 23633	1051. 90019	29. 3283939	13.43. 223.769	96490981	7.13.97. 11003
460	13.29. 349.743	41. 2399921	757. 130829	3989. 24989	43. 2333197	100976609	7. 14518363	102283273	102940811	5531. 18731
470	13. 8020333	127.239. 3457	13 ² . 624847	7.13. 1167811	29. 3687769	167. 644447	853. 126967	41. 2658193	4549. 24109	110360641
480	7. 15864617	167.419. 1597	71.83. 19081	13.127. 68531	6469. 17599	13.29.113. 2689	13. 8866397	7.83. 433.461	1427. 81773	29. 4048549
490	9043. 13063	118852441	71.547. 3079	1049. 114689	7. 17292613	41.197. 15077	13.43. 219169	3331. 37003	13.953. 10009	13.181. 53017

§ 2. Es gibt 141 Primzahlen der Form x^3+x^2-2x-1 von $x = 1$ bis $x = 500$ und 122 Primzahlen dieser Form von $x = -1$ bis $x = -500$.

$$\text{Der Koeffizient } k = \frac{\pi(x^3+x^2-2x-1)}{\pi(x)} = \frac{263}{95} = 2,77$$

Es gibt wahrscheinlich die gleichmäßige Verteilung der Basen x der Primzahlen dieser Form in den arithmetischen Progressionen, z. B. in den Progressionen $10m+a$, $a = 0, 1, \dots, 9$.

Anzahl n der Basen x der Primzahlen der Form x^3+x^2-2x-1 von $x = -500$ bis $x = 500$ in den arithmetischen Progressionen $10m+a$:

$a \dots$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$n \dots$	30	21	24	25	27	21	24	25	29	37

§ 3. Die kleinsten positiven Lösungen a_1 der Kongruenzen $x^3+x^2-2x-1 \equiv 0 \pmod{p}$, $p = 7m \pm 1$, $p < 7600$.

$p \dots$	7	13	29	41	43	71	83	97	113	127
$a_1 \dots$	2	7	3	14	8	4	10	25	9	24
$p \dots$	139	167	181	197	211	223	239	251	281	293
$a_1 \dots$	5	19	37	95	18	92	6	106	47	54
$p \dots$	307	337	349	379	419	421	433	449	461	463
$a_1 \dots$	63	143	133	205	196	116	62	43	221	67
$p \dots$	491	503	547	587	601	617	631	643	659	673
$a_1 \dots$	227	111	54	204	292	16	79	20	58	85
$p \dots$	701	727	743	757	769	797	811	827	839	853
$a_1 \dots$	388	41	21	136	311	100	179	63	442	376
$p \dots$	881	883	911	937	953	967	1009	1021	1049	1051
$a_1 \dots$	98	120	123	105	232	256	499	238	555	595
$p \dots$	1063	1091	1093	1163	1217	1231	1259	1289	1301	1303
$a_1 \dots$	510	130	108	32	448	392	602	510	394	367
$p \dots$	1373	1399	1427	1429	1471	1483	1499	1511	1553	1567
$a_1 \dots$	65	93	810	11	412	490	131	131	794	829
$p \dots$	1583	1597	1609	1637	1667	1693	1709	1721	1723	1777
$a_1 \dots$	213	757	818	115	678	277	746	270	347	475

$p \dots$	1847	1861	1877	1889	1931	1933	1973	1987	2003	2017
$a_1 \dots$	12	101	840	516	413	518	120	273	167	52
$p \dots$	2029	2087	2099	2113	2129	2141	2143	2213	2239	2267
$a_1 \dots$	130	775	138	177	362	425	1222	959	332	173
$p \dots$	2269	2281	2297	2309	2311	2339	2351	2381	2393	2423
$a_1 \dots$	57	675	66	664	1032	13	1143	1203	735	558
$p \dots$	2437	2477	2521	2549	2591	2617	2633	2647	2659	2687
$a_1 \dots$	1022	181	194	81	294	148	364	1244	112	1133
$p \dots$	2689	2729	2731	2801	2843	2857	2897	2927	2939	2953
$a_1 \dots$	923	368	1758	581	33	1450	405	1859	1196	664
$p \dots$	2969	3011	3023	3037	3067	3079	3109	3121	3137	3163
$a_1 \dots$	464	819	1024	890	708	686	807	223	1283	1162
$p \dots$	3191	3221	3319	3331	3347	3359	3361	3373	3389	3457
$a_1 \dots$	586	940	1283	1508	136	1747	710	1850	719	1534
$p \dots$	3499	3527	3529	3541	3557	3571	3583	3613	3697	3709
$a_1 \dots$	455	683	92	587	442	1959	509	632	1856	676
$p \dots$	3739	3767	3779	3793	3821	3823	3851	3863	3877	3907
$a_1 \dots$	116	1250	1850	1389	1311	658	1007	2169	1037	1024
$p \dots$	3919	3947	3989	4003	4019	4073	4129	4157	4159	4201
$a_1 \dots$	2249	763	575	872	1701	309	55	72	1685	1208
$p \dots$	4229	4241	4243	4271	4283	4297	4327	4339	4397	4409
$a_1 \dots$	667	1161	2332	1932	2422	247	282	1710	95	1957
$p \dots$	4423	4451	4481	4493	4507	4523	4549	4591	4621	4649
$a_1 \dots$	218	1946	1932	1199	2696	1725	1989	287	706	475
$p \dots$	4663	4691	4703	4733	4759	4787	4789	4801	4817	4831
$a_1 \dots$	198	616	2482	2657	1952	250	106	301	464	2474
$p \dots$	4871	4943	4957	4969	4999	5011	5039	5081	5153	5167
$a_1 \dots$	325	424	1264	1087	3222	990	416	176	1448	17
$p \dots$	5179	5209	5237	5279	5333	5347	5417	5419	5431	5501
$a_1 \dots$	346	1697	896	1594	365	1257	2965	2024	718	1945
$p \dots$	5503	5531	5557	5573	5641	5657	5669	5683	5711	5741
$a_1 \dots$	685	811	1762	2148	2897	746	1759	2904	446	658

$p \dots$	5783	5839	5851	5867	5879	5881	5923	6007	6047	6089
$a_1 \dots$	762	747	1210	2412	597	486	1405	2372	885	1150
$p \dots$	6091	6131	6133	6173	6203	6217	6229	6257	6271	6287
$a_1 \dots$	1255	1222	213	3486	648	2738	2009	1406	1634	3237
$p \dots$	6299	6301	6329	6343	6397	6427	6469	6481	6551	6553
$a_1 \dots$	819	2025	2361	2572	1934	1289	2339	3804	668	410
$p \dots$	6581	6607	6637	6679	6691	6719	6733	6761	6763	6791
$a_1 \dots$	1368	2283	1201	418	1441	318	375	785	153	133
$p \dots$	6803	6833	6917	6959	6971	7001	7013	7027	7043	7057
$a_1 \dots$	2863	1764	2253	234	672	4417	491	2681	3976	240
$p \dots$	7069	7127	7211	7237	7253	7307	7309	7321	7349	7357
$a_1 \dots$	86	629	1586	2074	2307	2250	977	268	3038	824
$p \dots$	7393	7433	7477	7489	7517	7547	7559	7561	7573	7589
$a_1 \dots$	3906	4422	2084	3569	333	593	1654	398	796	316

2. „Faktorisierung der Zahlen der Form $x^2 - 3x + 2 + p_x$.“
 Von W. A. Golubew (Kuwschinowo).

§ 1. In dieser Arbeit gibt der Verfasser die Faktorisierung der Zahlen der Form $x^2 - 3x + 2 + p_x$ oder $(x-1)(x-2) + p_x$ von $x = 1$ bis $x = 400$ sowie die Primzahlen dieser Form. Hier $p_x =$ Primzahlen: $p_1 = 2, p_2 = 3, \dots$

Die Zahlen dieser Form haben die Divisoren $p > 2$. Es gibt 126 Primzahlen von $x = 1$ bis $x = 400$ dieser Form. 71 Zahlen dieser Form bis $x = 400$ oder 17,5% haben die kleinsten Divisoren $p = 3$, 47 Zahlen oder 11,2% haben $p = 5$ usw.

Tafel 1

Werte der Koeffizienten $k = \frac{\pi(x^2 - 3x + 2 + p_x)}{\pi(x)} :$

x	100	200	300	400
$\pi(x^2 - 3x + 2 + p_x) \dots\dots\dots$	49	81	103	126
$\pi(x) \dots\dots\dots$	25	46	62	78
$k \dots\dots\dots$	1,96	1,76	1,66	1,62

Fortsetzung

<i>x</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
100	31. 337	10657	5.41. 53	5 ³ . 89	3. 3761	11497	23. 509	5. 2383	5.11.17. 13	12373
110	3.13.17. 19	12823	13049	3 ² .5 ² . 59	13513	13751	3.59. 79	59. 241	19. 761	61. 241
120	67. 223	15193	15439	29. 541	107. 149	17. 953	109. 151	23. 727	3 ³ .17. 37	5. 3449
130	17509	7. 2539	18043	18313	18583	18859	19 ² . 53	3. 6473	17.19. 61	19991
140	3.29. 233	29. 709	5.11. 379	7. 3019	31. 691	37. 587	3 ² . 2447	11. 2029	5. 4523	5. 4583
150	23227	23531	3.5.7. 227	7. 3449	24469	24781	19. 1321	11. 2311	3. 8581	67. 389
160	26387	26713	11. 2459	7. 3911	11 ² . 229	29. 967	101. 281	3 ² . 3191	5. 5813	5. 5881
170	71. 419	30091	7. 4349	3 ² .11. 311	11.19. 149	13. 2423	3 ² . 3539	32213	32569	3 ² . 3659
180	19. 173	11. 3061	3.5. 2269	34403	5 ² .13. 107	35149	35527	5.43. 167	3.5.41. 59	36683
190	13. 2851	13.43. 67	13.41. 71	38237	38629	39023	79. 499	5 ² .7. 277	40123	5 ⁵ . 13

Fortsetzung

<i>x</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
200	89. 461	13. 3187	7.43. 139	3 ³ .5. 313	71. 601	71. 607	3. 14503	5 ² . 757	5.7. ² . 181	3.43. 347
210	73. 619	17. 2683	3 ² .5.11. 31	97. 479	46901	3.19. 823	37. 1291	139. 347	48673	5.11.19. 47
220	29. 1709	3. 16673	41. 1231	50929	191. 269	51829	7 ² .11. 97	13. 4057	83. 641	103. 521
230	3. 18041	79. 691	3 ² . 6007	19.37. 79	5.23. 487	56477	3.41. 463	5 ² . 2297	5.37. 313	58393
240	11.53. 101	13. 4567	3.5.13. 307	5. 12071	5.43. 283	61339	61837	83. 751	3.5.59. 71	3.53. 239
250	7 ² . 1303	7.17. 541	79. 821	3 ² .5.31. 47	5 ³ .17. 31	197. 337	149. 449	3 ³ .11. 227	67943	31. 47 ²
260	3 ² .11. 17.41	251. 277	70051	3.101. 233	71129	7.29. 353	17.31. 137	11.17. 389	127. 577	5 ² . 2953
270	74371	19. 3943	3 ² .5.13. 43	5.23. 661	76579	3.7. 3673	77687	78241	3.109. 241	7.17.23. 29
280	79943	3.47. 571	131. 619	81667	3.79. 347	82811	83383	113. 743	5. 16547	85121
290	85711	86297	5. 17377	89. 983	5 ² .13. 271	71. 1249	3 ² .7.13. 109	5. 17977	5. 18097	3 ² .29. 349

Fortsetzung

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
300	7. 13099	92297	3. 30367	13. 7193	61. 1543	3.23. 1373	167. 571	95971	5. 19319	5 ² . 3889
310	7 ² . 1997	98479	7. 14159	17. 5867	11 ² . 829	100999	37.41. 67	29. 3527	101. 1019	13.31. 257
320	3 ² . 11579	23. 4797	105503	3.41. 863	5.41. 521	41. 2621	3.7.19. 271	5.47. 463	17.47. 137	5 ³ . 881
330	23. 4817	111467	3 ³ . 4153	112799	53. 2141	114157	11 ² .13. 73	5.13. 1777	3. 38729	19. 6151
340	19.23. 269	7 ² .19. 127	118931	119617	5 ² . 4813	121019	121711	3 ² .7.29. 67	307. 401	7.23. 769
350	3. 41507	97. 1291	125933	3 ² . 14071	7.23. 113	13. 9851	7. 18397	11.61. 193	130223	5. 26189
360	7.13. 1447	31. 4271	67. 2087	3 ² .5. 2977	281. 479	3.11. 1367	136067	5 ² .13. 421	3.11 ² . 379	138323
370	7. 19867	139813	367. 383	141307	3. 47353	233. 613	7.73. 281	3.5. 9623	5. 29023	145879
380	11. 13331	7. 21059	17.23. 379	181. 823	149731	150503	3 ³ .13. 431	73. 2083	152839	149. 1031
390	7 ² .23. 137	7 ² . 3167	19. 8209	59 2657	11. 14323	3.47. 1123	233. 683	41.47. 83	3.131. 409	161543

Verbesserung. Im Verzeichnis der Primzahlen der Form x^2+1 (S. 103 [und früher] des Anzeigers für 1963) sind die Basen $x = 25346, 48714, 58776, 66884, 67184, 134234, 154554, 179394$ einzutragen. Die Basen $x = 30980, 52946, 60046, 66284, 118934, 119544, 119804, 123100, 123164, 123740, 166306, 166666, 166870, 166926$ und 167294 sind auszuschließen.

Ich möchte Herrn Dr. Daniel Shanks in Washington, der mir diese Fehler mitgeteilt hat, meinen aufrichtigen Dank aussprechen.

Das wirkl. Mitglied E. Hlawka legt zur Aufnahme in die Sitzungsberichte zwei Arbeiten vor, und zwar:

1. „Rhythmische Folgen auf kompakten Gruppen II.“
Von E. Hlawka und W. Henhapl.
2. „Rhythmische Abbildungen abelscher Gruppen.“
Von Peter Flor.

In die Monatshefte für Chemie wurden aufgenommen:

1. „Über die magnetische Untersuchung der Zersetzungsprodukte des Kobalt(II)-hexacyanoferrits.“ Von W. Wolski, M. Tarzyński, Urszula Politańska und A. Kwiatkowski.
2. „Bariumazid und die Bariumazidhydrate.“ Von K. Torkar, H. Krischner und H. Radl.
3. „Aufnahme von Spurenelementen durch Ionenaustausch in Pflanzenzellen.“ Von H. Krausz und E. Broda.
4. „Phenyliminophosphorsäure-(diäthylamid)-chloride.“ Von V. Gutmann, Ch. Kemenater und K. Utvary.
5. „Synthesen von Heterocyclen, 69. Mitt.: Über eine Synthese des Indigotins.“ Von E. Ziegler und Th. Kappe.
6. „Synthesen von Heterocyclen, 70. Mitt.: Über Oxathiine-(1,4).“ Von E. Ziegler und H. D. Hanus.
7. „Zum Mechanismus der Blausäuresynthese aus Ammoniak, Methan und Luftsauerstoff am Pt-Kontakt (Kurze Mitt.).“ Von Alfons Krause.
8. „Über amorphe Festkörper; Beryllium-Chrom-Mischhydroxide und deren katalytisches Verhalten.“ Von Alfons Krause und L. Wachowski.
9. „Umsetzungen fester Stoffe in Lösungen, 1. Mitt. Über die Reaktion von festen BaSO_4 mit

gelöstem Kaliumcarbonat.“ Von Svetozar Miličev und Jože Šiftar.

10. „Über die Kinetik der Zersetzung von Ammonnitrit in Lösungen.“ Von N. Kolarow, B. Popjankow und Sp. Angelow.

11. „Über amphotere Eigenschaften der Metalle und die Metalle und die donator- und defektelektronischen Zentren ihrer inhomogenen Oberfläche.“ Von Alfons Krause.

12. „Der Reaktionsmechanismus der allgemeinen Säure- und Basenkatalyse der Mutarotation der Glucose, 5. Mitt.: Die Aktivierungsgrößen der Ammoniak-, Acetation-, Wasser- und Wasserstoffionkatalyse der Glucose-Mutarotation.“ Von Hermann Schmid und Günther Bauer.

13. „Herstellung von Arylthioglycidäthern und 3-Aryloxythietanen.“ Von M. Sander.

14. „Spaltungen mittels Diazoniumverbindungen und Chinonimidchlorid, 7. Mitt.: Über Hydroxychalkone.“ Von Helga Wittmann und H. Uragg.

15. „Anwendungen der Massenspektrometrie zur Strukturaufklärung von Alkaloiden, 7. Mitt.: Neue Alkaloide aus *Gonioma Kamassi* E. May.“ Von R. Kaschnitz und G. Spittler.

16. „Die Kristallstruktur von Pd_2Hg_5 .“ Von P. Ettmayer.

17. „Über den Verlauf der α, α' -Diketodisulfidbildung durch Einwirkung von Schwefel auf Mercapto ketone.“ Von Friedrich Asinger, Wolfgang Schäfer und Alfons Saus.

18. „Der Verlauf der Umlagerung von Phenacylsulfenlymorpholid zu Phenylglyoxylsäurethiomorpholid in Gegenwart von Schwefel.“ Von Friedrich Asinger, Wolfgang Schäfer und Alfons Saus.

19. „Der Mechanismus der Bildung von 2-Methyl-2,4-diphenylimidazolinthion bei der Einwirkung von Schwefel und Ammoniak auf Acetophenon.“ Von Friedrich Asinger, Wolfgang Schäfer und Alfons Saus.

20. „Über die Isolierung und Charakterisierung von vier neuen Aristolochiasäuren (aus *Aristolochia clematitis* L).“ Von M. Pailer, P. Bergthaller und G. Schaden.

Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (202.5 m),
 im Monat Mai 1965
 48° 14' N-Breite.
 16° 21'7" E-Länge v. Gr.

Tag	Luftdruck ¹ mm*			Lufttemperatur, C° in 1.85 m über dem Boden			Luft- feuchte in %	Dampfdruck mm			Relative Feuchtigkeit (%)			Verdun- stung, mm	Temperatur 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	0.05	1.0	2.0						
1.	746.5	745.4	745.3	745.7	3.6	8.7	15.8	11.2	11.9	17.1	6.2	1.8	5.8	6.0	5.7	74	41	60	58	1.5	13.1	12.3	10.0	9.1	8.1	
2.	46.1	44.7	44.2	45.0	2.9	8.8	15.6	9.1	11.2	15.7	4.8	1.8	5.2	4.8	4.1	47	36	47	48	1.9	15.1	13.9	10.6	9.2	8.1	
3.	44.3	43.9	44.8	44.3	2.1	5.8	14.6	8.4	9.6	15.2	5.0	1.8	3.8	4.3	4.1	4.1	5.6	3.5	49	4.1	15.4	14.6	11.4	9.4	8.2	
4.	45.5	42.8	39.4	42.6	0.4	6.5	15.0	13.0	11.5	16.3	2.9	0.4	4.5	5.7	8.4	6.2	6.2	4.5	7.5	6.1	0.6	13.5	13.3	11.6	9.7	8.2
5.	38.0	37.0	37.0	37.3	-4.9	10.0	12.8	10.9	11.2	13.0	9.0	8.3	8.5	7.9	7.0	7.8	9.3	7.1	7.2	7.9	0.8	13.3	13.0	11.6	10.0	8.3
6.	38.4	39.8	42.6	40.3	-1.9	10.9	15.0	8.3	11.4	15.2	8.2	7.1	7.1	6.7	7.3	7.0	7.3	5.2	8.9	7.1	1.0	13.7	13.2	11.5	10.1	8.4
7.	44.4	44.1	44.6	44.4	2.2	9.8	14.2	12.0	12.0	15.8	7.9	5.4	6.5	6.9	6.3	6.6	7.2	5.7	5.9	6.3	1.2	14.5	13.8	11.6	10.2	8.5
8.	43.4	44.6	47.0	45.0	2.8	11.7	12.9	11.2	11.9	14.7	10.3	8.6	8.5	9.4	9.1	9.0	8.2	8.4	9.1	8.6	0.6	13.6	13.3	11.9	10.3	8.5
9.	45.9	42.5	39.4	42.6	0.3	12.8	19.0	13.2	15.0	20.0	9.9	6.8	8.7	9.1	9.2	9.0	7.9	5.5	8.1	7.2	1.9	14.7	14.0	11.9	10.5	8.7
10.	39.2	38.4	39.8	39.1	-3.2	11.3	10.7	7.9	10.0	15.6	6.3	6.2	6.2	7.8	6.5	6.8	6.2	8.0	8.1	7.4	1.2	14.5	14.2	12.2	10.6	8.7
11.	37.8	40.6	44.9	41.1	-1.2	6.6	6.8	8.2	7.2	8.4	6.0	5.2	6.4	6.7	6.9	6.7	6.8	8.1	8.5	8.8	0.5	10.7	11.0	11.9	10.7	8.8
12.	47.4	48.0	49.3	48.2	5.9	8.4	14.4	12.0	11.6	16.5	7.9	4.8	6.6	6.5	7.3	6.8	8.0	5.2	7.0	6.7	1.8	12.0	11.7	11.2	10.8	8.9
13.	48.9	47.9	47.6	48.1	5.7	11.1	17.4	13.6	14.0	18.1	9.9	6.4	7.9	9.6	7.1	8.2	8.0	4.6	6.1	6.2	1.7	14.3	13.6	11.5	10.7	9.0
14.	45.9	44.9	42.8	44.5	2.1	12.4	17.4	13.3	14.4	19.0	11.4	12.4	7.6	9.5	10.5	9.2	7.0	6.4	9.1	7.5	0.5	15.2	14.5	12.1	10.7	9.0
15.	41.8	40.5	40.2	40.8	-1.6	12.6	21.8	17.6	17.3	22.8	11.0	8.7	10.2	10.9	9.3	10.1	9.3	5.6	6.2	7.0	1.1	17.7	16.3	12.6	10.9	9.1
16.	39.7	40.2	40.1	40.0	-2.4	16.8	22.9	16.9	18.9	23.6	13.5	7.4	11.5	10.9	10.0	10.8	8.0	5.2	7.0	6.7	1.5	18.7	17.5	13.4	11.1	9.1
17.	40.5	38.8	37.3	38.9	-3.6	18.2	27.0	20.3	21.8	27.0	14.7	11.1	11.7	11.9	11.5	11.7	7.5	4.4	6.4	6.1	1.4	20.6	19.1	14.2	11.4	9.2
18.	39.1	37.8	34.8	37.2	-5.3	18.2	25.4	18.6	20.7	25.9	13.7	11.6	11.7	11.2	11.1	11.3	7.5	4.6	6.9	6.3	1.2	20.8	19.7	15.1	11.7	9.3
19.	33.1	33.4	39.0	35.2	-7.3	19.3	21.6	13.2	18.0	26.7	9.0	13.1	9.0	11.1	8.5	9.5	5.3	5.8	7.5	6.2	2.7	20.2	19.6	15.8	12.2	9.4
20.	45.2	48.0	49.9	47.7	5.1	7.1	11.6	9.6	9.4	12.5	6.1	6.2	5.8	6.1	6.9	6.3	7.6	6.0	7.7	7.1	0.8	15.4	15.8	15.5	12.6	9.5
21.	52.1	51.9	51.5	51.8	9.2	8.8	14.3	10.5	11.2	15.1	6.0	5.7	5.8	5.1	5.5	5.5	6.8	4.2	5.7	5.6	1.5	16.5	16.0	14.6	12.7	9.7
22.	50.4	47.9	45.8	48.0	5.4	9.0	13.0	9.8	10.6	13.3	8.5	5.3	6.0	6.6	8.6	7.1	7.0	5.9	7.5	7.5	0.6	14.3	14.4	14.2	12.7	9.7
23.	41.9	41.4	42.4	41.9	-0.7	10.8	13.2	12.1	12.0	15.3	10.1	9.3	9.4	11.0	10.0	10.1	9.6	9.7	9.4	9.6	0.0	13.5	13.5	13.6	12.7	9.8
24.	43.5	43.8	45.2	44.2	1.5	12.4	20.4	14.2	15.7	20.5	10.3	8.7	10.1	9.0	9.3	9.5	9.3	5.0	7.7	7.3	1.3	18.1	16.2	13.5	12.6	9.9
25.	46.0	46.0	46.0	46.0	3.3	15.6	18.6	15.9	16.7	20.6	13.1	10.7	9.7	8.9	9.4	9.3	7.3	5.6	7.0	6.6	1.1	18.0	17.3	14.1	12.5	10.0
26.	46.6	46.2	46.2	46.3	3.6	14.9	18.6	13.7	15.7	19.1	11.9	9.5	9.2	8.4	7.4	8.3	7.2	5.3	6.3	6.3	1.2	17.8	16.8	14.4	12.7	10.1
27.	44.5	43.3	41.9	43.2	0.4	13.2	15.4	12.4	13.7	15.6	10.5	8.7	8.2	8.7	9.8	8.9	7.2	6.6	9.1	7.6	0.8	16.0	15.6	14.4	12.7	10.1
28.	39.0	37.3	36.1	37.5	-5.3	11.2	16.0	13.0	13.4	16.9	9.6	7.5	9.2	10.2	10.0	9.8	9.2	7.5	8.9	8.5	0.3	15.6	15.1	14.1	12.8	10.3
29.	34.6	34.8	35.8	35.1	-7.7	13.4	12.8	11.9	12.7	16.3	11.4	10.2	9.8	3.5	7.6	8.6	8.5	7.7	7.3	7.8	1.4	15.8	15.6	14.8	12.8	10.3
30.	38.4	39.3	39.2	39.0	-3.9	10.5	14.7	13.7	13.1	16.1	10.3	8.4	8.1	8.5	8.1	8.2	8.5	6.7	6.9	7.4	0.6	16.4	15.6	14.0	12.9	10.4
31.	37.5	36.8	33.0	35.8	-7.1	11.6	16.4	12.7	13.6	16.6	11.4	9.2	8.9	9.5	10.5	9.6	8.6	6.8	9.6	8.3	0.5	15.4	15.0	14.0	12.9	10.4
Mittel	742.8	742.3	742.4	742.5	0.0	11.6	16.3	12.5	13.5	17.6	9.2	7.2	8.0	8.3	8.2	8.2	7.7	5.9	7.4	7.0	34.7	15.6	15.0	13.0	11.4	9.2

* Ab I. 1. 1962 werden Schwere- und Instrumentenkorrektur an die Luftdruckwerte angebracht.

ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1965

Nr. 7

Sitzung vom 29. April 1965

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

„Über die Orientierungsabhängigkeit der kritischen Reißnormalspannung von Zink- und Antimon-einkristallen.“ Von Manfred Markytan (II. Physikalisches Institut der Universität Wien).

Das Sohnckesche Normalspannungsgesetz [1] besagt, daß das Reißen von Kristallen nach einer bestimmten Kristallebene dann eintritt, wenn die Normalspannung bezüglich dieser Ebene einen bestimmten kritischen Wert, der unabhängig von der Lage dieser Ebene bezüglich der Zugrichtung ist, erreicht hat. Metalleinkristalle befolgen aber in ihrem Reißverhalten nicht immer das Normalspannungsgesetz; insbesondere treten im Falle des Zinks und des Antimons erhebliche Abweichungen auf.

Die Aufgabe der vorliegenden Arbeit ist es, zu untersuchen, ob die Abweichung vom Normalspannungsgesetz in der Gitterstruktur des Zinks und des Antimons begründet ist, oder ob ein fehlerhaftes Wachstum der Einkristalle für ihr abweichendes Verhalten maßgebend ist. Es wurde festgestellt, daß die Fehlorderungen im Kristallgitter und insbesondere die Versetzungen mit ihrer Bewegung und Anhäufung an Stapelfehlern und Fremdatomen eine Anomalie im Reißverhalten der Kristalle hervorrufen. Darüber hinaus ist es noch ungelöst, inwieweit die hexagonale Kugelpackung als hexagonales Mehrfachgitter eine Richtungsabhängigkeit der Bindungskräfte im Gitter beinhaltet. Dieser Effekt dürfte aber nicht zur Wirksamkeit kommen, da

durch die Gitterfehler die Zerreißspannung ja um drei Zehnerpotenzen erniedrigt wird.

Als kollektive Beschreibung aller beweglicher Gitterfehler (insbesondere der Versetzungen) konnte die meßbare Abgleitung genommen werden, und in Beziehung zur Grenzabgleitung besteht die folgende Relation zwischen der Normalspannung N_B auf die Basisreiflche, der kritischen Schubspannung σ_0 [2], der Grenzabgleitung a_G und der Basisorientierung γ_0 :

$$N_B = \frac{\sigma_0 + ka_G}{\text{ctg}\gamma_0 + a_G} \quad (k \dots \text{Verfestigungskoeffizient}),$$

die in guter Übereinstimmung mit dem Experiment ist. Die Abhängigkeit der Grenzabgleitung von Zink-Einkristallen von deren Basisorientierung läßt sich nur aus der Mikrofehlerstruktur des Gitters bestimmen, die aber nicht bekannt ist in allen ihren Wechselwirkungen. Deshalb mußte a_G aus dem Experiment genommen werden, sodaß die kritische Normalspannung bei Gültigkeit des Schmid'schen Schubspannungsgesetzes dann vollständig daraus bei gegebener Basisorientierung bestimmt ist. Das Schubspannungsgesetz konnte beim Dehnen von Zink-Einkristallen bei -196°C (flüssiger Stickstoff) erneut bestätigt werden. Aus obiger Formel folgt, daß sich das Sohneckesche Normalspannungsgesetz und das Schmid'sche Schubspannungsgesetz bei tiefen Temperaturen ausschließen, falls der Verfestigungskoeffizient k unabhängig von der Abgleitung a ist. Bei Zink-Einkristallen ist auch die Schubkomponente der Zerreißspannung bei quereren Basislagen als 30° nahezu eine Konstante, sodaß sie in diesem Bereich eine Westergaardsche Randbedingung [3] bei der Berechnung der Spannungsfunktion darstellt.

Die Ergebnisse der Versuche an Antimon-Einkristallen sind ebenfalls in vollem Einklang mit den Aussagen obiger Formel, in der man allerdings hier die Grenzabgleitung praktisch Null setzen durfte.

Eine spezielle Betrachtung des Elektronen-Reflexionskoeffizienten an einem Stapelfehler ergab ebenfalls wegen des übernormalen Achsenverhältnisses von Zink ein Minimum der Bindungsenergie in der hexagonalen Achse, wie es die Abhängigkeit der Reißspannung von der Basisorientierung aufweist. Ein analoges Resultat ergab die gleichzeitige Betrachtung der Strohschen [4] und der Sneddonschen [5] Reitheorien.

Literatur

- [1] Sohncke, L., Poggendorffs Ann. 137 (1869), 177.
 [2] Schmid, E., Proc. internat. Congr. appl. mech. Delft (1924), 342.
 [3] Westergaard, H. M., J. Appl. Mech. 6 (2) (1939).
 [4] Stroh, A. N., Proc. Roy. Soc. Lond., Ser. A 223, (1954), 404.
 [5] Sneddon, I. N., Proc. Phys. Soc. Lond., 187 (1946), 229.

Das korr. Mitglied H. Heritsch übersendet eine kurze Mitteilung, betitelt:

„Kurzbericht über Untersuchungen von Ordnungszuständen an Feldspäten aus dem Bereich der östlichen Ostalpen.“ Von Haymo Heritsch. Aus dem Institut für Mineralogie und Petrographie der Universität Graz.

Der Begriff der Triklinität Δ an Kalifeldspäten ist von J. R. Goldsmith und F. Laves (1954) eingeführt worden. Es gibt nun schon mehrfach ausgebreitete statistische Untersuchungen über die Verbreitung der Triklinität, vgl. z. B. G. Guitard, E. Raguin und G. Sabatier (1960), R. V. Dietrich (1962), S. B. Smithson (1962), V. Marmo, K. Hytönen und A. Vormä (1964).

Ebenso sind statistische Untersuchungen über Ordnungszustände an Plagioklasen, J. R. Smith und H. S. Yoder (1956) in der Literatur erschienen, vgl. z. B. D. B. Slemmons (1962).

Bei aller Schwierigkeit der Auswertung, besonders der genetischen Deutung der so bestimmten Größen haben doch ganz offenbar statistische Zusammenstellungen an und für sich einen Wert. Aus einer größeren, derzeit laufenden entsprechenden Untersuchung über Feldspäte aus Gesteinen der östlichen Ostalpen werden einige Daten mitgeteilt. Die Triklinität der Kalifeldspäte Δ ist dabei nach J. R. Goldsmith und F. Laves (1954) bzw. in der Variante nach R. V. Dietrich (1962) bestimmt. Der Ordnungszustand der Plagioklasse ist aus der Differenz $2 \oint (\bar{131}) - 2 \oint (131)$ und $2 \oint (220) - 2 \oint (\bar{131})$ nach J. R. Smith und H. S. Yoder (1956) gewonnen und als intermediacy index I. I. nach D. B. Slemmons (1962) angegeben.

Bereich der Koralpe

Die häufig in Augenform, aber auch in pegmatoiden Lagen oder größeren Knauern entwickelten, flauen Kalifeldspäte des *Stainzer Plattengneises*, vgl. H. Heritsch (1963 a) mit ausführ-

lichen Literaturangaben, zeigen meist nur eine geringe Triklinität $\Delta = 0,0-0,15$, aber auch Werte mit $\Delta = 0,30-0,40$ kommen vor. Nach Homogenisierung bei 1000°C durch 100 Stunden läßt sich ein Gehalt von rund 80% Or aus dem Reflex (20 $\bar{1}$) mit Kaliumbromat als Eichsubstanz bestimmen, O. F. Tuttle und N. L. Bowen (1950, 1958), P. M. Orville (1957, 1963). Gerade diese Bestimmung des Or-Gehaltes der Kalifeldspäte erhält in Anbetracht ihrer mechanisch bedingten, stark undulösen Auslöschung, die eine U-Tischmessung sehr erschwert oder überhaupt unmöglich macht, eine Bedeutung.

Augenförmige Plagioklase (Oligoklas) der Plattengneise zeigen ein I. I. von 80—90.

Die mit den Plattengneisen im *Sauerbrunngraben bei Stainz* vorkommenden Marmore enthalten einerseits Kalifeldspatagen, die ebenfalls nach den bisherigen Untersuchungen eine geringe Triklinität $\Delta = 0,0-0,1$ aufweisen, und andererseits Albitaugen mit 5—10% An, die ein I. I. von 100 oder nahe 100 haben. Solche Albite zeigen bei Erhitzung auf etwa 1000°C durch 100 Stunden nur eine sehr geringe Änderung des Winkels $2\text{ }\ddagger$ (1 $\bar{3}1$)— $2\text{ }\ddagger$ (131), D. McKie und J. D. C. McConnell (1963).

Auffallend ist, daß nach den bisherigen Messungen sowohl im Plattengneis wie auch im begleitenden Marmor die Kalifeldspäte eine geringe Triklinität haben, die Plagioklase aber einen hohen Ordnungsgrad zeigen. Weitere Messungen sind hier noch erforderlich.

Der perthitische Kalifeldspat (Amazonit) des Amazonitpegmatites bei *Pack/Steiermark*, A. Alker (1959) hat ein $\Delta = 0,13-0,21$; nach 100stündigem Erhitzen bei 1000°C verschwinden die schwachen Plagioklasreflexe völlig, die Triklinität wird $\Delta = 0,0$ und ein Gehalt von 84% Or läßt sich bestimmen. Der begleitende, hier untersuchte Plagioklas hat 5—8% An und ein I. I. von 100. Dieselbe Temperaturbehandlung wie für den Kalifeldspat ergab nur eine sehr geringe Änderung des charakteristischen Winkels.

Im Steinbruch *Mauthnereck* liefert Oligoklas, um 20% An, aus einem Feldspatgang (H. Heritsch [1963 a] mit ausführlichen Literaturangaben), ein I. I. von 100 und ebenfalls nur sehr geringe Änderung bei Erhitzung auf 1000°C durch 100 Stunden. Dagegen zeigt ein Albit mit 0—5% An aus dem Steinbruch *Wernersdorf bei Eibiswald*, A. Alker (1954), wohl auch ein I. I. von 100, aber eine merkliche Änderung durch die vorerwähnte Temperaturbehandlung.

Bereich der Gleinalpe

Aus dem Bereich des Gleinalpenkernes wurden vor allem Proben aus dem *Granitbruch im Humpelgraben* entnommen, vgl. H. Heritsch (1963 b) mit ausführlichen Literaturangaben. Der hier auftretende flauere Kalifeldspat, der reichlich Myrmekitknospen enthält, die nicht abzutrennen waren, hat $\Delta = 0,35$ bis $0,48$. Durch Erhitzung auf 1000°C während 100 Stunden ändert sich der Δ -Wert kaum, jedoch tritt Homogenisierung durch Verschwinden der Plagioklasreflexe ein. Ob die Homogenisierung nur den Mikroperthit betrifft oder auch den Plagioklas des Myrmekites in seiner Gesamtheit erfaßt, konnte noch nicht festgestellt werden. Der homogenisierte Kalifeldspat hat einen Gehalt von 80% Or. Der mitvorkommende Plagioklas des Granodiorites hat bei $15\text{--}17\%$ An ein I. I. von 95.

Randlich ist am Granodiorit des Gleinalpenkernes eine *Augengneiszone* entwickelt. Daraus entnommene Kalifeldspataugen mit Perthit- und Myrmekitbildungen und Plagioklaseinschlüssen liefern ein $\Delta = 0,14$. Hier führte die mehrfach erwähnte Temperaturbehandlung zu einer deutlichen Abnahme der Triklinität auf $\Delta = 0,09$ und bei gleichzeitiger Homogenisierung zu einem Gehalt von 80% Or.

Oststeirisches Vulkangebiet

Sanidineinsprenglinge des Trachytes von *Gossendorf* ergaben $\Delta = 0,0$ und 62% Or und Plagioklaseinsprenglinge, zonar um 45% An, des Trachyandesites der *Klause bei Gleichenberg* ein I. I. von 30; H. Heritsch (1963 c).

W. J. Duffin (1964) hat festgestellt, daß bei Erhitzung von Plagioklas mit Quarz auf 1000°C in einigen Tagen die Reflexe des Quarzes schwächer werden und zum völligen Verschwinden gebracht werden können. Derselbe Effekt konnte am vorliegenden Material, aber bei Kalifeldspat, und zwar aus dem Granodiorit und aus dem Augengneis der Gleinalpe, beobachtet werden.

Die Untersuchungen werden fortgesetzt.

Literatur

- Alker, A. (1954). Kluftminerale von Wernersdorf bei Wies (Steiermark). Mitt. Abt. Min. Joanneum, Graz, 1.
Alker, A. (1959). Ein Amazonitpegmatit bei Pack/Steiermark. Mitt. Abt. Min. Joanneum, Graz, 1.

Dietrich, R. V. (1962). K-Feldspar structural states as petrogenetic indicators. Norsk Geol. Tidsskrift 42/2, 394.

Duffin, W. J. (1964). Plagioclase reactions. Min. Mag. 33, 812.

Goldsmith, J. R. und Laves, F. (1954). The microcline-sanidine stability relations. Geochim. et Cosmochim. Acta 5, 1.

Guitard, G., Raguin, E. und Sabatier, G. (1960). Le symetrie des feldspaths potassiques dans les gneiss et les granites des Pyrenees-Orientales. Rept. 21. Intern. Geol. Congr., Norden, 14, 207.

Heritsch, H. (1963 a). Exkursion in das Kristallin der Koralpe. Mitt. naturw. Ver. Steiermark 93, 178.

Heritsch, H. (1963 b). Exkursion in das Kristallgebiet der Gleinalpe, Fensteralpen-Humpelgraben, Kleinthal. Mitt. naturw. Ver. Steiermark 93, 159.

Heritsch, H. (1963 c). Exkursion in das oststeirische Vulkangebiet. Mitt. naturw. Ver. Steiermark 93, 206.

Marmo, V., Hytönen, K. und Vormaa, A. (1964). On the occurrence of potash feldspars of inferior triclinity within the precambrian rocks in Finland. Bull. Comm. Géolog. Finlande 33, Nr. 212, 51.

McKie, D. und McConnell, J. D. C. (1963). The kinetics of the low-high transformation in albite I. Amelia albite under dry conditions. Min. Mag. 33, 581.

Orville, P. M. (1957). Feldspar investigations. Carneg. Inst. Washingt. Year book 57, 206.

Orville, P. M. (1963). Alkali ion exchange between vapor and feldspar phases. Am. Journ. Science 261, 201.

Slemmons, D. B. (1962). Observation on order-disorder relations of natural plagioclase. Norsk Geol. Tidsskrift 42/2, 533.

Smith, J. R. und Yoder, H. S. (1956). Variations in X-ray powder diffraction patterns of plagioclase feldspars. Am. Min. 41, 632.

Smithson, S. B. (1962). Symmetry relations in alkali feldspars of some amphibolite-facies rocks from the southern norwegian precambrian. Norsk Geol. Tidsskrift 42/2, 586.

Tuttle, O. F. und Bowen, N. L. (1950). High temperature albite and contiguous feldspars. Journ. Geol. 58, 572.

Tuttle, O. F. und Bowen, N. L. (1958). Origin of granite etc. Geol. Soc. Am. Memoir 74.

Das korr. Mitglied E. Reisinger übersendet eine kurze Mitteilung, betitelt:

„Zoogeographisch bedeutsame Funde des Riesencollembolen *Tetrodontophora bielensis* im südöstlichen Mitteleuropa.“ Von Reinhart Schuster, Braunschweig.

Dieser Riese unter den europäischen Collembolen — er erreicht eine Maximallänge von nahezu 1 cm, bei einer Breite von 3 mm — ist durch Untersuchungen von Palissa (1959) und Dunger (1961, 1961 a) erneut in den Blickpunkt des zoogeographischen Interesses gerückt. Es handelt sich um eine Art,

deren Verbreitungsschwerpunkt offensichtlich in den Sudeten und Karpathen liegt. Es existieren in der Literatur bloß zwei Fundmeldungen aus Österreich: Umgebung von Lambach, Oberösterreich, und Bärenal, Kärnten (Latzel 1922). Seither wurde die Art aus Österreich nicht mehr gemeldet, so daß Franz (1945, S. 96) sogar Zweifel an der Richtigkeit der beiden Fundangaben äußert. Ähnliche Bedenken scheint Palissa (1964) zu hegen, da er in seiner zusammenfassenden Übersicht über die Collembolenfauna Mitteleuropas die ostalpinen *Tetrodontophora*-Vorkommen nicht erwähnt. Es ist tatsächlich sehr auffällig, daß es trotz der intensiven bodenzoologischen Erforschung Österreichs — es sei hier z. B. bloß auf jene umfangreichen Aufsammlungen verwiesen, die der Franzschen Gebietsmonographie (1954) zugrundeliegen — zu keinen Wiederfinden kam. Selbst Haybach (1959), die sich speziell mit waldbewohnenden Collembolen des österreichischen Alpenrandes befaßte, fand die Art nicht. Umso bemerkenswerter ist daher der kürzlich geglungte Wiederfund, und zwar in Kärnten, rund 50 km vom nächstgelegenen Fundort, Bärenal, entfernt:

Wölfnitzbach-Schlucht, etwa 1 km nördlich von Lippitzbach, Bezirk Bleiburg, Kärnten; etwa 400 m Seehöhe; unter anderem mit Fichten, Erlen und Haselgebüsch bewachsen; die Bodenprobe (leg. H. Teppner am 31. Mai 1962), in der ich zwei Exemplare von *T. bielensis* fand, wurde in der Nähe des Bachufers entnommen.

Durch dieses jetzt entdeckte Vorkommen wird der von Franz geäußerte Zweifel an den früheren Fundmeldungen beseitigt. Zukünftige Aufsammlungen werden vermutlich in Kärnten noch an einigen anderen Stellen positive Resultate bringen, vielleicht auf der Saualpe (siehe unten), mit großer Wahrscheinlichkeit aber in den Karawanken. Dies ändert allerdings nichts daran, daß *T. bielensis* auf Grund der vielen bisher vorliegenden Aufsammlungen mit negativem Ergebnis in Österreich als außerordentlich seltene Art gelten muß — sie bewohnt hier nur kleine, weit voneinander getrennte Areale. Es sei als bezeichnendes Beispiel erwähnt, daß ich im Rahmen meiner mehrjährigen bodenzoologischen Studien in Steiermark und den angrenzenden Bundesländern mehr als 400 Bodenproben, die vorwiegend aus der kollinen und montanen Höhenstufe stammen, durchmustert habe, ehe ich zum ersten und bisher einzigen Mal auf diese auffallende Art stieß.

T. bielensis bevorzugt in ihrem Hauptverbreitungsgebiet feuchte Standorte. Auch die österreichischen Vorkommen deuten

auf eine solche Hygrophilie hin. Die Art wurde bei Lambach in einem „Auenwalde“ gefunden, im Bärenthal „am Waldesrand an faulendem, sehr feucht liegendem Holz“ (Latzel, S. 56) und bei Lippitzbach, wie schon erwähnt, in unmittelbarer Bachnähe.

In den Sudeten und Karpathen findet sich *T. bielanensis* vorwiegend in einer Höhenlage zwischen 900 *m* und 1300 *m*; in der Hohen Tatra liegt der höchste Fundort sogar in 2050 *m* Höhe (Dunger 1961, S. 84). Isolierte Vorkommen in der Ebene deutet Stammer (1933) als Sekundärvorkommen. Er nimmt an, daß diese Populationen ihre Entstehung solchen Individuen verdanken, die bei einer Überschwemmung vom Gebirge in die Ebene verdriftet wurden. Die von ihm vorgebrachte Begründung ist durchaus stichhaltig: 1. Die Vorkommen in der Ebene liegen stets in der Nähe eines Fließgewässers; einige Exemplare wurden von Stammer sogar in einem Überschwemmungsgenist beobachtet. 2. Auch im Gebirge wird gern die Ufernähe von Bächen bewohnt, so daß bei Überschwemmungen ein Verdriften durchaus im Bereich der Möglichkeit liegt. — Diese Theorie findet in neuen Untersuchungen, die Dunger (1961 a) in der Oberlausitz anstellte, eine weitere Stütze. Unter diesem Gesichtspunkt betrachtet, wäre der neue Fund bei Lippitzbach der geringen Höhenlage wegen ebenfalls als Sekundärvorkommen zu deuten. Dies umso eher, als das Quellgebiet des Wölfnitzbaches auf der Saualpe in einem Höhenbereich über 1200 *m* gelegen ist. Da auf der Saualpe noch ausgedehnte Wälder zu finden sind, könnte man dort die entsprechenden Primärvorkommen des Riesencollembolen vermuten. Eine intensive Nachsuche erscheint unter den gegebenen Umständen lohnenswert.

Bei der Aufarbeitung von Bodenproben, die ich im September 1958 im nordöstlichen Jugoslawien aufgesammelt hatte, fand ich ebenfalls die genannte Art:

Umgebung von Breznica, an der Hauptverbindungsstraße Zagreb—Varaždin; Eichen-Hainbuchen-Mischwald in einem stark kuptierten Gelände; etwa 350 *m* Seehöhe; 1 Exemplar.

Auch dieser neue Fund in Kroatien ist von zoogeographischem Interesse. Er beweist nämlich, daß sich das Verbreitungsgebiet von *T. bielanensis* am südöstlichen Alpenrand viel weiter ostwärts erstreckt, als es auf Grund der bisher vorliegenden Funde den Anschein hatte. Das neue Vorkommen liegt rund 130 *km* weiter östlich als der nächstgelegene Fundort in Nordjugoslawien (Umgebung von Ljubljana, Slowenien). Es könnte sich auch hier um ein Sekundärvorkommen handeln, wenngleich die Fundstelle nicht in unmittelbarer Nähe eines Baches liegt.

Das zugehörige Primärvorkommen wäre in diesem Fall auf einem der umliegenden voralpinen Bergrücken zu suchen, die wie der Kalnik über 600 *m* oder wie die Ivanščica noch knapp über 1000 *m* aufragen.

Bei den beiden österreichischen Exemplaren handelt es sich um 1 ♀ (Körperlänge 5,3 *mm*) und 1 ♂ (4,5 *mm*), bei dem Exemplar aus Jugoslawien um 1 ♂ (4 *mm*). An Hand der vorliegenden Bestimmungsliteratur sind alle drei Exemplare einwandfrei mit *T. bielanensis* identifizierbar; sie stimmen in allen wesentlichen Merkmalen mit den Beschreibungen überein. Manche morphologische Details bleiben des spärlichen Tiermaterials wegen noch ungeklärt, wie beispielsweise das Ausmaß der Variabilität hinsichtlich Verteilung der Pseudocellen und Zahl der Postantennaltuberkel. Beide Merkmale sind sehr variabel, wie Dunger (1961) an insgesamt 50 Tieren aus dem Elbsandsteingebirge und der Hohen Tatra nachwies.

Unser bisheriges Wissen über die Verbreitung des Riesencollembohlen hat Dunger (1961) in Form einer Verbreitungskarte zusammengefaßt¹. Demnach reicht das Verbreitungsgebiet vom Sächsischen Erzgebirge im Nordwesten über die Sudeten und den Karpathenbogen bis zu den Transsylvanischen Alpen im Südosten Europas, mit einer auffallenden Konzentration von Fundpunkten in den Sudeten und den nördlichen Karpathen; in den Niederungen finden sich auch noch längs der in diesen Gebirgszügen entspringenden Flüsse manche Sekundärvorkommen. Die erwähnte große Zahl von Fundpunkten ist nicht bloß damit zu erklären, daß dort besonders intensiv nach dem Riesencollembohlen gesucht wurde, sondern es scheint dort die Art tatsächlich häufig zu sein. Nach Stach (1954, S. 17) ist *T. bielanensis* beispielsweise in der bergigen Umgebung Krakaus ein „common insect“. Gelegentlich werden aus dem Hauptverbreitungsgebiet sogar auffällige Massenansammlungen gemeldet (Dunger 1961, S. 84). In der pannonischen Tiefebene scheint der Riesencollembole zu fehlen. Bezeichnenderweise liegt bisher aus Ungarn noch keine Fundmeldung vor. Wie schon vorhin erwähnt wurde, sind in Österreich und Jugoslawien nur wenige, weit voneinander entfernte Fundorte bekannt: Lambach, Bärenthal, Ljubljana und das Velebit-Gebirge an der adriatischen Küste. Die beiden neuen Vorkommen bei Lippitz-

¹ Korrigierend sei dazu bemerkt, daß in dieser Karte das Vorkommen bei Lambach zu weit im Westen — etwa auf 12° 30' — eingezeichnet ist. Der genannte Ort liegt jedoch auf 13° 52'. Das westlichste Vorkommen der Art ist somit eindeutig jenes bei Zwickau im Sächsischen Erzgebirge.

bach und Breznica zeigen jedoch, daß die Verbreitung des Riesencollembolen im Südwesten seines Verbreitungsgebietes noch nicht als abgeklärt gelten darf. In Österreich kann zwar die disjunkte Verbreitung auf Grund der vielen negativen Aufsammlungsergebnisse als signifikant angesehen werden, doch für Jugoslawien fehlt derzeit eine solche Bestätigung, vor allem deshalb, weil die waldreichen Gebirge Bosniens und Südserbien bodenzologisch noch nicht erforscht sind. Gerade in diesen Gebieten würde aber *T. bielanensis* aller Voraussicht nach zuzugende Lebensbedingungen vorfinden. Die Wahrscheinlichkeit, daß die Art dort vorkommt, ist daher groß. Vielleicht ist es mir möglich, die geplante Nachsuche in diesen Gebieten in absehbarer Zukunft durchzuführen.

Literatur

- Dunger, W. 1961. Zur Kenntnis von *Tetrodontophora bielanensis* (Waga, 1842), (Collembola, Onychiuridae). Abh. u. Ber. Naturkundemus. Görlitz, 37: 79—99.
- Dunger, W. 1961 a. Eine interessante Springschwanzart (Apterygota: Collembola) in der Oberlausitz. Entomol. Nachr. Dresden, 5: 84—87.
- Franz, H. 1945. Die Kleintierwelt ostalpiner Böden. II. Die Collembolen. Zool. Jb. System., 77: 81—162.
- Franz, H. 1954. Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt — I., Innsbruck, 664 S.
- Haybach, G. 1959. Über die Collembolenfauna verschiedener Waldböden. Verh. Zool.-bot. Ges. Wien, 98/99: 31—51.
- Latzel, R. 1922. Die Apterygoten der Ostalpen und des anschließenden Karstes. Verh. Zool.-bot. Ges. Wien, 71: 49—85.
- Palissa, A. 1959. Ein Beitrag zur Verbreitung von *Tetrodontophora bielanensis* (Waga), (Coll. Apteryg.) in Deutschland. Abh. u. Ber. Naturkundemus. Görlitz, 36: 11—14.
- Palissa, A. 1964. Apterygota (Urinsekten). In: Brohmer, Ehrmann u. Ulmer, Die Tierwelt Mitteleuropas. 4, 1 a, 1—407.
- Stach, J. 1954. The Apterygotan fauna of Poland in relation to the world fauna of this group of insects. Fam. Onychiuridae. Krakow, 219 S.
- Stammer, H.-J. 1933. Über die Verbreitung des Collembolen *Tetrodontophora bielanensis* Waga in Schlesien. Zool. Anz. 101: 319—326.

Das wirkl. Mitglied E. Hlawka übersendet zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine Abhandlung, betitelt:

„Geordnete Schätzfunktionen und Diskrepanz II“
 von E. Hlawka und Werner Kuich.

In die Monatshefte für Chemie werden aufgenommen:

1. „Das polarographische Verhalten der Lanthanoide in Dimethylsulfoxid und Dimethylformamid.“ Von G. Gritzner, V. Gutmann und G. Schöber.
2. „Zur Ermittlung und rechnerischen Überprüfung thermodynamischer Daten aus experimentell gefundenen Werten, 6. Mitt.: Berechnung der Grenzaktivitätskoeffizienten und der Zusatzfunktionen (excess functions) eines binären Systems unter Anwendung des Matrizenkalküls.“ Von F. Göllés.
3. „Untersuchungen zur Trennung der Seltenerdmetalle durch Ionenaustausch, 3. Mitt.: Eine Umkehr in der Elutionsfolge von Europium und Yttrium bei ihrer Elution von Dowex X 8 mit Ammoniumacetat.“ Von J. Mikler.
4. „Zur Berechnung der thermodynamischen Daten eines ternären Systems aus den zugehörigen binären Systemen.“ Von F. Kohler und G. H. Findenegg.
5. „Über die Spaltung von Diglykoläthern als Nebenreaktion der Umsetzung von Alkalimetallphosphiden.“ Von Hellmuth Schindlbauer und Volkmar Hilzensauer.
6. „Neue Boride mit Cr_{23}C_6 -Struktur (Kurze Mitt.).“ Von E. Ganglberger, H. Nowotny und F. Benesovsky.
7. „N-unsymmetrisch substituierte Borazinderivate, 1. Mitt.“ Von A. Meller und R. Schlegel.
8. „Zur Kenntnis der Polymerisation im Inneren inhomogener Polymerisate (Popcorn-Wachstum).“ Von J. W. Breitenbach und H. Dworak.
9. „Einkristalluntersuchungen am Zeolithgermanat $\text{Ti}_3\text{HGe}_7\text{O}_{12} \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$.“ Von Penelope Papamantellos und A. Wittmann.
10. „Notiz über die Darstellung der isomeren Diphenylcarboxyphenyl-phosphine und deren Oxide.“ Von H. Schindlbauer.
11. „Chemie der Seltenerdmetalle, 8. Mitt.: Tartratkomplexe des Lanthans.“ Von František Březina und Jaroslav Rosický.
12. „Dampfdruckmessungen an Amalgamen des Yttriums und Samariums.“ Von H. R. Kirchmayr und G. Jangg.

13. „Chlorhydroxy-chalkone.“ Von S. H. Dandegaonker und S. G. Shet.

14. „Ferrocenasymmetrie, 4. Mitt.: Die Absolutkonfiguration von (β - und γ -Phenyl- α -ketotetramethylen)-ferrocen (25. Mitt. über Ferrocenderivate).“ Von H. Falk und K. Schlögl.

15. „Zur Bildung eines ferromagnetischen Kupfer(II)-ferrits CuFe_2O_4 auf nassem Wege (Kurze Mitt.).“ Von A. Krause und A. Binkówna.

16. „Über die Silbergermanate $\text{Ag}_4\text{Ge}_9\text{O}_{20}$ und $\text{Ag}_2\text{Ge}_4\text{O}_9$.“ Von A. Wittmann und Elisabeth Modern.

17. „Über die Darstellung von α -Bromhydrozimsäure- und α -Brom- γ -phenylbuttersäure-methylester und deren Umsetzung zu α -Oximinoestern.“ Von H. Reinheckel, A. Jovtscheff und S. Spassov.

18. „Über neue tetracyclische Ringsysteme, 1. Mitt.: Synthese und Derivate des 11-Oxo-11*H*-isoindolo [1, 2-*c*] (1, 2, 4)-benzothiadiazin-5,5-dioxids.“ Von R. Weinstok und K. Kratzl.

19. „Tetracyclische 1, 2, 4-Benzothiadiazine, 2. Mitt.: Nitro- und Chlorderivate.“ Von K. Kratzl, R. Weinstok und H. Ruis.

20. „Zum Strukturbeweis des 11-Oxo-11*H*-isoindolo [1, 2-*c*] (1, 2, 4)-benzothiadiazin-5,5-dioxids und seiner Derivate.“ Von K. Kratzl und H. Ruis.

21. „Über tricyclische 1,2,4-Benzothiadiazine.“ Von K. Kratzl und H. Ruis.

22. „Ferrocenasymmetrie, 5. Mitt. (26. Mitt. über Ferrocenderivate): Die Anwendung eines halbempirischen Rechenverfahrens auf optisch aktive Ferrocene.“ Von H. Falk und K. Schlögl.

ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1965

Nr. 8

Sitzung vom 21. Mai 1965

Das w.M. J. Krames übersendet eine kurze, von ihm selbst verfaßte Mitteilung, betitelt:

„Koppelgetriebe für windschiefe Drehachsen und konstantes Übersetzungsverhältnis 1:1.“

(Mit 2 Abbildungen im Text.)

Nr. 1.

In einer Reihe bereits vor geraumer Zeit erschienener Abhandlungen (siehe Literaturverzeichnis [3] bis [9]) hat der Verfasser jene zwangläufigen Raumbewegungen untersucht, bei denen die ∞^1 Lagen eines bewegten starren Systems Σ auch erhalten werden, wenn man ein festgehaltenes System Σ^0 der Reihe nach an den Erzeugenden einer in Σ^0 enthaltenen und als „Grundfläche“ dienenden Strahlfläche Γ^0 spiegelt. Diese besonderen Raumbewegungen sind räumliche Verallgemeinerungen der sogenannten „symmetrischen Rollung“ in der Ebene, bei welcher Γ^0 als Tangentenschar einer ebenen Kurve anzunehmen ist.

Bei einem räumlichen Zwangslauf der genannten Art besteht die feste Achsenfläche Φ^0 aus den ∞^1 Zentraltangenten \mathbf{z}^0 der Grundfläche Γ^0 , und der Parameter der berührenden Schraubung ist stets gleich dem Drall von Γ^0 in der zur jeweiligen Schraubachse \mathbf{z}^0 gehörigen Erzeugenden \mathbf{e}^0 . Ferner ist die bewegte Achsenfläche Φ in jeder Systemlage von Σ axial-symmetrisch zu Φ^0 im Bezug auf \mathbf{e}^0 . Da Φ im allgemeinen auf Φ^0 schrotet, d. h. auf Φ^0 rollt und zugleich längs der Berührungserzeugenden \mathbf{e}^0 mit Φ^0 gleitet, hat der Verfasser diese Bewegungen als „symmetrische Schrotungen“ bezeichnet.

In dem erwähnten Sonderfall der symmetrischen Rollung innerhalb einer Ebene η sind Φ und Φ^0 aufeinander rollende

Zylinder mit zu τ_i normalen Erzeugenden. Wird die Grundfläche Γ^0 als Kegel angenommen, dann ergibt sich der Sonderfall einer „symmetrischen Rollung“ im Bündel, wobei der Kegelscheitel festgehalten bleibt.

Die vorliegende Mitteilung ist einer ausgezeichneten Raumbewegung gewidmet, die erstmalig im Jahre 1904 von den französischen Geometern *E. Borel* und *R. Bricard* angegeben wurde, und zwar in ihren von der Académie des Sciences in Paris preisgekrönten *Denkschriften* über einparametrische Raumbewegungen, bei denen sphärische Bahnkurven vorkommen (s. [1], [2], [10]). Solche spezielle Raumbewegungen verdienen schon deshalb eine besondere Untersuchung, weil hier jeder Punkt P des bewegten Systems, der eine auf einer Kugel liegende Bahn beschreibt, seinen Abstand von der Mitte M^0 dieser Kugel während des ganzen Bewegungsablaufes nicht ändert, so zwar, daß zwischen P und M^0 eine Koppel bestimmter Länge eingeschaltet werden kann. Die Koppelendpunkte sind dabei im allgemeinen mit Hilfe von Kugelgelenken (Kardangelenken) einerseits an das feste Raumsystem Σ^0 , andererseits an das bewegte System Σ anzuschließen.

E. Borel und *R. Bricard* haben in ihren oben erwähnten *Denkschriften* eine beachtliche Anzahl von Bewegungen der zuletzt genannten Art abgeleitet, darunter jene, bei der die ∞^2 Punkte P eines im bewegten System Σ verankerten *orthogonalen Hyperboloides* Ψ sphärische Bahnkurven beschreiben, wobei die zugehörigen Kugelmitten M^0 ein zu Ψ kongruentes Hyperboloid Ψ^0 des Systems Σ^0 erfüllen. Mit den Punktepaaren PM^0 ist zwischen beiden Flächen eine spezielle *quadratische Verwandtschaft* festgelegt (siehe [9], 4). Diese hängt eng zusammen mit einem vom Verfasser dieser Zeilen herrührenden Satz über sphärische Fußpunktcurven von Strahlflächen (siehe [5], 3).

Die *Achsenflächen* der zuletzt erwähnten *Borel-Bricard-Bewegung* hat erst der Verfasser im Jahre 1936 herausgefunden und zugleich weitere Eigenschaften klargestellt. Vor allem wurde gezeigt, daß sie unter den oben beschriebenen „symmetrischen Schrotungen“ einzuordnen und durch eine mittels einer „aufrechten *Ellipsenbewegung*“ [6] erzeugten „Grundfläche“ vierten Grades Γ^0 gekennzeichnet ist [9].

Nr. 2.

Um ein starres Raumsystem Σ in bezug auf ein ruhendes System Σ^0 einer aufrechten *Ellipsenbewegung* \mathcal{E} zu unterwerfen, kann man Σ mit Hilfe einer prismatischen Ausnehmung an ein

weiteres Raumsystem Ω anschließen, dieses um eine zu den Kanten der Prismenführung parallele Achse \mathbf{a}^0 drehen und überdies dafür sorgen, daß ein beliebig gewählter Punkt \mathbf{S} von Σ stets innerhalb einer festen Ebene σ^0 bleibt. Dabei darf σ^0 zu \mathbf{a}^0 weder parallel noch normal sein. Dieser Punkt \mathbf{S} beschreibt sodann eine in σ^0 gelegene Ellipse, nämlich die Schnittkurve von σ^0 mit dem Drehzylinder, der \mathbf{a}^0 zur Achse hat und durch \mathbf{S} geht. Alle übrigen Punkte von Σ durchlaufen darnach ebenfalls Ellipsen auf Drehzylindern mit der Achse \mathbf{a}^0 , und zwar haben alle diese Bahnellipsen gleiche lineare Exzentrizität h . Diese ist nämlich gleich der parallel zu \mathbf{a}^0 gemessenen Schiebstrecke zwischen einem Hauptscheitel und einem Nebenscheitel jeder solchen Ellipse (vgl. [6], 1). Denn die aufrechte Ellipsenbewegung eines Systems Σ ergibt sich auch durch Zusammensetzung einer Drehung

$$\varphi = \omega t \quad (1 a)$$

um eine Achse \mathbf{a}^0 von konstanter Winkelgeschwindigkeit ω mit einer harmonischen Schwingung

$$z = C \sin \omega t \quad (1 b)$$

in der Richtung von \mathbf{a}^0 . In den Gleichungen (1 a, b) ist φ der Drehwinkel, C eine Konstante, t ein variabler Parameter, z die von allen Systempunkten jeweils parallel zu \mathbf{a}^0 durchmessene Schiebstrecke. Zu $t=0$ gehört insbesondere jene Systemlage, in der jeder Punkt von Σ einen bestimmten Nebenscheitel seiner Bahn erreicht hat.

Um alle ∞^3 Bahnkurven einer aufrechten Ellipsenbewegung \mathfrak{C} eindeutig festzulegen, genügt es, die Achse \mathbf{a}^0 von \mathfrak{C} und die lineare Exzentrizität h der Bahnellipsen anzugeben. Soll überdies die Drehrichtung oder, was damit gleichbedeutend ist, die Reihenfolge der auf jeder Ellipse während der Bewegung durchlaufenen Scheitel hervorgehoben werden, dann kann man \mathbf{a}^0 derart mit einem Durchlaufsinne versehen, also zu einem *Raumspeer* machen, daß die Drehung um \mathbf{a}^0 , in Richtung des Speers \mathbf{a}^0 gesehen, etwa (wie bei einer Rechtsschraubung) im Uhrzeigersinn erfolgt.

Der Forderung, daß ein Punkt \mathbf{S} des Systems Σ gegenüber dem ruhenden System Σ^0 innerhalb einer festen Ebene σ^0 verbleiben soll, wird zweckmäßig dadurch entsprochen, daß zwei in Σ befestigte Kugelrollen, deren Mittelpunkte auf einer Parallelen \mathbf{p} zu \mathbf{a}^0 liegen, stets die beiden zu σ^0 parallelen Oberflächen

einer ebenen Platte berühren (siehe Abb. 1). Um die notwendige gleichzeitige Berührung beider Kugeln für verschieden geneigte Ebenen σ^0 , d. h. für verschiedene Werte von h , zu gewährleisten, sind die Kugelmitten entlang der Geraden p im jeweils erforderlichen Abstand fixierbar.

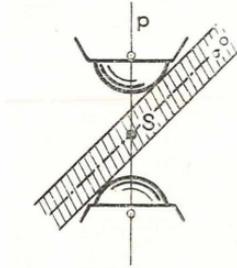


Abb. 1

Nr. 3.

Wir betrachten nun ein starres Raumsystem Σ_1 , das eine aufrechte Ellipsenbewegung \mathcal{E}_1 um einen Raumspeer \mathbf{a}_1^0 (vgl. Nr. 2) beschreibt, ferner eine zum ruhenden System Σ^0 gehörige Raumgerade \mathbf{e}^0 , die vorerst zu \mathbf{a}_1^0 windschief, jedoch nicht normal sein möge. Sucht man zu allen Lagen des Systems Σ_1 die bezüglich \mathbf{e}^0 axial-symmetrischen Raumsysteme, so erhält man so ∞^1 Lagen eines zweiten Raumsystems Σ_2 , das gegenüber Σ^0 ebenfalls eine aufrechte Ellipsenbewegung ausführt. Diese wird mit \mathcal{E}_2 bezeichnet; sie hat den zu \mathbf{a}_1^0 hinsichtlich \mathbf{e}^0 symmetrischen Raumspeer \mathbf{a}_2^0 zur Achse, und die lineare Exzentrizität ihrer Bahnellipsen stimmt mit der aller Ellipsen von \mathcal{E}_1 überein. Überdies erreichen alle Punkte S_1, S_2 der beiden Systeme Σ_1, Σ_2 gleichzeitig die einander eindeutig zugeordneten Haupt- und Nebenseitel ihrer Bahnellipsen, so zwar, daß die Gleichungen (1 a,b) auch der Ellipsenbewegung \mathcal{E}_2 zugrunde gelegt werden können. Insbesondere liegen die $t=0$ entsprechenden Nebenseitel aller Bahnen von \mathcal{E}_1 und \mathcal{E}_2 paarweise axial-symmetrisch bezüglich \mathbf{e}^0 .

Alle Geraden \mathbf{e}_1 und \mathbf{e}_2 , die mit den Systemen Σ_1 und Σ_2 fest verbunden sind und während der beiden Ellipsenbewegungen \mathcal{E}_1 und \mathcal{E}_2 nach und nach mit \mathbf{e}^0 zur Deckung kommen, erfüllen zwei untereinander kongruente Strahlflächen vierten Grades Γ_1, Γ_2 , welche durch \mathcal{E}_1 bzw. \mathcal{E}_2 erzeugt werden und in jedem Augenblick des Bewegungsablaufes ebenfalls bezüglich \mathbf{e}^0 axial-symmetrisch liegen.

Daraus folgt, daß die Relativbewegung des Systems Σ_1 im Bezug auf das System Σ_2 (oder die inverse Bewegung von Σ_2 gegenüber Σ_1) identisch ist mit der symmetrischen Schrotung, die durch die Strahlfläche Γ_2 (bzw. Γ_1) als Grundfläche bestimmt ist. Damit ist der folgende *Hauptsatz* gewonnen:

Werden zwei starre Raumsysteme Σ_1 und Σ_2 gegenüber einem festgehaltenen System Σ^0 je einer aufrechten Ellipsenbewegung \mathfrak{E}_1 bzw. \mathfrak{E}_2 um zwei windschiefe Achsen $\mathbf{a}_1^0, \mathbf{a}_2^0$ in der Weise unterworfen, daß je zwei Lagen von Σ_1 und Σ_2 axial-symmetrisch sind im Bezug auf eine bestimmte Symmetrieachse \mathbf{e}^0 von \mathbf{a}_1^0 und \mathbf{a}_2^0 , dann beschreibt jedes der Systeme Σ_1 und Σ_2 gegenüber dem anderen eine Borel-Bricard-Bewegung.

Für zueinander normale, sich schneidende oder parallele Achsen $\mathbf{a}_1^0, \mathbf{a}_2^0$ ergeben sich so bekannte *Sonderfälle* der *Borel-Bricard-Bewegung* (vgl. [9], 5).

Dies ist der wesentliche Inhalt einer kurzen Mitteilung, die der Verfasser am 31. Dezember 1937 der Österreichischen Akademie der Wissenschaften zwecks Wahrung der Priorität in einem versiegelten Schreiben eingesandt hat.

Nr. 4.

Mit diesen Ergebnissen war zugleich ein *Koppelgetriebe* gefunden, das die Übertragung von Drehbewegungen um eine Achse \mathbf{a}_1^0 auf Drehbewegungen um eine andere Achse \mathbf{a}_2^0 ermöglicht, und zwar mit *exakt konstantem* Übersetzungsverhältnis 1:1. Dabei können diese Achsen in windschiefer Lage, sich schneidend oder auch parallel angenommen werden.

Wir bezeichnen das ruhende System des Gestelles, auf dem das Getriebe aufgebaut wird, mit Σ^0 und lassen zwei starre Raumsysteme Σ_1 und Σ_2 gegenüber Σ^0 zwei Ellipsenbewegungen \mathfrak{E}_1 und \mathfrak{E}_2 ausführen. Nach Nr. 2 sind zu diesem Zweck noch zwei weitere Raumsysteme Ω_1 und Ω_2 vorzusehen, welche in bezug auf Σ^0 um zwei Achsen \mathbf{a}_1^0 bzw. \mathbf{a}_2^0 rotieren und dabei die gegenüber Ω_1 und Ω_2 in Richtung von \mathbf{a}_1^0 bzw. \mathbf{a}_2^0 verschiebbaren Systeme Σ_1 und Σ_2 mitnehmen. Ferner ist je ein Punkt S_1 (S_2) von Σ_1 (Σ_2) innerhalb einer festen Ebene σ_1^0 (σ_2^0) zu führen. Damit Σ_1 und Σ_2 gegeneinander je eine *Borel-Bricard-Bewegung* beschreiben, müssen \mathfrak{E}_1 und \mathfrak{E}_2 überdies obigem *Hauptsatz* (Nr. 3) entsprechen.

Dies läßt sich beispielsweise wie folgt erreichen (siehe Abb. 2): Wir betrachten die Achsen \mathbf{a}_1^0 und \mathbf{a}_2^0 unter Beachtung der Drehrichtung von Σ_1 (Ω_1) und Σ_2 (Ω_2) als Speere (Nr. 2, 3). Ihre Symmetrieachse \mathbf{e}^0 ist sodann eindeutig bestimmt (Ausnahmefall: $\mathbf{a}_1^0, \mathbf{a}_2^0$ sind antiparallel). Der Schnittpunkt E^0 von \mathbf{e}^0 mit dem

Gemeinlot \mathfrak{g}^0 von \mathbf{a}_1^0 und \mathbf{a}_2^0 beschreibt zufolge \mathfrak{E}_1 bzw. \mathfrak{E}_2 je eine Ellipse \mathbf{c}_1 bzw. \mathbf{c}_2 , nämlich die Kehlellipse der von \mathbf{e}^0 bei dieser Ellipsenbewegung überstrichenen Strahlfläche vierten Grades Γ_1 bzw. Γ_2 (siehe Nr. 1, 3). Für den Parameterwert $t = 0$ haben diese Ellipsen im Punkt \mathbf{E}^0 einen ihrer Nebenscheitel, und die Mitten von \mathbf{c}_1 und \mathbf{c}_2 liegen in den Schnittpunkten $\mathbf{O}_1^0, \mathbf{O}_2^0$ von \mathfrak{g}^0 mit $\mathbf{a}_1^0, \mathbf{a}_2^0$. Demnach ist $\mathbf{O}_1^0 \mathbf{E}^0 = \mathbf{O}_2^0 \mathbf{E}^0$ gleich der halben Nebenachse b von $\mathbf{c}_1, \mathbf{c}_2$. Ferner gilt für den Neigungswinkel $\nu_1 = \nu_2 = \nu$ der (\mathfrak{g}^0 enthaltenden) Ellipsebenen γ_1, γ_2 gegen $\mathbf{a}_1^0, \mathbf{a}_2^0$:

$$\operatorname{tg} \nu = \frac{\mathbf{O}_1^0 \mathbf{O}_2^0}{2h} = \frac{b}{h}. \quad (2)$$

Die zu $t = \frac{\pi}{2\omega}$ gehörigen Hauptscheitel \mathbf{E}_1 und \mathbf{E}_2 von \mathbf{c}_1 und \mathbf{c}_2 ergeben sich aus \mathbf{E}^0 mittels der Drehung um die Speere \mathbf{a}_1^0 bzw. \mathbf{a}_2^0 im Uhrzeigersinn durch $\frac{\pi}{2}$ und darauffolgende Schiebung in Richtung von \mathbf{a}_1^0 bzw. \mathbf{a}_1^0 durch die Strecke h . In Abb. 2 sind die Hauptachsen der Ellipsen \mathbf{c}_1 und \mathbf{c}_2 gestrichelt dargestellt.

Da die Ebenen γ_1, γ_2 von $\mathbf{c}_1, \mathbf{c}_2$ einander längs der Geraden \mathfrak{g}^0 durchdringen, könnten die beiden Ellipsenbewegungen \mathfrak{E}_1 und \mathfrak{E}_2 mit Hilfe von Punktführungen entlang $\mathbf{c}_1, \mathbf{c}_2$ (vgl. Nr. 2) nicht gleichzeitig mechanisch erzeugt werden. Dies wird jedoch ohne weiters möglich, wenn $\mathbf{c}_1, \mathbf{c}_2$ durch je eine andere Bahnellipse $\mathbf{k}_1, \mathbf{k}_2$ von $\mathfrak{E}_1, \mathfrak{E}_2$ ersetzt werden. Wir wählen die Mittelpunkte $\mathbf{M}_1, \mathbf{M}_2$ von $\mathbf{k}_1, \mathbf{k}_2$ auf den Achsen $\mathbf{a}_1^0, \mathbf{a}_2^0$ in passenden Entfernungen vom Gemeinlot \mathfrak{g}^0 , ferner die $t = 0$ entsprechenden Nebenscheitel $\mathbf{K}_1, \mathbf{K}_2$ von $\mathbf{k}_1, \mathbf{k}_2$ auf den durch \mathbf{M}_1 bzw. \mathbf{M}_2 gelegten Parallelen zu \mathfrak{g}^0 (Abb. 2). Die Ebenen α_1^0, α_2^0 dieser Ellipsen sind darnach parallel zu \mathfrak{g}^0 , und für den Neigungswinkel von α_1^0 bzw. α_2^0 gegen der Speer \mathbf{a}_1^0 bzw. \mathbf{a}_2^0 gilt

$$\operatorname{tg} \mu_1 = \frac{\mathbf{M}_1 \mathbf{K}_1}{h} \quad \text{bzw.} \quad \operatorname{tg} \mu_2 = \frac{\mathbf{M}_2 \mathbf{K}_2}{h}. \quad (3)$$

Die $t = \frac{\pi}{2\omega}$ entsprechenden Hauptscheitel $\mathbf{H}_1, \mathbf{H}_1$ von $\mathbf{k}_1, \mathbf{k}_2$ ergeben sich aus $\mathbf{K}_1, \mathbf{K}_2$ — analog wie die Hauptscheitel der Kehlellipsen $\mathbf{c}_1, \mathbf{c}_2$ — mittels der Rechtsverschraubung ($\varphi = \frac{\pi}{2}, z = h$) um $\mathbf{a}_1^0, \mathbf{a}_2^0$ (Abb. 2). Die Ebenen α_1^0, α_2^0 sind damit eindeutig festgelegt.

Nr. 5.

Beschreiben die beiden Raumsysteme Σ_1 und Σ_2 auf die soeben erläuterte Weise zwei Ellipsenbewegungen \mathfrak{C}_1 bzw. \mathfrak{C}_2 , also gegeneinander je eine *Borel-Bricard-Bewegung*, dann können unbeschränkt viele Punktepaare $P_1 M_2$ (bzw. $P_2 M_1$) der in den Systemen Σ_1 und Σ_2 vorhandenen orthogonalen Hyperboloide Ψ_1 und Ψ_2 durch starre Koppeln miteinander verbunden werden, ohne damit den Bewegungsablauf zu stören (Nr. 1). Dieser ist allerdings nur insoweit gesichert, als dabei keine Grenzlagen auftreten, wo z. B. verschiedene Koppelstäbe zur Überkreuzung kommen und dadurch die Bewegung hemmen.

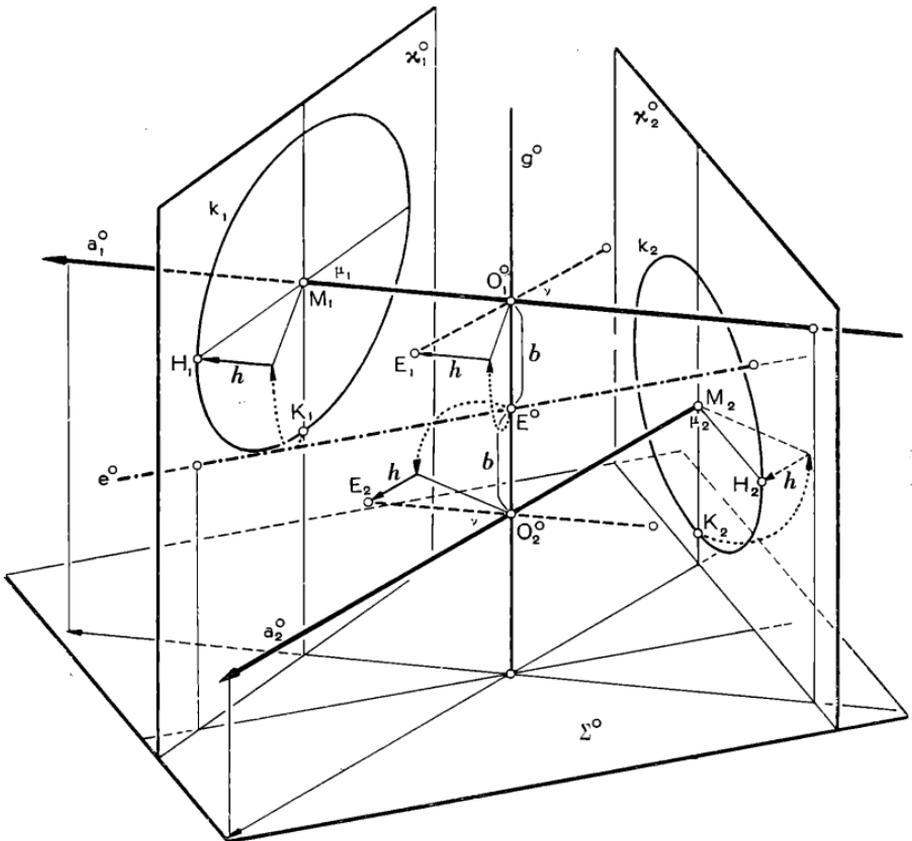
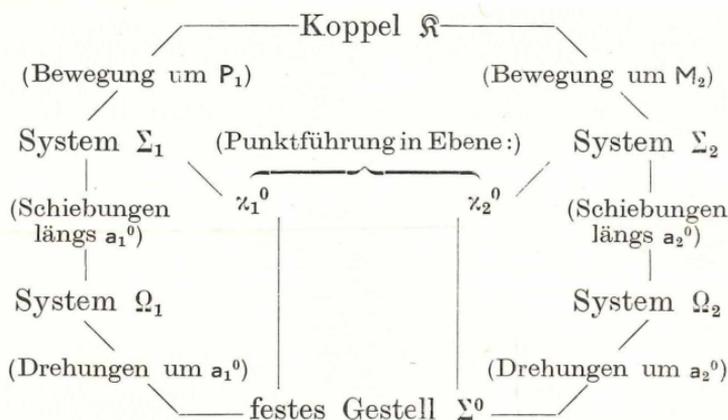


Abb. 2

Verbindet man jedoch bloß ein einziges Paar entsprechender Punkte P_1, M_2 der Hyperboloide Ψ_1, Ψ_2 durch eine Koppel \mathfrak{K} , die bei diesen Punkten an die Systeme Σ_1, Σ_2 „kardanisch“ ange-

geschlossen ist, dann liegt folgende aus sechs Gliedern bestehende „geschlossene kinematische Kette“ vor:



Werden die Drehungen des Systems Ω_1 (Ω_2) irgendwie „angetrieben“, so dreht sich in dieser Kette auch das System Ω_2 (Ω_1), und zwar um seine Achse \mathbf{a}_1^0 (\mathbf{a}_2^0) durch jeweils gleiche Drehungswinkel. Diese Drehungen von Ω_2 (Ω_1) bleiben im Prinzip auch dann noch gewährleistet, wenn die Führung eines Punktes K_2 von Σ_2 (K_1 von Σ_1) innerhalb einer Ebene π_2^0 unterbleibt und dafür mindestens zwei geeignet ausgewählte Punktepaare $P_2 M_1$ ($P_1 M_2$) durch Koppeln der geschilderten Art verbunden sind.

Auf welche Weise dabei allenfalls auftretende Totlagen oder Hemmungen (siehe oben) vermeidbar sind, bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten.

Literatur:

- [1] E. Borel, Mémoire sur les déplacements à trajectoires sphériques, Mém. savants étrangers, Paris (2) 33 (1908) No. 1, S. 1—128.
- [2] R. Bricard, Mémoire sur les déplacements à trajectoires sphériques, J. Ec. Polyt. (2) 11 (1906), S. 1—93.
- [3] J. Krames, Sur une classe remarquable de mouvements de l'espace. Vibration symétrique, Comptes rendus Paris, 204 (1937), S. 1102 ff.
- [4] J. Krames, Über Fußpunktcurven von Regelflächen und eine besondere Klasse von Raumbewegungen, Monatsh. Math. Phys. 45 (1937) S. 394—406.
- [5] J. Krames, Zur Bricardschen Bewegung, deren sämtliche Bahnkurven auf Kugeln liegen, Monatsh. Math. Phys. 45 (1937) S. 407—417.
- [6] J. Krames, Zur aufrechten Ellipsenbewegung des Raumes, Monatsh. Math. Phys. 46 (1937) S. 38—50.
- [7] J. Krames, Zur kubischen Kreisbewegung des Raumes, Sitz. Ber. Ak. Wiss. Wien, math.-nat. IIa, 146 (1937) S. 145—158.

[8] J. Krames, Zur Geometrie des Benettschen Mechanismus, Sitz. Ber. Ak. Wiss. Wien, math.-nat. IIa, 146 (1937), S. 159—173.

[9] J. Krames, Die Borel-Bricard-Bewegung mit punktweise gekoppelten orthogonalen Hyperboloiden, Monatsh. Math. Phys. 46 (1937), S. 172—195.

[10] Rapport de la Commission de l'Academie (Prix Vaillant), Comptes rendus Paris 139 (1904), S. 1066—1070.

Das korr. Mitglied K. Strubecker übersendet eine kurze Mitteilung, betitelt:

„Falllinien als Bahnkurven schwerer Massenpunkte.“ Von Richard Wagner in Karlsruhe.

Durch eine Schar paralleler, horizontal gedachter Ebenen werden auf einer vorgelegten Fläche deren *Höhenlinien* geschnitten. Die gängige Bezeichnung *Falllinien* für die Orthogonaltrajektorien der Höhenlinien auf der Fläche suggeriert die folgende Vermutung:

A) *Ein an die Fläche gebundener und anfangs ruhender Massenpunkt bewegt sich unter dem Einfluß des homogenen, in vertikaler Richtung wirkenden Schwerfeldes längs einer Falllinie: Die Falllinien sind Bahnkurven schwerer Massenpunkte.*

Auf geneigten Ebenen oder auf Drehflächen mit vertikaler Achse trifft die Vermutung bei beliebiger Anfangslage des Punktes zu. Ein einfaches Gegenbeispiel ist jedoch eine Wendelfläche mit vertikaler Achse; die Falllinien sind hier Schraublinien mit derselben Achse und kommen wegen der nicht kompensierbaren Fliehkraft als Bahnkurven schwerer Massenpunkte offensichtlich nicht in Betracht.

Mit einfachen Mitteln läßt sich zeigen, daß folgende Bedingung hinreichend und mit einer kleinen Einschränkung auch notwendig ist für die Gültigkeit von A):

B) *Die durch den Anfangsort des Massenpunktes laufende Falllinie liegt in einer vertikalen Ebene.*

Für den Beweis benötigen wir an Regularitätsvoraussetzungen, daß der Flächennormalenvektor n in keinem Flächenpunkt vertikal und längs der Falllinien stetig differenzierbar ist; die Falllinien selbst sollen dreimal stetig differenzierbar sein.

Der Beschleunigungsvektor \ddot{x} des Massenpunktes setzt sich zusammen aus der konstanten Schwerebeschleunigung g und einer

Zwangsbeschleunigung der Form λn , die den Punkt auf der Fläche hält.

Entscheidend ist die Eigenschaft der Fallinien, daß ihr Tangentenvektor t stets in der von g und n aufgespannten Ebene E liegt, weil alle drei Vektoren zu der Höhenlinienrichtung $g \times n$ orthogonal sind.

Erfolgt nun die Bewegung des Massenpunktes auf der Fläche längs einer Fallinie $k : r = r(t)$ (Voraussetzung A), so liegt der zu t proportionale Geschwindigkeitsvektor \dot{r} zusammen mit $\ddot{r} \neq 0$ in der Ebene E , und zwar orthogonal zu n . Außer am Anfang ist stets $\dot{r}^2 > 0$; das ergibt sich aus der Bemerkung, daß nach dem Verbot vertikaler Flächennormalen die Größe \dot{r}^2 und ihre Ableitung $2\dot{r}\ddot{r} = 2\dot{r}g$ nur gleichzeitig, aber nicht intervallweise verschwinden können. Schließt man Wendepunkte von k , d. h. Nullstellen der Krümmung zunächst aus, so wird E auch durch \dot{r} und \ddot{r} aufgespannt, ist also mit der Schmiegeebene von k identisch; für den Binormalenvektor b gilt dann $bg = \dot{b}g = 0$. Bei nicht konstanter Schmiegeebene würden b und \dot{b} in allen Punkten eines Teilbogens von k gemäß der dritten Frenetschen Gleichung die zugehörigen Normalebene aufspannen, man erhielte feste (vertikale) Tangentenrichtung und folglich doch lauter Wendepunkte.

Längs jedes wendepunktfreien Teilbogens von k ist somit die Ebene E konstant. Enthält k ein Geradenstück, das nicht vertikal ist, so wird dort E durch den festen Vektor t konstant gehalten. *Vertikale Geradenstücke dürfen nicht zugelassen werden*, weil sie den glatten Übergang von k aus einer vertikalen Ebene in eine andere ermöglichen könnten. Die dann noch verbleibenden Wendepunkte liegen auf k nirgends dicht und können daher durch Ausnutzung der stetigen Differenzierbarkeit von E überwunden werden.

Eine Fallinie ohne vertikale Geradenstücke kann also tatsächlich nur dann Bahnkurve sein, wenn sie in einer festen vertikalen Ebene liegt.

Setzt man umgekehrt B) voraus, so ergibt sich A) aus der Feststellung, daß die beiden Beschleunigungskomponenten g und λn stets in der Fallinienebene E' wirken. Weist nämlich n in einem Punkte aus dieser Ebene hinaus, so ist der zugleich in E und E' liegende Tangentenvektor t notwendig vertikal gerichtet, und zwar längs eines ganzen Teilbogens der Fallinie; auf einem vertikalen Geradenstück verschwindet aber die Zwangsbeschleunigung λn .

Eine *in vertikaler Ebene liegende* Fallinie ist zugleich auch *Geodätische* und *Krümmungslinie* der betrachteten Fläche, da die Flächennormale längs einer solchen Kurve in der festen Schmiegeebene bleibt. Jede dieser drei Eigenschaften einer Fallinie erzwingt die beiden anderen; das hat H. Brauner auf analytischem Wege in einer Note [1] gezeigt, die sozusagen vom kräftefreien Fall unseres Problems, nämlich von geodätischen Fallinien, ausgeht. Hinzu tritt nun der Bahnkurvencharakter einer Fallinie als weitere gleichwertige Eigenschaft.

In der zitierten Note werden weiterhin alle diejenigen Flächen bestimmt, auf denen *sämtliche* Fallinien in vertikalen Ebenen liegen. Die Grundrisse der Höhenlinien einer solchen Fläche durchsetzen die bei Projektion der Fallinien entstehende Geradenschar orthogonal und bilden somit eine Schar von Parallelkurven: Evolventen einer passenden Kurve in der Grundrißebene, konzentrische Kreise oder parallele Geraden. Daraus ergibt sich, daß die Fallinien durch Vermittlung der Höhenlinien kongruent aufeinander bezogen sind. Die Kongruenzabbildungen werden realisiert, wenn die Ebenen der Fallinien — allgemein zu reden — auf ihrem Hüllzylinder abrollen; die mitgeführten Fallinien überstreichen dabei eine *zylindrische Gesimsfläche* (nach Monge), bei deren Darstellung zwei willkürliche Funktionen auftreten. Projizieren sich die Höhenlinien auf konzentrische Kreise oder parallele Geraden, so entstehen als Grenzfälle die *Drehflächen* mit vertikaler Achse oder die *Zylinderflächen* mit horizontalen Erzeugenden.

Literatur:

[1] H. Brauner: Geodätische Fallinien einer Geländefläche, Anzeiger d. Österr. Akad. d. Wiss. (math.-naturw. Kl.) 171—175 (1955).

Das korr. Mitglied A. Huber übersendet eine kurze, von ihm selbst verfaßte Mitteilung, betitelt:

„Über den Bewegungsmechanismus des Glockentierchens *Vorticella*.“

Verschiedene Störungen, z. B. Klopfen auf den Objektträger, veranlassen eine festsitzende *Vorticella*, aus der Ruhelage *A* in die Lage *B* überzugehen, wobei sich der Stiel innerhalb einer kurzen Zeitspanne von weniger als einer Zehntelsekunde schraubenartig zusammenrollt und das Glöckchen sich durch Einstülpen

des bewimperten Randes verformt. Nach einer Verweilzeit von höchstens einer Sekunde in der Lage *B* rollt sich der Stiel wieder auf und erreicht in vier bis acht Sekunden in der Regel neuerlich die Ruhelage *A*. Von einer kleinen Schwingung abgesehen, führt dabei das Glöckchen jedoch keine Drehung aus. Dies ist besonders deutlich an solchen Exemplaren zu beobachten, deren Stiel zwei Glöckchen trägt. Bei Exemplaren, deren Stiel fast ein Millimeter lang ist und in der Lage *B* über zwanzig Windungen bildet, können die Verhältnisse jedoch etwas verwickelter sein, als sie hier betrachtet werden.

Zur Analyse dieses so einfach scheinenden Bewegungsvorganges sei an den folgenden kinematischen Sachverhalt erinnert, der anschaulich leicht klargemacht werden kann: wickelt man um eine auf einem Tisch stehende Flasche unter Festhaltung seines unteren Endes einen Schlauch, ohne ihn zu verdrillen, so führt sein freies Ende ebensoviele volle Drehungen aus, wie der Schlauch Windungen hat, und zwar im positiven oder im negativen Sinn — vom Ende des Flaschenhalses aus gesehen —, je nachdem der Schlauch eine Rechts- oder eine Linksschraube bildet. Wird jedoch das freie Ende verhindert sich zu drehen, dann wird der Schlauch ebenso oft verdrillt werden als er Schraubenwindungen ausgeführt hat.

Letzteres tritt aber ein, wenn die Vorticella aus der Lage *A* nach *B* übergeht, weil das Glöckchen infolge seiner Trägheit und auch wegen des Reibungswiderstandes mit dem Wasser in einer Zehntelsekunde gar nicht soviel Drehungen ausführen kann, wie der Stiel Windungen bildet. Infolge der dabei gleichzeitig eintretenden Torsion des Stieles gelangt die in ihm enthaltene „Muskelfaser“, die in der Lage *A* ebensoviele Windungen besitzt, wie der Stiel in der Lage *B* bildet, an den Ort der „Kehlschraublinie“.

Sie ist die kürzeste Linie auf der vom Stiel in der Lage *B* gebildeten Röhrenschraubfläche und daher auch wegen des sicherlich sehr geringen Torsionswiderstandes des Stieles die Gleichgewichtslage der „Muskelfaser“, durch deren Kontraktion ja die ganze Bewegung ausgelöst wurde. Man denke sich nämlich den Stiel zunächst bloß so verdrillt, daß die „Muskelfaser“ zur Achse des Stieles parallel, also eine „Erzeugende“ des Zylinders in der Lage *A* wird. Unter der Annahme, daß sich dann die „Muskelfaser“ gleichförmig kontrahiert, d. h. daß sich jeder ihrer Teile im selben Verhältnis verkürzt, wird bei einer geringen Kontraktion der Stiel zunächst einen Sektor eines Torus bilden. Steigt die Kontraktion weiter an, so wird sich dieser Sektor nicht

nur zum vollständigen Torus schließen, sondern seine Fortsetzung wird sich dem zuerst gebildeten Torus überlagern und die folgenden Windungen der Röhrenschraubfläche erzeugen. Während die in der Umgebung der „Muskelfaser“ befindlichen Teile des Stieles natürlich ebenfalls komprimiert und verkürzt werden, werden die an der Außenseite der Schraubfläche liegenden gedehnt. Wenn daher die „Muskelfaser“ sofort nach der Kontraktion wieder erschlafft, bewirken der Druck der inneren Teile und der Zug der äußeren das Aufrollen des schraubenförmigen Stieles aus der Lage *B* in die Ruhelage *A*, wobei zugleich die Torsion des Stieles zurückgeht und daher das Glöckchen keine Drehung ausführt, wie auch beobachtet wird.

Dieses dynamische Verhalten des Stieles erinnert sehr an die Balkenbiegung, doch kann man die dort gültige Theorie hier nicht verwenden, da bei ihrer Entwicklung die Annahme bloß geringer Durchbiegungen wesentlich ist. Außerdem hat man es dort mit äußeren eingepprägten Kräften zu tun, während hier die von der Kontraktion der „Muskelfaser“ herrührenden inneren Kräfte die für die Bewegung wesentliche Rolle spielen.

Das wirkl. Mitglied E. Hlawka übersendet zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine von ihm selbst verfaßte Arbeit:

„Mathematische Modelle zur kinetischen Gas-theorie“.

In die Fortsetzung der Monatshefte für Chemie wird aufgenommen:

1. „Spaltungen mittels Diazoniumverbindungen und Chinonimidchlorid, 8. Mitt.: Über Effekte entlang einer ungesättigten Kohlenstoffkette.“ Von Helga Wittmann und H. Uragg.

2. „Über anomale Retentionen bei der Szilard-Chalmers-Reaktion von Chromaten.“ Von H. Marchart und F. Grass.

3. „Über das Kriechen kristallisierender Salze, 7. Mitt.: Über die Oberflächenspannung gesättigter

Lösungen kriechend und nichtkriechend auskristallisierender Salze.“ Von N. Kolarow und R. Dobrewa.

4. „Über hämolytisch wirksame Stoffe in Molchgiften.“ Von H. Bachmayer und H. Michl.

5. „Über die Methylierung der diastereomeren (\pm)-1-Amino-1,2-diphenyl-3-propanole.“ Von A. S. Orachovats.

6. „Komplexbildung von trans-Azobenzol und seinen Derivaten mit Akzeptorhalogeniden in Acetonitril.“ Von V. Gutmann und A. Steininger.

7. „Über die Synthese eines im Gifte von *Bombina variegata* vorkommenden Hexapeptids.“ Von H. Nesvadba, H. Bachmayer und H. Michl.

8. „Synthesen von Heterocyclen, 71. Mitt.: Über Reaktionen des 4-Hydroxycumarins.“ Von Helga Wittmann, F. Orlinger und E. Ziegler.

9. „Die Kristallstruktur von TaCuBe und verwandter Verbindungen.“ Von E. Ganglberger, H. Nowotny und F. Benesovsky.

10. „Löslichkeitskonstanten und Freie Bildungsenthalpien von Metallsulfiden, 1. vorläuf. Mitt.: Thalliumsulfid.“ Von H. Gamsjäger.

11. „13-Acetoxy-heptadecadien-(8,10)-ol-(1), Octadien-(3,5)-diol-(1)-isomere und verwandte Verbindungen.“ Von R. Riemschneider, G. Kasang, C. Böhme und A. Kühn.

12. „Über die Silbergermanate $\text{Ag}_4\text{Ge}_9\text{O}_{20}$ und $\text{Ag}_2\text{Ge}_4\text{O}_9$.“ Von A. Wittmann und Elisabeth Modern.

13. „Der Dreistoff: Vanadin — Chrom — Kohlenstoff.“ Von H. Rassaerts, R. Kieffer und H. Nowotny.

14. „ $\text{Cr}_{2,4}\text{Pt}_{1,7}\text{C}$, ein neues Perowskit-Carbid.“ Von E. Ganglberger, H. Nowotny und F. Benesovsky.

15. „Einige neue η -Carbide.“ Von E. Reiffenstein, H. Nowotny und F. Benesovsky.

16. „Trennung der Isoenzyme einer neuen alkalischen Phosphatase aus Rindergalle.“ Von M. Peterlik.

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

im Monat Juni 1965 48° 14'9" N-Breite.

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

16° 21'7" E-Länge v. Gr.

Tag	Luftdruck ¹ mm ★			Lufttemperatur, C° über dem Boden			Luftstrahlungs C°			Dampfdruck mm			Relative Feuchteigkeit 0/10			Verdunstung mm	Tagesmittel der Bodentemperatur in der Tiefe von . . . m									
	7h	14h	21h	Mit.	Δ^2		7h	14h	21h	Max. ³	Min. ³	Min. ³	7h	14h	21h		Mit.	0	1	5	10	20				
1.	737.2	740.0	742.1	739.8	-3.1	12.2	17.4	12.7	14.1	18.4	9.5	7.7	8.6	7.8	6.9	7.8	8.0	5.2	6.2	6.5	1.6	17.0	15.7	13.8	12.9	10.5
2.	44.9	44.8	45.5	45.1	2.1	12.0	18.4	13.3	14.6	19.7	8.5	6.2	7.5	8.3	8.9	8.2	7.2	5.2	7.8	6.7	0.9	17.7	16.5	14.1	12.8	10.6
3.	45.6	44.4	44.3	44.8	1.8	11.6	18.4	14.4	14.8	19.0	8.8	7.1	9.1	10.8	11.5	10.5	8.9	6.8	9.5	8.4	0.6	17.3	16.5	14.4	12.9	10.6
4.	43.5	42.0	40.4	42.0	-1.0	13.4	15.0	15.0	14.5	15.5	12.9	12.5	10.9	11.1	12.0	11.3	9.5	8.7	9.4	9.2	0.2	16.0	15.8	14.6	13.1	10.7
5.	38.1	36.8	36.0	37.0	-6.1	14.2	14.8	15.1	14.7	15.3	12.7	10.3	11.4	11.8	12.3	11.8	9.4	9.4	9.6	9.5	0.1	15.2	15.1	14.4	13.2	10.7
6.	34.8	36.3	38.2	36.4	-6.7	14.3	15.6	14.0	14.6	15.6	13.7	13.6	11.7	11.6	10.7	11.3	9.6	8.7	9.0	9.1	0.2	15.5	15.2	14.4	13.3	10.8
7.	40.2	40.4	39.6	40.1	-3.0	13.7	20.1	15.8	16.5	20.8	12.4	11.6	10.0	8.7	10.1	9.6	8.5	4.9	7.5	7.0	0.8	19.5	17.5	14.4	13.3	10.8
8.	38.2	37.1	37.0	37.4	-5.8	14.8	21.6	15.3	17.2	24.6	12.1	10.1	10.2	9.0	9.1	9.4	8.1	4.6	7.0	6.6	1.2	20.8	19.2	15.2	13.4	11.0
9.	37.4	37.1	37.2	37.2	-6.0	13.6	11.6	10.4	11.9	13.6	9.6	10.0	8.2	9.3	8.7	8.7	7.0	9.1	9.2	8.4	0.5	16.2	16.5	15.6	13.5	11.0
10.	36.8	38.3	38.8	38.0	-5.2	9.6	13.8	11.9	11.8	15.0	8.5	8.0	8.5	8.9	8.8	8.7	9.5	7.5	8.4	8.5	0.7	14.5	14.6	14.8	13.7	11.1
11.	37.6	37.9	40.2	38.6	-4.7	13.4	16.2	16.6	15.4	20.4	12.6	9.2	9.3	11.7	9.6	10.2	8.1	8.4	6.7	7.7	1.5	16.7	16.1	14.4	13.7	11.2
12.	43.1	44.7	45.8	44.5	1.2	13.3	18.1	13.6	15.0	19.0	11.0	7.9	9.2	8.3	8.5	8.7	8.0	5.3	7.3	6.9	1.2	17.9	16.5	14.7	13.6	11.2
13.	45.9	45.2	44.8	45.3	2.0	12.1	17.4	15.5	15.0	18.0	9.5	8.0	8.9	10.2	10.5	9.9	8.5	6.8	7.9	7.7	0.8	16.4	16.1	14.8	13.7	11.2
14.	45.0	45.7	46.2	45.6	3.3	15.2	19.0	16.3	16.8	19.6	13.1	10.7	10.1	8.1	8.7	9.0	7.8	4.9	6.3	6.3	2.0	19.7	18.0	14.9	13.7	11.4
15.	46.7	45.4	45.5	45.9	2.5	16.4	22.4	14.7	17.8	22.5	12.3	10.1	9.8	9.1	11.0	10.0	7.0	4.5	8.8	6.8	0.9	20.2	19.0	15.5	13.8	11.4
16.	45.4	43.3	40.5	43.1	-0.3	13.4	23.6	19.6	18.9	24.0	9.8	8.6	10.2	11.2	11.7	11.0	8.8	5.2	6.8	6.9	1.2	22.9	20.9	16.1	13.9	11.5
17.	37.0	38.7	42.0	39.2	-4.2	17.2	15.2	13.6	15.3	17.4	13.1	13.3	12.0	10.9	9.2	10.7	8.1	8.4	7.9	8.1	1.4	18.0	18.1	16.7	14.1	11.5
18.	45.9	45.8	46.1	45.9	2.5	14.0	20.9	16.7	17.2	22.5	12.0	10.0	8.6	9.3	10.0	9.3	7.2	5.0	6.4	6.4	1.5	21.0	19.7	16.3	14.4	11.5
19.	45.9	45.7	47.2	46.3	2.9	17.6	25.2	19.6	20.8	25.7	13.2	12.1	10.7	11.9	13.2	11.9	7.1	4.9	7.7	6.6	2.1	21.8	20.1	17.0	14.5	11.6
20.	49.0	47.3	46.9	47.7	4.2	18.2	24.9	21.6	21.6	25.6	15.4	14.7	8.6	12.9	12.8	11.4	5.5	5.5	6.6	5.9	1.4	24.0	22.8	17.7	14.8	11.6
21.	47.3	45.7	44.7	45.9	2.4	18.7	20.4	17.3	18.8	25.3	16.0	14.4	13.5	13.7	14.0	13.7	8.4	7.6	9.4	8.5	0.5	21.9	21.7	18.5	15.1	11.7
22.	43.3	41.8	38.8	41.3	-2.2	17.8	26.4	23.4	22.5	27.3	15.6	14.9	14.4	18.9	17.6	17.0	9.4	7.3	8.2	8.3	1.1	25.2	23.2	18.7	15.5	11.8
23.	44.5	43.8	43.8	44.0	0.5	20.0	26.6	21.2	22.6	27.0	18.3	16.2	12.6	13.1	15.4	13.7	7.2	5.0	8.2	6.8	1.5	26.0	24.6	19.4	15.8	11.9
24.	45.9	45.8	46.0	45.9	2.4	20.9	28.2	21.9	23.7	29.3	16.7	15.3	15.2	15.4	15.0	15.2	8.2	5.4	7.6	7.1	1.6	25.7	24.8	20.0	16.0	12.0
25.	47.4	46.4	45.7	46.5	3.0	21.6	29.8	24.3	25.2	30.6	17.8	15.3	13.4	14.9	17.7	15.3	6.9	4.7	7.8	6.5	1.3	27.6	25.9	20.5	16.4	12.2
26.	45.5	45.6	46.5	45.9	2.4	21.2	29.7	24.7	25.0	31.6	17.7	16.2	16.1	19.1	13.3	16.2	8.6	6.3	5.7	6.9	1.9	26.9	26.2	21.2	16.8	12.2
27.	47.0	45.5	46.3	46.3	2.8	22.8	30.1	23.2	25.4	30.5	19.9	17.6	14.6	15.4	14.1	14.7	7.0	4.8	6.6	6.1	1.5	28.2	26.7	21.5	17.1	12.4
28.	48.7	50.8	51.0	50.2	6.7	17.2	17.8	14.9	16.6	20.6	13.9	12.7	12.8	10.6	10.5	11.3	8.7	6.9	8.3	8.0	1.0	23.0	22.7	21.5	17.6	12.5
29.	49.8	48.6	48.4	48.9	5.4	15.8	24.2	18.5	19.5	25.3	11.0	9.5	8.7	8.9	10.8	9.5	6.5	3.9	6.8	5.7	1.9	24.2	23.1	20.6	17.8	12.7
30.	48.4	45.8	42.8	45.7	2.1	17.2	26.2	22.0	21.8	26.4	13.7	12.0	11.4	13.8	12.7	12.6	7.8	5.4	6.4	6.5	1.3	25.6	24.3	20.7	17.7	12.8
Mittel	743.5	743.2	743.3	743.3	0.0	15.8	20.9	17.2	18.0	22.2	13.0	11.7	10.9	11.5	11.5	11.3	8.0	6.2	7.7	7.3	34.4	20.8	19.8	19.6	14.6	11.5

★ Ab 1. I. 1962 werden Schwere- und Instrumentenkorrektur an die Luftdruckwerte angebracht.

ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1965

Nr. 9

Sitzung vom 25. Juni 1965

Das wirkll. Mitglied O. Kühn übersendet drei kurze Mitteilungen, und zwar:

1. „Neue Forschungsergebnisse über die Juraschichten in Südslowenien.“ Von Stanko Buser, Ljubljana.

Beim Kartieren für die neue geologische Karte gelang es uns in den letzten Jahren, einen klareren Einblick in die Entwicklung und Verbreitung der Juraschichten zu gewinnen. Bisher wurden Bereiche des slowenischen Küstenlandes und der Großteil von Dolenjsko (Unterkrain) systematisch bearbeitet (Buser, 1962).

Auf diesem Gebiet sind die Schichten, Kalke und Dolomite, vom unteren Lias bis zu den obersten Stufen des Malms entwickelt und zwar in der Fazies der äußeren Dinariden. Geringere lithologische und biostratigraphische Unterschiede sind in dieser Fazies vor allem im Trnovski gozd (Ternowanerwald) und im nördlichen Teil von Dolenjsko wahrzunehmen, wo diese Schichten mit der alpinen Entwicklung der Juraschichten in Berührung kommen. Reiches Fossilienmaterial aus diesen Schichten ist bereits zum Teil bestimmt worden, zum Teile wird es noch bearbeitet. Die Makrofauna der Juraschichten hatte ich im Paläontologischen Institut der Wiener Universität bestimmt, und ich möchte bei dieser Gelegenheit Herrn Prof. Dr. Othmar Kühn meinen aufrichtigen Dank aussprechen, der mir dieses Studium ermöglicht und sich für meine Arbeit lebhaft interessiert hat.

Liasschichten sind im ganzen Raum der äußeren Dinariden Sloweniens vom Trnovski gozd bis ins Dolenjsko hinein entwickelt. Größtenteils zeigt sich ein allmählicher Übergang des norisch-rhätischen Hauptdolomits oder Dachsteinkalks in die

Schichten des unteren Lias. Nur in Dolenjsko konnten wir feststellen, daß Liasschichten transgressiv auf Hauptdolomit oder Dachsteinkalk liegen. Meist ist im unteren Lias weißgrauer dichter Kalk mit Einlagerungen weißen körnigen Dolomits entwickelt. Im Bereiche des Hrušica (Birnbauwald) und in einem Teil von Notranjsko (Innerkrain) kommen dunkelgraue, grobkörnige, bituminöse Dolomite vor. Im nördlichen Teil von Dolenjsko wurden grobkörnige Kalkbreccien festgestellt, die mit mächtigen Lagen dichter weißgrauer Kalke abwechseln. Den mittleren Lias stellen schwarze, dichte Kalke dar, die stellenweise in schwarzen bituminösen Dolomit übergehen.

In den unteren Liasschichten sind Reste von *Nerinea* sp. und *Palaeodasycladus mediterraneus* (Pia) gefunden worden. In den mittleren Liasschichten haben wir *Orbitopsella praecursor* (Gümb.), *Thecosmilia veneta* Airaghi, beide bestimmt durch Prof. Kühn, dann *Lithiotis problematica* Gümb., *Cochlearites loppianus* (Tausch), *Lithiopedalion kuehni* n. gen. n. sp., *Perna taramellii* Böhm, *Mytilus lepsi* Tausch, *Gervilleia buchi* Zigno, *Protodicerias pumilum* (Gümb.), *Pachymegalodus chamaeformis* (Gümb.), *Durga trigonalis* Böhm, *D. nikolisi* Böhm, *Pholadomya norigliensis* Tausch, *Terebratula rotzoana* Schauth und *T. renieri* entdeckt. Die charakteristischsten Versteinerungen des mittleren Lias sind die Lithiotiden. Sie treten in einem geschlossenen ständigen Horizont auf, der nicht auskeilt. Er erreicht eine Mächtigkeit von einigen Zentimetern bis zu 66 m. Die Fauna des Mittellias ermöglicht die Parallelisierung der Juraschichten mit denen Südtirols, Süditaliens, Griechenlands, Südostasiens (Timor) und Nordamerikas (Oregon). Die Schichten des unteren und mittleren Lias erreichen zusammen eine Mächtigkeit von 100 bis 450 m.

Im Trnovski gozd sind der obere Lias und der Dogger durch weiße, hellgraue bis braune oolithische oder dichte Kalke vertreten. Stellenweise gehen sie in grobkörnige Dolomite über. Im Hrušica hingegen und im südlichen Teil von Dolenjsko erscheinen dunkelgraue bis schwarze dichte Kalke mit Einlagerungen oolithischer Kalke. Mitunter gehen sie gleichfalls in dunkelgraue grobkörnige Dolomite über, die zum Teil bituminös sind.

Im Trnovski gozd im unteren Teil der Doggerschichten ein 1—2 m mächtiger Horizont, der fast ausschließlich aus den folgenden Brachiopodenarten besteht: *Kallirhynchia wöhneri* (Di Stef.), *Rhynchonella clesiana* Leps., *Rh. ximenesi* Di Stef., *Rh. vigili* Leps., *Rh. erycina* Di Stef., *Rh. adunca* Opp., *Rh.*

explanata Di Stef., *Rh. ucinensis* Di Stef., *Rhynchonellina beggiatoi* (Par.), *Terebratula lossii* Leps., *T. cernagonensis* Mart. Stellenweise wurde in Dünnschliffen aus dem oberen Dogger auch *Protopenneroplis striata* Weynsch. festgestellt. Die Doggerschichten lassen sich nicht weiter zergliedern, weder nach Fossilien noch nach der lithologischen Zusammensetzung.

Im nördlichen Teile von Dolenjsko, schon im Übergang zu den Savefalten, fehlen meistens die Schichten des oberen Lias und des Doggers, oder sie sind bloß teilweise als Kalkbreccien entwickelt. Die Mächtigkeit der Schichten des oberen Lias und des Doggers zusammen beträgt 250—850 m.

Die Malmschichten lassen sich mittels der fossilen Reste im ganzen Gebiet in einen unteren und einen oberen Teil gliedern. Der untere Malm umfaßt die Oxford- und den unteren Abschnitt der Kimmeridgestufe, der obere Teil das Tithon, das meiner Meinung nach nicht einen stratigraphischen, sondern einen Faziesbegriff darstellt.

Im östlichen Teil des Trnovski gozd, im Hrušica und im südlichen Teile von Dolenjsko gibt es eine besondere lithologische und biostratigraphische Fazies des unteren Malms. Es kommt dunkelgrauer dichter Kalk vor, der lithologisch dem Doggerkalk ähnlich ist. Nach oben hin folgt ein hellgrauer bis weißer, oolithischer Kalk, und über ihm liegt weißer bis hellgrauer dichter Kalk. In diesem gibt es stellenweise, genau an der Grenze zwischen dem unteren und dem oberen Teil des Malms, Linsen von bräunlich-rottem, oolithischem Bauxit. Die Schichten des unteren Malms sind 100—250 m mächtig.

Im südlichen Teil von Dolenjsko ist der untere Malm durch *Cladocoropsis mirabilis* Felix belegt. Obwohl wir diese Art noch in der unteren Kreide (Hauterive — Valendis) angetroffen haben, ist uns im Gelände dieser ständige, typische Horizont im Malm weiter leitend geblieben. Oberhalb dieses Horizontes besteht im Malm noch ein zweiter Horizont mit Korallen, Chaetetiden und Nerineen, die noch unbearbeitet sind. Unter den Mikrofossilien gibt es besonders zahlreiche Reste von *Coscinoconus* sp., *Trocholina* sp., seltener *Valvulinella jurassica* Hens., *Kurnubia palaestinensis* Hens., *K. wellingsi* (Hens.), *Pfenderina trochoidea* Smouth & Sug., *Pf. salernitana* Sart. & Cresc.

Im mittleren und westlichen Teile des Trnovski gozd und im nördlichen Teil von Dolenjsko sind zwei Entwicklungen zu unterscheiden, die südliche mit vorwiegend parastromatoporider Hydrozoenfauna, zahlreichen Korallen und Chaetetiden, und die nördliche Entwicklung mit actinostromarider Hydrozoenfauna,

in welcher Sphaeractinien vorherrschen, wogegen Korallen und Chaetetiden seltener sind. Das Alter dieser Schichten wurde mit Hilfe zahlreicher von Frau Dr. Turnšek bearbeiteter Hydrozoen bestimmt. In der nördlichen Entwicklung sind die folgenden Arten vertreten: *Astrostylopsis circoporea* (Germovšek), *A. tubulata* (Germovšek), *A. trnovica* Turnšek, *Tubulites fluegeli* Turnšek, *T. illyrica* Turnšek, *T. rotunda* Turnšek, *Cylicopsis lata* Turnšek, *Sphaeractinia steinmanni* Canavari, *S. dichotoma* Canavari, *Ellipsactinia polypora* Canavari, *E. caprense* Canavari, *E. ellipsoidea* Steinmann. In der südlichen Entwicklung hat Frau Dr. Turnšek die folgende Fauna bestimmt: *Parastromatopora japonica* Yabe, *P. compacta* Turnšek, *Dehornella omanensis* Hudson, *Hudsonella otlicensis* Turnšek, *H. media* Turnšek, *H. lucensis* Turnšek, *Milleporidium variocelatum* Schnorf, *Reticulina rectiangularis* Turnšek, *Actinostromaria* sp., *Disparistromaria oxfordica* Turnšek, *Ptychochaetetes globosus* Koechlin und *Chaetopsis crinita* Neumayr.

Neben den aufgezählten Arten erscheinen im oberen Teil dieser Schichten noch *Diceras luci* Defr., *Liogryphaea* sp., *Nerinea* sp., *Terebratula formosa* Suess. Zahlreich sind Korallen, die noch unbestimmt sind.

Die beiden oben erwähnten biostratigraphischen Entwicklungen, die südliche und die nördliche, sind gleichartig, gehen in horizontaler Richtung ineinander über und haben das gleiche Liegende und Hangende. Bisher haben alle Forscher die Malm-schichten mit Hydrozoen und Korallen dem Tithon beigezählt. Für das Alter dieser Schichten im Trnovski gozd und Dolenjsko ist es wichtig, daß es mir gelungen ist, an beiden Stellen im Hangenden dieser Kalke zahlreiche Reste von *Clypeina jurassica* Fav. zu entdecken, was auf den oberen Teil des Malms hinweist, während die Hydrozoen- und Korallenkalke dem unteren Malm (dem Oxford und dem unteren Kimmeridge) angehören.

Im unteren Teil der Riffkalke liegt im Trnovski gozd, stellenweise auch im nördlichen Teil von Dolenjsko, ein 5—30 m mächtiger Horizont von braungrauen, körnigen und stark silifizierten Kalken mit Hornsteineinlagerungen. Mitunter erscheinen bereits im Liegenden dieser Kalke Korallen und Sphaeractinien, die auf den Malm hinweisen. Oberhalb dieses Kalkes liegt meistens weißer Riffkalk, der im südlichen Teil ausschließlich aus Korallen, Chaetetiden und einigen selteneren Hydrozoen, und im nördlichen Teil aus sehr zahlreichen Sphaeractinien besteht, während Korallen und Chaetetiden dort selten sind. Die Mächtigkeit der Riffkalke beträgt 100—670 m.

Der obere Malm besteht aus weißen Kalken, die mit weißen, körnigen Dolomiten wechsellagern, und umfaßt den Ostteil des Trnovski gozd, Hrušica, Notranjsko (Innerkrain) und den südlichen Teil von Dolenjsko. Das Alter dieser Schichten ist durch die Algen *Clypeina jurassica* Fav., *Salpingoporella annulata* Car., *Acicularia elongata* Car. belegt. Im oberen Teil erscheinen neben den Algen auch große Tintinninen, die nach oben überhandnehmen. Erst die Schichten ohne *Clypeina jurassica* bezeichnen wir als untere Kreide. Die Schichten des oberen Malms sind 100—250 m mächtig.

Im Trnovski gozd und im nördlichen Teil von Dolenjsko kommen im oberen Malm weiße bis braungraue, teilweise oolithische Kalke vor, und zwar als Hangendes der Riffkalke der südlichen und nördlichen Entwicklung; sie zeigen keine lithologischen Unterschiede zwischen dem nördlichen und dem südlichen Teil.

Der Kalk enthält zahlreiche Nerineen (deswegen früher Nerineenkalk genannt) und Algen: *Clypeina jurassica* und *Salpingoporella annulata*. Im oberen Teil erscheinen neben den Clypeinen auch hier große Tintinninen. Nach oben hin verschwindet *Clypeina jurassica*, während die Tintinninen noch bis in die untere Kreide reichen. Der Grenzhorizont mit Clypeinen und Tintinninen ist höchstens 10 m mächtig. Nerineen treten nach oben hin in jenen Schichten auf, die bloß Tintinninen aufweisen und schon der unteren Kreide angehören. Wir konnten nachweisen, daß die Nerineenkalkte hauptsächlich der unteren Kreide angehören. Die Nerineenfauna aus den Malm- und unteren Kreideschichten ist noch in Bearbeitung. Der obere Malm stellt im Trnovski gozd und im nördlichen Teile von Dolenjsko eine 50—250 m mächtige Schicht dar.

Literatur

Buser, S., 1962: Razvoj jurskih slojev v slovenskem dinarskem gorovju (Die Entwicklung der Juraschichten im Dinarischen Gebirge Sloweniens). Referati V. savetovanja geol., Beograd.

Buser, S., Lithiopetalion n. gen., novi rod v subfamiliji Lithiotidae. Geologija 9, Ljubljana (im Druck).

Germovšek, C., 1954: Zgornjejurski hidrozoji iz okolice Novega mesta (Hydrozoen des oberen Juras aus der Umgebung von Novo mesto). Razprave Slov. akad. znan. umetn. IV. razr. 2, Ljubljana.

Ramovš, A., 1964: Der Jura Jugoslawiens. In: H. Hölder, Jura. Stuttgart.

Turnšek, D., Zgornjejurska hidrozojska favna iz južne Slovenije (Die Hydrozoenfauna des oberen Jura von Südslovenien). Razprave Slov. akad. znan. umetn. IV. razr., 9, Ljubljana (im Druck).

2. „Tertiäre und quartäre Ablagerungen am nördlichen Karawankensaum zwischen Loibl- und Feistritzthal.“ Von Hans Leicht.

Begehungen im Sommer 1956 und nähere Untersuchungen im Sommer 1957 haben zur Konstruktion der vorliegenden geologischen Karte der jungen Ablagerungen am nördlichen Karawankensaum zwischen Feistritzthal und Loibltal geführt. Durch neugeschaffene Aufschlüsse (Bau von Holzabfuhrstraßen am Nordhang des Singerberg—Rabenberg-Massivs sowie am Sinacher Gupf) konnte im Herbst 1962 das Bild ergänzt und einige fragliche Punkte geklärt werden.

Die vorliegende Karte beschränkt sich auf die detaillierte Darstellung der tertiären und quartären Sedimente. Eine Neuaufnahme der Trias und älterer Gesteine (Paläozoikum) wurde nicht durchgeführt: diese wurden vielmehr zum Teil auf Grund eigener Beobachtungen, zum Teil auch der Darstellung von Prey (1957) ihrem petrographischen Charakter nach mit Buchstabensignaturen in die Karte eingetragen.

Die jüngeren Ablagerungen im untersuchten Gebiet waren jahrzehntelang Gegenstand lebhafter Diskussion und sind zum Teil in ihrer stratigraphischen und tektonischen Stellung heute noch umstritten. Penck und Brückner (1909) beschäftigen sich vorwiegend mit den quartären Sedimenten und der glazialen Morphologie des Gebietes; das Sattnitz-Konglomerat wird von ihnen wie auch von Teller ins Obermiozän gestellt. Ihnen verdanken wir auch die erste Beschreibung der von Kahler später „Rosenbacher Kohlschichten“ genannten Gruppe („Quarz-Lydit-Konglomerat“). Kieslinger (1927, 1929) beschäftigte sich eingehend mit der Tektonik in unserem Gebiet und schilderte, u. a. gestützt auf die von Höfer (1908) beschriebene Überschiebungsbahn der Trias auf das Tertiär, die in einem Stollen bei Waidisch beobachtet worden war, seine Auffassung über die tektonischen Beziehungen zwischen vor- und nachtertiären sowie tertiären Komplexen. Kahler hat die tertiären und quartären Ablagerungen eingehend beschrieben und zur Genese dieser Schichtglieder und zur jüngeren Tektonik im Karawankengebiet wertvolle Beiträge gegeben. Spätere Arbeiten (Heritsch und Kühn 1951, Papp 1951 und 1957, Klaus 1956) beschäftigen sich mit der Altersstellung der Schichten, die nach wie vor nicht restlos geklärt ist. Eine der jüngsten Arbeiten schließlich, jene von Prey und Kahler (1957), behandelt die Geologie im Ostteil des in der vorliegenden Arbeit geschilderten Gebietes sowie in angrenzenden Bereichen.

Mein besonderer Dank gebührt meinem allzufrüh verstorbenen Lehrer, Herrn Prof. Dr. Winkler v. Hermaden, für seine Unterstützung und die zahlreichen Anregungen bei Durchführung dieser Arbeit. Den Herren Dr. Rein und Dr. v. d. Brellie vom geologischen Landesamt für Nordrhein-Westfalen (Krefeld) möchte ich für die palynologische Untersuchung von Probenmaterial und Überlassung der Ergebnisse herzlich danken.

1. Beschreibung der tertiären und quartären Schichtglieder

a) Miozäne Ablagerungen

Der sichere Miozänkomplex wird von Kahler (1935) als Rosenbacher Kohlschichten bezeichnet. Diese am nördlichen Karawankensaum verbreitete geröllreiche Fazies kommt an mehreren Stellen in unserem Gebiet vor und ihre tektonische Beziehung zur Trias ist, wie später gezeigt wird, von großem Interesse. In der Karte wurde diese Miozänfazies — etwas abweichend von Kahlers Nomenklatur — wegen des ziemlich untergeordneten Vorkommens von Bestandteilen organischen Ursprungs im Untersuchungsgebiet als Rosenbacher Schichten bezeichnet und soll auch im weiteren Textverlauf diese Bezeichnung behalten.

Die Rosenbacher Schichten bestehen in unserem Gebiet aus charakteristischen, stark polierten Geröllen, wobei der Anteil der zentralalpiner Komponenten (hauptsächlich Quarz, Lydit, Gneis, Glimmerschiefer, Buntsandstein) an der gesamten Geröllsubstanz etwas schwankt, im Durchschnitt aber über 50% beträgt. Die Geröllgröße liegt meist bei 2—4 cm, wobei aber größere Gerölle (bis Kindesfaustgröße) durchaus nicht fehlen. Die Geröllagen wechseln mit tonigen bzw. feinsandigen, meist ziemlich glimmerreichen Schichten. Zerdrückte Gerölle sind häufig und deuten auf starke tektonische Beanspruchung.

Das Alter der Rosenbacher Schichten war bisher stark umstritten. Winkler v. Hermaden (1957, S. 393) stellt sie ins Untersarmat, eine Ansicht, die auch durch Klaus (1956) gestützt wird. Kahler (1932) parallelisiert das Vorkommen bei Strugarjach, in unserem Untersuchungsgebiet also, mit dem Tertiär der Lobniger Topitschnig-Mulde (bei Eisenkappel), stellt also diesen Teil ins Helvet. Auf Grund eigener Beobachtungen neigt der Verfasser nicht zu dieser Abtrennung, da grundlegende petrographische Unterschiede zwischen dem Vorkommen bei Strugarjach und den übrigen Vorkommen nicht festgestellt

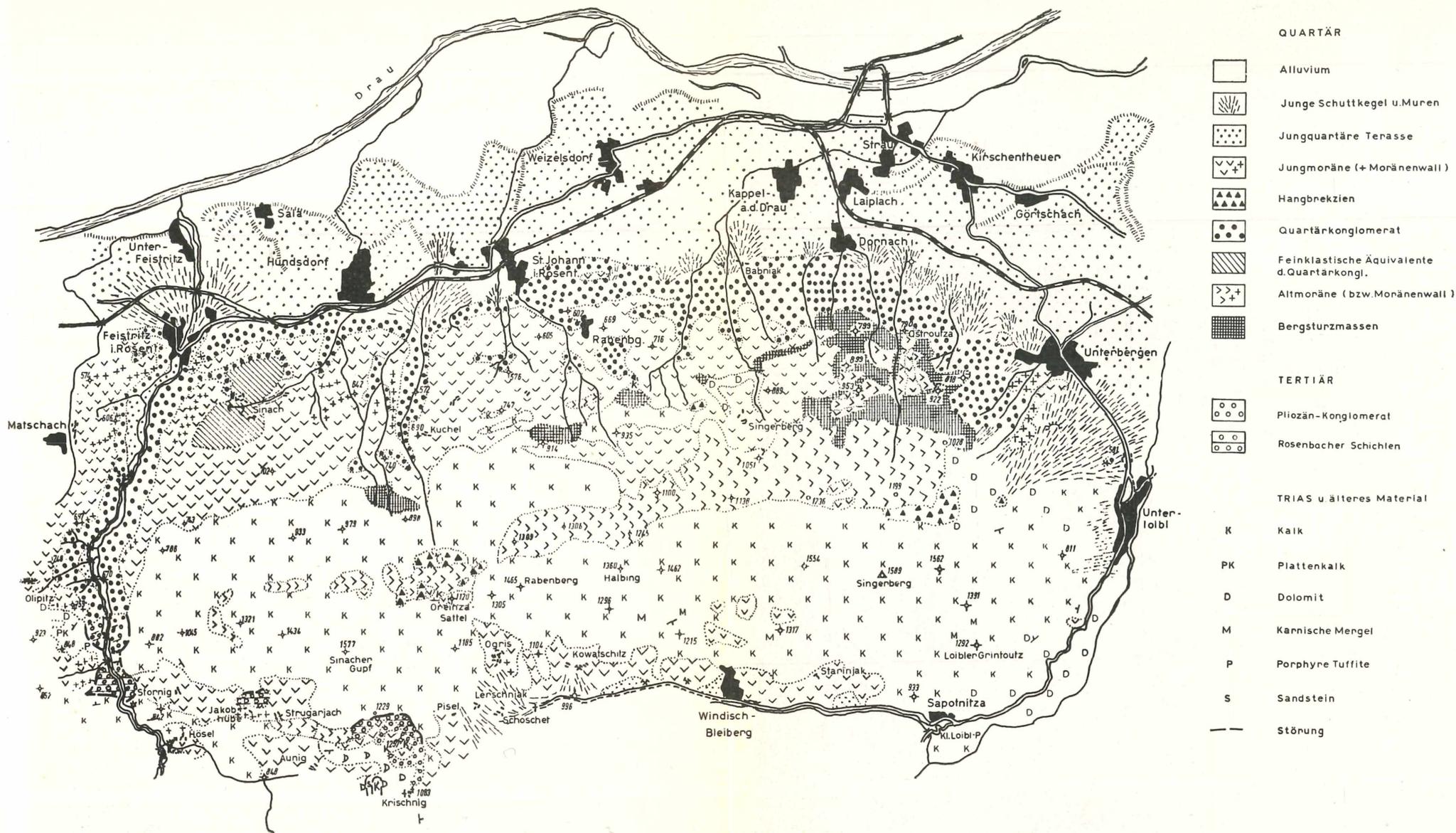
werden konnten. Auch lassen sich Vorkommen östlich und westlich des genannten Weilers unschwer als tektonische Fortsetzung des Überschiebungs-Aufschlusses im Feistritztal auffassen. Untersuchungen an Tonproben, die das geologische Landesamt für Nordrhein-Westfalen durchgeführt hat, ergaben keine eindeutigen Hinweise zur genauen Alterseinstufung, da wohl triadische und jüngere Pollen, aber keine typisch miozänen Pollen festgestellt werden konnten.

Am Nordfuß des Singerberg—Rabenberg-Massivs konnte anstehendes Miozän nirgends festgestellt werden. Die in der Literatur mehrfach gegebenen Hinweise auf solche Vorkommen basieren nach Ansicht des Verfassers wohl auf Lesestücken, die vermutlich der Reißmoräne entstammen.

b) Pliozänkonglomerate

Der in der Karte als Pliozänkonglomerat ausgegliederte Komplex ist sowohl in seiner Altersstellung als auch in der Abtrennung von dem sehr ähnlich ausgebildeten jüngeren Konglomerat des nördlichen Karawankensaumes bisher Gegenstand lebhafter Diskussion geblieben. Das ältere Konglomerat enthält vorwiegend kalkalpine Gerölle, daneben aber auch etwas Quarz. Die Gerölle können bis Kindeskopfgroße erreichen, wobei Lagen verschiedener Geröllgröße miteinander und mit sandigen Lagen wechseln. Von dem erwähnten jüngeren Konglomeratkomplex unterscheidet sich das Pliozänkonglomerat durch das etwas festere Bindemittel sowie durch das Vorhandensein zerdrückter Gerölle. Südlich des Sinacher Gupfes, in der Nähe des Höhenpunktes 1257 *m* sowie an der Westflanke des Loibltales zwischen den Gehöften Pagitz und Pöppe in zirka 850 *m* Höhe (außerhalb unseres Untersuchungsgebietes) lagert das Konglomerat (zum Unterschied von dem Vorkommen im Feistritztal) tektonisch scheinbar ungestört.

Winkler v. Hermeden (1951 sowie persönliche Mitteilung) parallelisiert diesen Komplex mit dem Sattnitzkonglomerat, da es am Plateau von Rauth bei Ferlach auf der der Sattnitz entgegengesetzten Talseite in ebenfalls flacher Lagerung und in der gleichen Fazies wie das Sattnitzkonglomerat ansteht. Verfasser neigt dazu, sich dieser Ansicht anzuschließen. Somit wäre noch die Altersfrage des Sattnitzkonglomerates zu diskutieren. Während Penck und Brückner (1909), v. Srbik (1941), Stiny (1931) und andere das Sattnitzkonglomerat ins Miozän stellen, läßt Kahler (1953) die Altersfrage offen. Nach den Untersuchungen von Mottl (1955), Klaus (1956) und



TERTIÄRE UND QUARTÄRE ABLAGERUNGEN IM NÖRDL. KARAWANKENSAUM zwischen Loibltal und Feistritzal
von Dr.H.Leicht



Papp (1957) ist das Liegende des Sattnitzkonglomerates, die Kohlschichten von Penken und Keutschach, pannonisch. Damit wäre das Sattnitzkonglomerat und die erwähnten Konglomerate in unserem Gebiet etwa ins Oberpannon zu stellen (vgl. auch Winkler v. Hermeden 1957, S. 277, 279).

c) Quartärkonglomerate

Der zweite große Konglomeratkomplex am nördlichen Karawankenfuß, den ich ins Quartär stelle, befindet sich nach meinen Beobachtungen nirgends in tektonischem Kontakt mit anderen Schichten. Es handelt sich um den ungestört lagernden Teil von Kahlers (1932) Barentalkonglomerat. In diesem Konglomeratkomplex finden sich nirgends zerdrückte Gerölle, das Bindemittel ist — ebenso wie beim Pliozänkonglomerat — kalkig, die Geröllgesellschaft (Geröllgrößen bis 50 cm) vorwiegend kalkalpin. Die größte Höhe, bei der ich diese Quartärkonglomerate finden konnte, war etwa 800 m (südwestlich des Ortes Unterbergen).

In Wechsellagerung mit dem Konglomerat bzw. ihm konkordant auflagernd, finden sich feinklastische Schichtglieder. Besonders charakteristisch läßt sich dies bei der neuen Wildbachverbauung oberhalb des Ortes Unterbergen beobachten: in einer Höhe von etwa 700 m lagern im Hangenden einer typischen Quartärkonglomerat-Bank gebänderte Tone, in welche Bänkchen und Linsen von bis zu 5 cm großen Geröllen zum Teil taschenartig eingelagert sind. In einer seitlichen Abzweigung des verbauten Hauptgrabens findet sich im Hangenden der bändertonartigen Folge eine etwa 1,50 m mächtige, hell- bis graubraune, ziemlich harte Bank aus stark karbonatischem Feinsandstein, die ihrerseits vom höheren Teil der Konglomeratfolge völlig konkordant überlagert wird. — Im Feistritztal fand ich westlich des Höhenpunktes 743 m auf der rechten Bachseite über Lehmen wohlgerundete, bis 60 cm große Gerölle mit lockerem, kalkig-sandigem Zwischenmittel, eine rein kalkalpine Geröllgesellschaft. Auf der linken Talseite, im Seitenbach oberhalb des Höhenpunktes 570 m, sind im Liegenden des typischen Quartärkonglomerates zwei zueinander in spitzem Winkel zulaufende, 10 cm starke braune Tonbänkchen aufgeschlossen, die somit Schrägschichtung anzeigen. — Die Hochfläche, auf der sich die Ortschaft Sinach befindet, dürfte in ihrer Morphologie durch feinklastische Zwischenlagen der Quartärkonglomerate bedingt sein.

Auf Grund dieser Beobachtungen und des Umstandes, daß im Feistritztal, unmittelbar anschließend an die Aufschlüsse des steilgestellten Pliozänkonglomerates sich kein Hinweis auf das Vorhandensein einer tektonisch bedingten Zerrüttungszone findet und das jüngere Konglomerat Stücke aus dem steilgestellten Pliozänkonglomerat in seiner Geröllgesellschaft mitführt, stelle ich den jüngeren Konglomeratkomplex altersmäßig — in Übereinstimmung mit Winkler v. Hermaden (persönliche Mitteilung) — ins Quartär. Winkler v. Hermaden parallelisiert ihn mit der Hollenburger Nagelfluh, er wäre demnach entweder ins Riß-Würm-Interglazial zu stellen (Winkler v. Hermaden, 1957, S. 278, Stiny, 1931) oder, nach Penck (1909) und Paschinger (1930) ins Mindel-Riß-Interglazial. Im folgenden Kapitel wird gezeigt, daß die Bergsturzmassen, an denen das Quartärkonglomerat z. B. an der Ostroutza anlagert, spätestens in die Riß-Eiszeit gestellt werden können. Somit wäre also für die Quartärkonglomerate die Annahme der Entstehung im Riß-Würm-Interglazial vorzuziehen.

d) Hangbrekzien und Bergsturzmassen

Am Nordhang des Singerberg—Rabenberg-Massivs sowie des Sinacher Gupfes finden sich allenthalben die in der Karte als „Hangbrekzien“ ausgegliederten Bildungen. Es handelt sich um karbonatisch verkitteten, stark zerrütteten Schutt lokalen Ursprungs. Besonders die Zellenkalke der Raibler Schichten scheinen für die Bildung dieser Brekzien gute Voraussetzungen zu bieten: dies läßt sich augenfällig entlang der vom Oreinza-Sattel hangparallel nach Osten verlaufenden, neuerbauten Holzabfuhr-Straße beobachten. An der westlich vom Oreinza-Sattel ausgehenden, ebenfalls neuerbauten hangparallelen Holzabfuhrstraße ist an einer Stelle die Überlagerung der Hangbrekzien über einer zum älteren Typ zu stellenden Moräne aufgeschlossen.

Stellenweise paßt die Schichtung der Hangbrekzien mit der heutigen Morphologie nicht mehr zusammen. Man wird daher wohl nicht fehlgehen, wenn man für diese Brekzienbildungen spätglaziales Alter annimmt. Braunerdeverwitterung der Brekzien, in der Gegend des Oreinza-Sattels, läßt darauf schließen, daß es sich um spätestens würmeiszeitliche Bildungen handeln kann, da die letzte Möglichkeit für Braunerdeverwitterung im Klima-Optimum des Postglazials gegeben sein konnte.

Wohl um ältere Bildungen handelt es sich bei dem als „Bergsturzmassen“ ausgegliederten Schichtkomplex. Er besteht

ebenfalls aus karbonatischem Material lokalen Ursprungs, durch rötliches, festes Bindemittel verkittet, mit wenig gerundeten Bestandteilen. Die Zerrüttung ist nicht so stark wie bei den Hangbrekzien, das Material ist im ganzen kompakter als bei letzteren.

Bei der Ortschaft Unterbergen reichen diese Bergsturmassen bis zu einer Höhe von 1000 *m* hinauf, die Grenze zur anstehenden Trias liegt knapp südöstlich des Höhenpunktes 1029 *m*. Die Felsen der Ostroutza werden ebenfalls aus dem Bergsturmmaterial gebildet; an dieser Stelle reicht es bis etwa 700 *m* Seehöhe talwärts.

Aus dem Umstand, daß die — später noch zu besprechende — Altmoräne an diese Bergsturmassen an- bzw. auflagert (Rücken zwischen den Höhenpunkten 818 und 922 *m* südwestlich der Ostroutza, Höhenrücken mit dem Punkt 953 *m*, westlich von Letzterem, sowie an der Ostroutza selbst) kann geschlossen werden, daß die Bergstürze älter sind als die Altmoräne, somit also spätestens zu Beginn der Riß-Eiszeit entstanden sind.

e) Moränen

1. Altmoräne. Moränenbildungen, die auf der Karte als Altmoränen bezeichnet wurden, und die bereits Penck (1909) ausführlicher schildert, treten in einer sehr charakteristischen Fazies auf: in einer völlig kalkfreien, hellbraunen, lehmigen Grundmasse finden sich Gerölle und halbgerundete Geschiebe meist zentralalpiner Ursprungs (Quarz, Serpentin, Glimmerschiefer, Porphyry usw.) sowie dunkelgraue und grünliche, glimmerreiche Sandsteinbrocken bis zu Blockgröße. Diese Moränenfazies ist im ganzen Untersuchungsgebiet recht charakteristisch, wenn auch die Geschiebe-Gesellschaft etwas wechseln kann. So finden sich stellenweise Stücke eines sehr fest verkitteten Quarzkonglomerates mit bis zu nußgroßen Quarzgeröllen. Am Rabenberg-Nordhang sind glimmerreiche Tonschieferbrocken sowie Stücke von Brekzien mit zentralalpinem Material in der Geschiebegesellschaft vorhanden. Die Herkunft der Sandsteine ist schwer zu deuten, Winkler v. Hermaden (persönliche Mitteilung) hält sie für möglicherweise oberoligozäne Bildungen und verweist auf das Vorkommen bei Jauerburg (Javornik) auf der jugoslawischen Seite der Karawanken.

Die Altmoräne reicht im allgemeinen bis zu einer Höhenlage von zirka 900 *m* herunter. Oberhalb dieser Höhenlage finden wir sie überall, wo Geländeverflachungen vorhanden sind. Sie hat stellenweise charakteristischen Einfluß auf die Morphologie:

Rückfallkuppenbildungen sind bezeichnend. Gelegentlich finden sich auch Reste von Rückzugswällen.

v. Srbik (1941) verweist darauf, daß nur zwei Vereisungen im Bereiche des Drau-Gletschers nachweisbar sind, eine Anschauung, der ich mich auf Grund eigener Beobachtungen vollkommen anschließen möchte. Somit wäre die Altmoräne ins Riß-Glazial zu stellen.

2. Jungmoräne. Moränenbildungen aus der jüngsten Eiszeit bilden, auf der Nordseite des Singerberg—Rabenberg-Massivs im allgemeinen wenig über 1000 m, auf der Südseite höher hinaufreichend, charakteristische Geländeformen und finden sich stellenweise als Rückzugswälle, so z. B. in der Nähe des Gehöftes Jakobhube an der Feistritztal-Ostseite. Die Wiesen und sonstigen landwirtschaftlich genutzten Flächen im ganzen Untersuchungsgebiet werden zu einem großen Teil von diesen jüngeren Moränen gebildet. Unterhalb des Gehöftes Stornig, an der Ostseite des Feistritztales, finden sich, von der Straße aus gut sichtbar, Jungmoränenbildungen mit Geschiebeblöcken zum Teil großen Durchmessers zwischen fluviatile Schotter eingelagert (dieser Aufschluß befindet sich knapp südlich der Stelle, an der die tektonische Auflagerung der Trias über Rosenbacher Schichten aufgeschlossen ist). Die Aufschlüsse der Rosenbacher Schichten an der Ostseite des Feistritztales sind von ebenfalls grobblockigen Lokalmoränenbildungen überlagert.

Im allgemeinen führen die Jungmoränen, deren würmeiszeitliche Bildung kaum umstritten sein dürfte, Geschiebe aus kalkalpinem Material. Die Moränenbildungen am Nordhang des Massivs sind als Seitenmoränen des Drau-Gletschers anzusehen.

f) Jungquartäre Terrassenbildungen

Im unteren Feistritztal, im Drautal sowie im Bereich von Windisch Bleiberg finden sich spät- und postglaziale Terrassenbildungen. Zu diesen sind auch die im vorigen Kapitel erwähnten fluviatilen Schotter, in die unterhalb des Gehöftes Stornig die grobblockige Moräne eingelagert ist, zu zählen. Da es sich bei den älteren Terrassen (Feistritztal, Windisch Bleiberg) um schwer einstuftbare Terrassenreste handelt, wurde kein Versuch unternommen, die Altersstellung der einzelnen Stufen zu klären. Eben- sowenig soll auf die Terrassenbildungen im Drautal eingegangen werden.

g) Alluviale Schuttkegel und Murenbildungen

Entlang der Haupttäler finden sich allenthalben Schuttkegel. Im Tale von Windisch Bleiberg sind besonders Murenbildungen südlich des Oreinza-Sattels kennzeichnend. Der markanteste der Schuttkegel ist jener zwischen Unterbergen und Unterloibl, der an der Geländeform wesentlichen Anteil hat und — wie auch einige kleinere Schuttkegel im Nord- und Nordostteil des Untersuchungsgebietes — in der topographischen Karte deutlich erkennbar ist. Das Material des Schuttkegels von Unterbergen-Unterloibl wird in einem Steinbruchbetrieb für Bau- und Straßenbauzwecke abgebaut.

2. Tektonische Verhältnisse

Die tektonischen Verhältnisse jüngeren Ursprungs im nördlichen Karawankenbereich sind bis heute Gegenstand lebhafter Diskussion geblieben. Höfer (1908) beschrieb eine in einem Stollen bei Waidisch südlich von Ferlach aufgeschlossene, verhältnismäßig flache Überschiebungsbahn der Karawankentrias auf Tertiärkonglomerat. Zum Teil auf diese Beobachtung gestützt, nimmt die Mehrzahl der späteren Autoren Überschiebungstektonik der Trias auf vorgelagertes Tertiär an. Kieslinger (1927) vermutet den Höhepunkt der Bewegungen im Obermiozän und vermutet ein Andauern bis in die Gegenwart. Er faßt die Aufschlüsse postmesozoischer Ablagerungen in den Seitentälern als Fenster bzw. Halbfenster auf (1929). Er sowie Heritsch und Kahler (1938) nehmen zwei Hauptphasen der Überschiebungstektonik an: die erste Hauptphase nach Ablagerung der teilweise kohlenführenden Miozänschichten, die zweite nach Ablagerung der als Barentalkonglomerat bezeichneten Komplexe, welche identisch sind mit den in der vorliegenden Arbeit als Pliozänkonglomerat und als Quartärkonglomerat voneinander abgetrennten Gruppen. Heritsch und Kühn (1951) beschreiben den Schuppenbau im Barental-Bereich und nehmen Anschlebung des steilgestellten Tertiärs an das flachgelagerte Konglomerat an. Eine sehr ausführliche Schilderung auch der tektonischen Verhältnisse gibt Kahler (1953). Er führt den Begriff der Vorlanddecken ein, die er als vom eigentlichen Komplex der Überschiebungsdecken abgetrennte Klippen auffaßt, zum Teil schuppenartig zwischen das auf ihnen abgelagerte und das von ihnen überschobene Tertiär eingelagert. Die Ostroutza faßt er als eine solche Vorlanddecke auf. Der Singerbergblock ist teilweise auf Vorlanddecken, wie die Ost-

routza, zum Teil direkt auf „Bärentalkonglomerat“ aufgeschoben. Die gleichen tektonischen Auffassungen finden sich auch in der Arbeit von Prey und Kahler (1957). Winkler v. Hermaden (persönliche Mitteilung) hält Falten- und Schuppentektonik im Quartär nicht für wahrscheinlich, wohl aber senkrechte Hebung und damit verbundene Steilstellung der Pliozänkonglomerate. Die Situation der Rosenbacher Schichten im Feistritztal hält er für die Folge einer Unterschiebung unter die Trias, die in der Zeit vor Ablagerung der älteren Konglomeratgruppe stattgefunden haben müßte.

Auf Grund der eigenen Beobachtungen möchte ich zur tektonischen Stellung der einzelnen Tertiär- und Quartärkomplexe wie folgt Stellung nehmen.

Die Rosenbacher Schichten werden — wie der charakteristische Aufschluß im Feistritztal (östliche, d. h. rechte Bachseite) zeigt — von der Karawankentrias überschoben. Winkler v. Hermaden (persönliche Mitteilung) deutet den Mechanismus als Unterschiebung des Miozäns unter die Trias infolge von Stauchungsvorgängen und stellt diese Bewegungen ins jüngste Miozän. Jedenfalls deutet die Erzlinse, welche etwa 1,5—2 m mächtig, kontaktnahe im tektonisch auflagernden Triasblock aufgeschlossen ist, auf eine recht jugendliche Vererzung, da angenommen werden kann, daß die Erzlösungen an der tektonisch geschaffenen Zerrüttungszone aufgestiegen sind.

Etwas oberhalb des erwähnten Aufschlusses im Feistritztal, ebenfalls auf der östlichen Bachseite, ist der tektonische Kontakt zwischen Trias und Rosenbacher Schichten ein zweites Mal aufgeschlossen. Jedenfalls kann man die Aufschlüsse der Rosenbacher Schichten auf der West- und Ostseite des Feistritzbaches als tektonisches Fenster deuten: die überall reichlich vorhandenen zerdrückten Gerölle stützen diese Deutung. Als streichende Fortsetzung dieses Fensters sehe ich das Vorkommen bei Strugarjach sowie in der Nähe des Höhenpunktes 1257 m östlich von Strugarjach an. An der letztgenannten Stelle lagert das Pliozänkonglomerat ungestört dem tektonischen Kontakt zwischen Miozän und Trias an bzw. auf. Dies ermöglicht eine ungefähre Altersdeutung der tektonischen Vorgänge, die zur Unter- bzw. Überschiebung geführt haben: diese müssen zwischen Sarmat und Pannon stattgefunden haben, wären somit der Attischen Phase zuzuordnen.

Das Pliozänkonglomerat ist im Feistritztal steil aufgerichtet bzw. sogar etwas überkippt (zirka 75° SE-fallend, bei einem Streichen von 70°). Wie erwähnt, findet sich kein Anzeichen

tektonischer Zerrüttung in der Nähe des Kontaktes zum Quartärkonglomerat, so daß ich posttektonische Anlagerung des letzteren annehmen muß, zum Teil auch gestützt auf die obengeschilderten Funde von Stücken aus dem Pliozänkonglomerat in der Geröllgesellschaft des Quartärkonglomerates.

Im Süden steht das durch sein Streichen quer zum Talverlauf gestellte Pliozänkonglomerat in Kontakt mit Trias. Wie auch der Kontakt zum Quartärkonglomerat, ist leider der Kontakt zur Trias durch Schutt verdeckt. Die Trias ist in Kontaktnähe mit ebenfalls südlichem Einfallen steil aufgerichtet.

Demgegenüber sind die Vorkommen des Pliozänkonglomerates südlich des Sinacher Gupf — Singerberg — Rabenberg-Massivs tektonisch ungestört, flach gelagert.

Gestützt auf diese Beobachtungen, möchte ich — in Übereinstimmung mit Winkler v. Hermaden (persönliche Mitteilung) vorwiegend vertikale Bewegungen ohne nennenswerte Horizontalkomponente für wahrscheinlich halten, die im jüngsten Pliozän bzw. im Altquartär stattgefunden haben müßten. Diese dürften das Pliozänkonglomerat des Feistritztales — bei Heraushebung des südlich angrenzenden Triasblockes — steilgestellt haben. Die südlichen Vorkommen des Pliozänkonglomerates dürften demgegenüber auf dem Rücken des sich heraushebenden Blockes, ohne weitere tektonische Beanspruchung, ihre flache Lagerung beibehalten haben. Anzeichen irgendwelcher Überschiebungen von Trias auf Pliozänkonglomerate konnten im Untersuchungsgebiet nirgends beobachtet werden. Das Fehlen von mylonitisierten Zonen sowie von zerdrückten Geröllen im Kontaktbereich zur Trias legt die Vermutung, daß keine Überschiebungstektonik in jüngster Zeit stattgefunden hat, ebenfalls nahe.

Das mit der Hollenburger Nagelfluh parallelisierte Quartärkonglomerat läßt an keiner Stelle Anzeichen tektonischer Beanspruchung erkennen, auch an der Ostroutza konnte ich nichts Derartiges beobachten. An dieser Stelle lagert das Konglomerat ebenfalls ungestört und flach, und auch hier fehlen zerdrückte Gerölle vollständig. Wie weiter oben angedeutet, fasse ich die Ostroutza als Bergsturzmasse auf, an die sich das Quartärkonglomerat anlagert.

Im ganzen kann also gesagt werden, daß Anzeichen bedeutender jüngster Tektonik im untersuchten Gebiet nicht vorgefunden wurden. Die letzten bedeutenden tektonischen Beanspruchungen haben wohl im älteren Quartär stattgefunden, in Form stärkerer Vertikalbewegungen, die zur Steilstellung der Pliozänkonglomerate geführt haben.

Zusammenfassung

1. Die im untersuchten Gebiet vorhandenen tertiären und quartären Ablagerungen sind für den ganzen Nordsaum der Karawanken bezeichnend.

2. Miozän ist in klastischer, geröllreicher Fazies vertreten, mit wechselnd kalkalpinen und zentralalpinen Geröllen, lose in tonig-mergeliger bis feinsandiger Grundmasse (Rosenbacher Schichten).

3. Die steil aufgerichteten Konglomerate des Feistritztales werden dem Sattnitzkonglomerat parallelisiert; sie unterscheiden sich von den jüngeren Konglomeraten durch das Vorhandensein zerdrückter Gerölle und durch härteres Bindemittel.

4. Die tektonisch ungestört dem Nordsaum der Karawanken angelagerten Konglomerate sind wahrscheinlich quartär, Äquivalente der Hollenburger Nagelfluh.

5. Größere tektonische Bewegungen nach Ablagerung der jüngeren Konglomerate konnten an keiner Stelle belegt werden. Tektonische Auflagerung der Trias über jüngere Bildungen konnte nur bei den Rosenbacher Schichten (Miozän) festgestellt werden. Die Steilstellung der pliozänen Konglomerate im Feistritztal ist auf Vertikalbewegung der Triasblöcke zurückzuführen; gleiche Konglomerate befinden sich tektonisch ungestört am Sinacher Gupf und am Ausgang des Strugarcgrabens.

Literatur

F. Heritsch und F. Kahler: Die Gliederung der jungen Geröllablagerungen am Nordrande der Karawanken. — Anz. Akad. Wiss. 75, Wien 1938.

F. Heritsch und O. Kühn: Die Südalpen. — Aus: Geologie von Österreich. Wien 1951.

H. Höfer: Das Alter der Karawanken. — Mitt. Geol. Reichsanst. Wien 1908.

F. Kahler: Karawankenstudien II: Die Herkunft des Sedimentes der Tertiärablagerungen am Karawanken-Nordrand. — Cbl. Mineralogie etc., B. Stuttgart 1929.

F. Kahler: Karawankenstudien III. — Cbl. Mineralogie etc., B. Stuttgart 1932.

F. Kahler: Der Nordrand der Karawanken zwischen Rosenbach und Ferlach. — Carinthia II, 125. Klagenfurt 1935.

F. Kahler: Der Bau der Karawanken und des Klagenfurter Beckens. — Carinthia II, 143. Klagenfurt 1953.

A. Kieslinger: Tektonik Mittelkärntens. — Anz. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., 15. Wien 1927.

A. Kieslinger: Karawankenstudien I: Die Tektonik in den östlichen Karawanken. — Cbl. Mineralogie etc., B. Stuttgart 1929.

W. Klaus: Mikrosporenhorizonte in Süd- und Ostkärnten. — Verh. Geol. Bundesanst. Wien 1956.

M. Mottl: Neuer Beitrag zur Säugetierfauna von Penken bei Keutschach in Kärnten. — *Carinthia* II, 145. Klagenfurt 1955.

A. Papp: Über die Altersstellung der Tertiärschichten von Liescha bei Prävali und Lobnig. — *Carinthia* II, 141. Klagenfurt 1951.

A. Papp: Landschnecken aus dem limnischen Tertiär Kärntens. — *Carinthia* II, 147. Klagenfurt 1957.

V. Paschinger: Die glaziale Verbauung der Sattnitzsenke in Kärnten. — *Z. Gletscherkunde*, 18. Leipzig 1930.

A. Penck und E. Brückner: Die Alpen im Eiszeitalter. — Leipzig 1909.

S. Prey und F. Kahler: Beiträge zu einem Karawankenprofil. — *Mitt. Geol. Ges. Wien*, 50. Wien 1957.

R. v. Srbik: Glazialgeologie der Kärntner Karawanken. — *N. Jb. Mineralogie etc. Sonderband III*. Stuttgart 1941.

J. Stiny: Zur Kenntnis der Hollenburger Senke und des Keutschacher Seentales. — *Verh. Geol. Bundesanst. Wien* 1931.

F. Teller: Geologische Karte der östlichen Ausläufer der Karnischen und Julischen Alpen (Ostkarawanken und Steiner Alpen) mit Erläuterungen. — Wien 1896.

A. Winkler v. Hermaden: Über den Bau der östlichen Südalpen. — *Mitt. Geol. Ges. Wien*, 16. Wien 1923.

A. Winkler v. Hermaden: Die Kohlenlager Österreichs, ihre geologische und wirtschaftliche Bedeutung. — *Z. Dtsch. Geol. Ges.*, 88. Berlin 1937.

A. Winkler v. Hermaden: Die jungtertiären Ablagerungen an der Ostabdachung der Zentralalpen und das inneralpine Tertiär. — *Aus: Geologie von Österreich*. Wien 1951.

A. Winkler v. Hermaden: Ergebnisse und Probleme der quartären Entwicklungsgeschichte am östlichen Alpensaum außerhalb der Vereisungsgebiete. — *Öst. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., Denkschr.* 110. Wien 1955.

A. Winkler v. Hermaden: Geologisches Kräftespiel und Landformung. — 822 S., 3 Taf. Wien (Springer-Verlag) 1957.

3. „Eine neue Hyäne (Carnivora, Mammalia) aus dem Miozän Jugoslawiens und ihre phylogenetische Stellung.“ Von Milorad Pavlović, Belgrad und Erich Theinius, Wien.¹

Einleitung

Im Jahre 1959 wurde von den Verfassern anlässlich der Beschreibung von *Gobicyon macrognathus* aus der vindobonischen Fauna von Prebreza in Jugoslawien auch ein Hyaenide als *Crocota (Percrocota) ex aff. carnifex* PILGR. angeführt. Entsprechend der damaligen geringen Dokumentation war eine nähere taxonomische Einstufung dieses Hyaeniden nicht mög-

¹ Den Herren Prof. Dr. K. Petković, Geologisch-paläont. Institut der Universität Belgrad, und Kustos B. Matejić, Leiter der Geol.-paläont. Abteilung des Naturhistorischen Museums Belgrad, sei für die Überlassung des Materials zur Bearbeitung herzlichst gedankt.

lich. Durch die vom Geol. Inst. der Universität und vom NH Museum Belgrad durchgeführten Grabungen in den Jahren 1960—1963 konnten neue Reste geborgen werden, die nunmehr eine sichere Beurteilung dieses Hyaeniden in systematischer Hinsicht zulassen.

In Anbetracht der Seltenheit miozäner echter Hyänen kommt diesen Funden besondere Bedeutung zu, weshalb an dieser Stelle nicht nur über die taxonomische Einstufung, sondern auch über die phylogenetische Stellung dieser Hyänenform berichtet sei. Aber auch in ökologischer Hinsicht ist diese Raubtierart bemerkenswert.

Geologisches Alter der Fundschichten

Über das Vorkommen wurde bereits verschiedentlich berichtet (Cirić 1960, Cirić und Thenius 1959, Pavlović und Matejić 1959, Pavlović und Thenius 1959), so daß hier nur ganz kurz auf die Fundverhältnisse verwiesen sei. Die im folgenden beschriebenen Reste stammen aus grünlichgrauen, feinen bis körnigen Sanden der Umgebung von Prebreza (Gemeinde Blace, Bezirk Prokuplje) in Serbien westlich Nisch (Niš). Es sind Schichten einer lakustrischen Serie, die diskordant über dem Kristallin des Jastrebac-Gebirges liegen. Die Serie erreicht eine Mächtigkeit von annähernd 1000 m. An der Basis sind Glanzkohlenflöze ausgebildet, die bei Jankova Klisura abgebaut werden. Die Fundschichten der Hyänenreste befinden sich etwas mehr als 600 m über den Kohlen. Außer den Hyaeniden ist eine zwar artenarme aber sehr charakteristische Säugetierfauna bekannt geworden, die sich ökologisch grundlegend von den gleichaltrigen Säugetierfaunen Jugoslawiens und Österreichs unterscheidet und gewisse Übereinstimmungen mit der durch Paraskevaidis (1940) aus Chios beschriebenen Fauna aufweist, weshalb die Fauna von Prebreza auch als Fauna vom Chios-Typ im Gegensatz zu jenen vom „steirischen“ Typ bezeichnet wurde (vgl. Cirić 1960).

Die hier beschriebene Hyäne bestätigt die bisherigen ökologischen Befunde und bildet einen weiteren Hinweis auf den Steppen- bzw. Savannencharakter der Fauna von Prebreza.

Beschreibung von *Crocota (Percrocota) miocenica* n. sp.

Crocota (Percrocota) miocenica n. sp.

Holotypus: Mand. sin. mit C, P₂-M₁ (Naturhistor. Museum Belgrad No. 1962-870).

Paratypen: Mand. dext. m. P_3 - M_1 (Naturhistor. Museum Belgrad No. 1960-871);

Mand. dext. m. Cd, Pd_3 fgmt, P_4 u. M_1 (Naturhistor. Museum Belgrad No. 872);

Mand. fgmt sin. m. M_1 (Keimzahn) (Naturhistor. Museum Belgrad No. 1963-873).

Locus typicus: Prebreza W Nisch (Serbien).

Stratum typicum: Vindobonien (? Tortonien).

Derivatio nominis: Nach dem geologischen Alter.

Diagnose: Mittelgroße Hyäne der *Percrocuta*-Gruppe. P_3 nur schwach verdickt. M_1 mit mäßig langer Schneide, deutlicher Metaconidkante, gelegentlich mit kleinem Metaconidhöckerchen, kurzes und schneidendes Talonid. P_1 gelegentlich vorhanden.

Mandibel: Die beim erwachsenen Tier recht kräftige Mandibel besitzt eine tiefe Massetergrube, deren Vorderrand jedoch nicht bis zur Höhe des M_1 -Hinterrandes reicht. Der Ventralrand der Mandibel zeigt s-förmigen Verlauf: konkav unter P_2 und P_3 , konvex unter P_4 und M_1 . Der Vorderrand der Symphyse verläuft sehr steil, die Symphysenpartie selbst ist schmal, so daß der Raum für die Incisiven (die an keinem der Unterkiefer erhalten sind) relativ klein ist. Von den zwei Foramina mentalia liegt das vordere unter der Vorderwurzel des P_2 , das hintere unter der Vorderhälfte des P_3 .

Gebiß: Der C inf. ist typisch hyaenid gebaut und entspricht dem von *Hyaena hyaena*. Vom P_1 ist nur an einer Mandibel die Alveole vorhanden. Der P_2 besitzt einen gerundet dreieckigen Umriss. Der Haupthöcker ist mit Sagittalkanten versehen, von denen die caudale in einen kleinen, aber deutlichen Nebenhöcker übergeht. Ein Cingulum ist schwach ausgebildet. Am P_3 sind Vorder- und Hinterhöcker annähernd gleich stark entwickelt. Der mäßig verbreiterte Zahn zeigt deutliche Sagittalkanten. Lingual ist der Umriss in der Mitte leicht eingedellt. Der etwas größere P_4 ist schmaler und erreicht nur im letzten Drittel fast die Breite des P_3 . Von den kräftigen Nebenhöckern ist der vordere stärker entwickelt. Der M_1 ist mäßig lang und relativ hoch. Ein Cingulum fehlt ebenso wie ein deutliches Metaconid. Nur an einem Exemplar (No. 1960-871) ist basal eine schwache Verdickung der Metaconidkante vorhanden, die als Rest des reduzierten Metaconidhöckers anzusehen ist. Das Talonid ist sehr kurz und zeigt einen sagittalen Grat.

Aus der Beschreibung geht hervor, daß es sich um eine Hyänenform handelt, die im Gebiß ursprüngliche und abgeleitete

Merkmale vereint. Während die geringe Verdickung des P_3 als primitiv gewertet werden muß, ist die Reduktion des Metaconidhöckers und des Talonids des M_1 als hochspezialisiert anzusehen. Wie diese Merkmalskombination in taxonomischer Hinsicht zu bewerten ist, wird im folgenden Abschnitt diskutiert. Auch die meist völlige Reduktion des P_1 und der geringe Raum für die Unterkieferincisiven sind Spezialisationsmerkmale. Eine Feststellung, die in Anbetracht des geologischen Alters dieser Art etwas unerwartet erscheint.

Die taxonomische Stellung von *Crocota miocenica* n. sp.

Eine Erörterung der taxonomischen und phylogenetischen Stellung der neuen Art ist mit zahlreichen Problemen verknüpft, und eine entsprechende Beurteilung konnte erst nach gründlichen Vergleichsstudien an rezenten und fossilen Hyänen gewonnen werden.

Die größten Schwierigkeiten ergaben sich bei der generischen Zuordnung. Wie eine Durchsicht der zahlreichen Spezialliteratur zeigt, vertritt fast jeder Autor seine eigene Ansicht. Diese etwas unerfreuliche Tatsache ist bedingt durch eine gewisse Parallelentwicklung innerhalb verschiedener Stammlinien der Hyänen, deren Erkennung vor allem den Untersuchungen von Kurtén (1956, 1957) zu verdanken ist.

Wie stark die Ansichten der einzelnen Autoren voneinander abweichen, zeigt eine Gegenüberstellung der Meinungen von Kretzoi einerseits und Arambourg andererseits. Während Arambourg (1959) die rezenten Streifen- und Fleckenhyaänen sowie die ihnen nahestehenden Formen als Angehörige einer einzigen Gattung (*Hyaena*) klassifiziert, unterscheidet Kretzoi (1938) innerhalb derselben Formen mindestens ¹ sechs Gattungen (*Hyaena*, *Percrocota*, *Adrocota*, *Pachycrocota*, *Pliocrocota* und *Crocota*). Viret (1954) errichtet für *Hyaena perrieri* die Gattung *Plesiocrocota*. Weiters wären noch die Gattungen *Lycyaena*, *Hyænictis*, „*Progenetta*“, *Euryboas* und *Leecyaena* als Angehörige der Hyäneninae zu berücksichtigen. *Chasmaporthetes* (= „*Aelu-raena*“) aus dem Blancan von Texas ist vermutlich kein Hyäenide, sondern ein Felide.

Auf Grund der Merkmalskombination (massive Mandibel, deutlich verstärkter P_3 und stark reduzierter M_1) lassen sich

¹ Unter Vernachlässigung von „Gattungen“, wie *Allohyaena* und *Xenohyaena*, die leider viel zu wenig dokumentiert sind, um sich ein endgültiges Urteil bilden zu können (vgl. Kurtén 1957).

nicht nur sämtliche „primitiveren“ Hyaeinae („*Progenetta*“, *Lycyaena*, *Hyaenictis*, *Leecyaena*, *Euryboas*) ausschließen, sondern auch die *Hyaena*-Gruppe und damit „Gattungen“ wie *Plesiocrocota*, *Pliocrocota* und *Pachycrocota*. Wie Kurtén (1956) richtig erkannt hat, sind diese vermeintlichen Angehörigen der *Crocota*-Gruppe (s. l.) nichts anderes als spezialisierte Formen der *Hyaena* Gruppe, ähnlich bzw. höher spezialisiert als die rezente *Hyaena brunnea*. Da auch *Allohyaena* und *Xenohyaena* infolge abweichender Merkmalskombination nicht in Betracht kommen, bleiben lediglich die „Gattungen“ *Crocota*, *Percrocota* und *Adcrocota* zu berücksichtigenden übrig. Wie bereits Kurtén (1957) durchaus zutreffend bemerkt, sind *Percrocota carnifex* und *Adcrocota eximia* generisch nicht zu trennen. Kurtén faßt beide „Genera“ zu einer Untergattung (*Percrocota*) zusammen.

Somit bleibt — sofern man *Percrocota* nur als Subgenus wertet — nur *Crocota*¹ mit den Untergattungen *Percrocota* und *Crocota* übrig. Für die Arten der Untergattung *Crocota* ist die Heteromorphie der Praemolaren (P_3 und P_4) sowie der langgestreckte M_1 für das Mandibulargebiß charakteristisch. Beide Merkmale treffen für die Form aus Prebreza nicht zu. Für *Percrocota* sind die mehr oder weniger homomorphen Praemolaren und der nur mäßig lange M_1 kennzeichnend. Demnach handelt es sich zweifellos um eine *Percrocota*-Art.

Von dieser (Unter-)Gattung sind bisher insgesamt sieben Arten beschrieben worden: *Crocota tungurensis*, „*Hyaena*“ *algeriensis*, *Crocota carnifex* (einschließlich *Cr. pilgrimi* Kretzoi), *Crocota eximia*, *Crocota grandis*, „*Hyaena*“ *senyüreki* und *Crocota gigantea*. Die Zugehörigkeit von „*Hyaena*“ *salonicae* ist fraglich (siehe Kurtén 1957). In Anbetracht der beträchtlichen Dimensionen kommt diese Art ohnehin nicht für einen Vergleich in Betracht. Das gleiche gilt für *Percrocota grandis* Kurtén aus der Dhok Pathan-Stufe der Siwaliks, *Percrocota senyüreki* (Ozansoy 1961) aus der mittleren Sinapserie von Anatolien und für *Percrocota gigantea* (Schlosser) aus China (? Pleistozän).

Von den restlichen und auch dimensionell in Betracht kommenden Arten weicht *Percrocota eximia* (Roth und Wagner) (einschließlich *Cr. praecursor* Kretzoi) aus den altplozänen Hipparionfaunen Eurasiens durch die bedeutend kräftigeren

¹ Eigentlich kommt *Crocotta* die Gültigkeit vor *Crocota* zu, doch ist der letztere Name allgemein gebräuchlich, so daß er auch hier verwendet sei.

Praemolaren und durch den Bau des Talonides des M_1 ab. Ähnliches gilt für *Percrocota algeriensis* (Arambourg) aus dem Tortono-Sahelien von Algerien. *Percrocota tungurensis* (Colbert 1939) aus dem Jungmiozän der Mongolei zeigt im Bau des M_1 durch völlig reduzierten Metaconidhöcker und kleines Talonid Übereinstimmung, weicht jedoch durch die bedeutend stärkeren und abweichend gestalteten Praemolaren ab. Nach einem P^4 -fragment besteht auch grundsätzliche Übereinstimmung hinsichtlich der Metastylklinge.

Aber auch mit *Percrocota carnifex* kann die Form von Prebreza nicht identifiziert werden, da bei dieser Art die Praemolaren ebenfalls bedeutend stärker entwickelt sind. Es handelt sich um eine neue Art, die *Percrocota miocenica* n. sp. benannt sei.

Percrocota miocenica n. sp. steht morphologisch *P. carnifex* und *P. tungurensis* am nächsten.

Die phylogenetische Stellung von *Percrocota miocenica* n. sp. und die Stammesgeschichte der Hyänen

Nachdem die taxonomische Stellung dieser Art geklärt ist, noch einige Bemerkungen zu ihrer stammesgeschichtlichen und auch tiergeographischen Bedeutung.

Wie schon eingangs erwähnt, ist *Percrocota miocenica* n. sp. — wenn man von den „*Progenetta*“-Formen absieht — die geologisch älteste Hyaenidenart¹ überhaupt und erscheint dadurch in besonderem Maß geeignet, etwas über die stammesgeschichtliche Herkunft der Hyänen auszusagen.

Besonders bemerkenswert erscheint, daß diese geologisch älteste Hyäne der *Crocota*-Gruppe (s. l.) in manchen Merkmalen (M_1) außerordentlich hoch spezialisiert ist, eine auch für *Percrocota tungurensis* aus dem Jungmiozän zutreffende Feststellung.

Demgegenüber sind die im Bau des M_1 wesentlich primitiveren Hyänen der *Hyaena*-Gruppe erst aus dem Jungpliozän bekannt (*Hyaena pyrenaica* DEP. = *H. donnezani* Viret), so daß eine Trennung dieser beiden Stämme bereits vor dem Mittelmiozän erfolgt sein muß. Das Vorkommen (teilweise) hochspezialisierter Hyänen läßt weiter erkennen, daß die *Crocota*-Gruppe nicht von Ictitherien abgeleitet werden kann. Hingegen ist die Herkunft der Gattung *Hyaena* von *Ictitherium* durchaus

¹ *Hyaena* sp. aus dem Vindobonien von La Grive-St. Alban (Viret 1951) beruht auf einem Praemolar und ist dementsprechend wenig aussagekräftig.

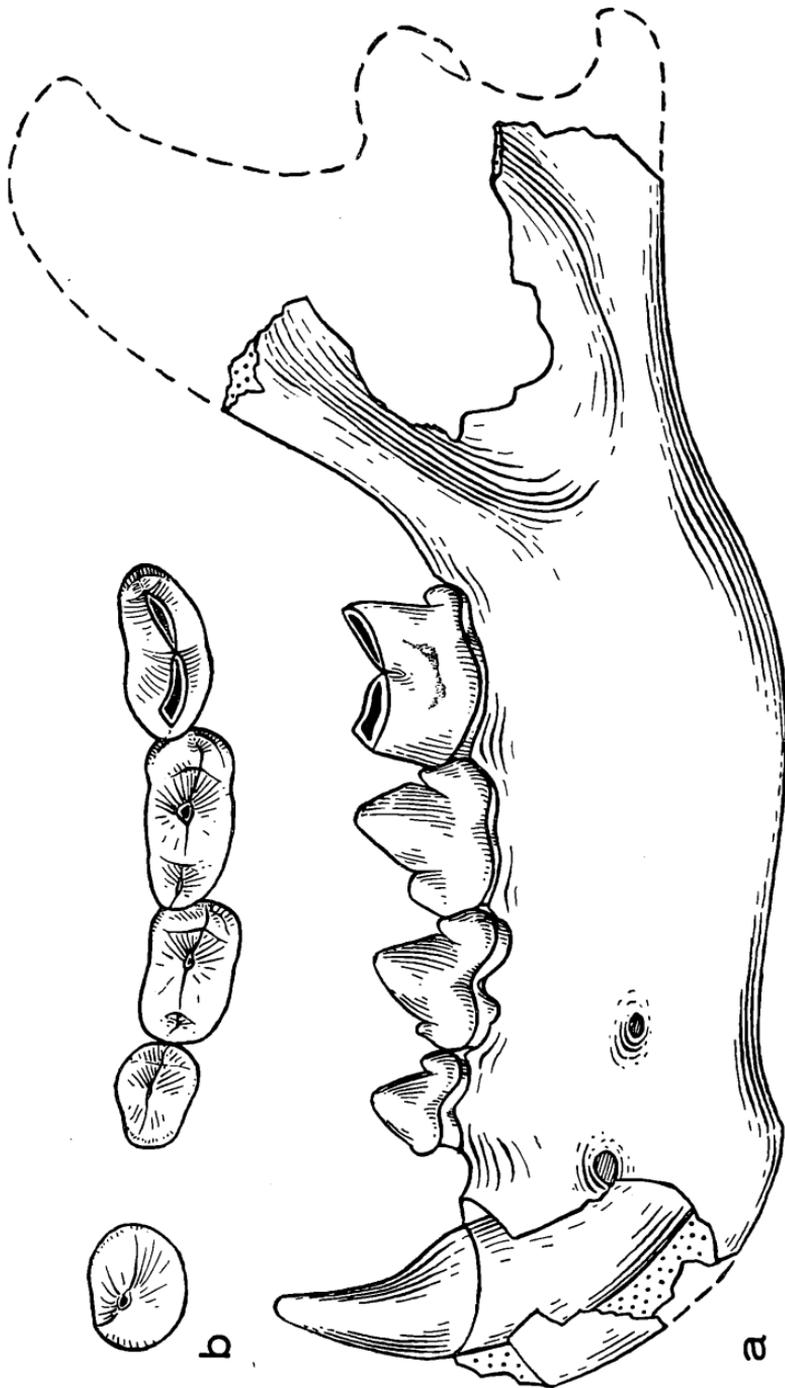


Abb. 1. *Percroculta miocenica* n. sp. aus Prebreza (Serbien). Mand. sin. mit C, P₂—M₁; Holotypus, Orig. im Naturhistorischen Museum in Belgrad, No. 1962-870.
a) Seitenansicht, b) Zähne in Aufsicht. $\frac{1}{1}$ nat. Größe

möglich, welche wiederum auf miozäne „*Progenetta*“-Formen zurückzuführen ist. Für die *Crocuta*-Gruppe fehlen bisher die miozänen Stammformen. Ihr plötzliches Auftreten in Eurasien läßt vermuten, daß es sich um Einwanderer handelt.

Da mit diesen Hyänen gleichzeitig die Pongiden (z. B. *Dryopithecus*), die Giraffiden (*Giraffokeryx*) und die Gazellen (*Gazella*) erscheinen, liegt es nahe, auch für die Hyänen der *Crocuta*-Gruppe eine afrikanische Herkunft anzunehmen. Allerdings bedarf diese Annahme einer weiteren Stütze durch Fossilfunde aus dem afrikanischen Miozän. In Übereinstimmung mit den übrigen Faunenelementen handelt es sich bei den Arten der (Unter-)Gattung *Percrocuta* um richtige Steppenhyänen.

Percrocuta miocenica n. sp. verhält sich im Bau der Praemolaren ursprünglicher als *P. carnifex* aus dem Jüngst-Miozän (Chinji-Stufe) und kann als deren Vorläufer angesehen werden. *P. tungurensis* unterscheidet sich nicht nur durch die verstärkten, sondern auch etwas abweichend gestalteten Praemolaren von *P. miocenica* n. sp. und bildet den Vertreter einer Seitenlinie.

Maßtabelle zu *Crocuta (Percrocuta) miocenica* n. sp.
(Maße in Millimetern)

	C	P ₂	P ₃	P ₄	M ₁	Exemplar
Länge ...	15,0	12,9	17,0	18,7	22,2	No. 1962—870 Holotypus
Breite ...	12,0	10,0	10,8	10,9	11,0	
Länge ...	—	—	16,7	18,8	22,8	No. 1960—871 Paratypus
Breite ...	—	—	11,0	11,0	+ 10,7	

Zusammenfassung

Aus dem Vindobonien von Prebreza bei Nisch (Serbien) wird eine neue Hyänenart als *Percrocuta miocenica* n. sp. beschrieben. Die taxonomische und phylogenetische Stellung dieser Art wird diskutiert.

Literatur

Arambourg, C., 1959: Vertébrés continentaux du Miocène supérieur de l'Afrique du Nord. — Publ. Serv. Carte géol. Algérie, n. s. Paléont., Mém. 4, 1—159, Alger.

Cirić, A., 1960: Die Chios-Fauna von Prebreza (Serbien). — Bull. Inst. Rech. géol. géophys., Ser. A, 18, 109—131, Beograd.

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

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

Kretzoi, M., 1938: Die Raubtiere von Gombaszög nebst einer Übersicht der Gesamtfauna. — Ann. Mus. Nation. Hungar. 31, 88—157, Budapest.

Kurtén, B., 1956: The status and affinities of *Hyaena sinensis* Owen and *Hyaena ultima* Matsumoto. — Amer. Mus. Novit. 1764, 1—48, New York.

Kurtén, B., 1957: *Percrocuta Kretzoi* (Mammalia, Carnivora), a group of Neogene hyenas. — Acta Zool. Cracov. 2, 375—404, Krakow.

Ozansoy, F., 1961: La répartition verticale du genre *Hyaena* dans le système pliocène de Turquie. — Bull. Min. Res. Explor. Inst. Turkey 57, 97—120, Ankara.

Paraskevaidis, I., 1940: Eine obermiozäne Fauna von Chios. — N. Jb. Miner. usw., Beil.-Bd. 33, B, 363—442, Stuttgart.

Pavlović, M. und Matejić, B., 1959: Über das Vorkommen der steirischen Säugetierfauna in Prebreza bei Blace. — Schrift. serb. geol. Ver., Jg. 1959, Belgrad.

Pavlović, M. und Thenius, E., 1959: *Gobicyon macrognathus* (Canidae, Mammalia) aus dem Miozän Jugoslawiens. — Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., Jg. 1959, Nr. 11, 214—222, Wien.

Viret, J., 1951: Catalogue critique de la faune des mammifères miocènes de La Grive-St.-Alban (Isère) I. — Nouv. Arch. Mus. Hist. natur. 3, 1—104, Lyon.

Viret, J., 1954: Le loess à bancs durcis de Saint-Vallier (Drôme). — Nouv. Arch. Mus. Hist. natur. 4, 1—200, Lyon.

Das wirkll. Mitglied J. Hopmann übersendet eine kurze Mitteilung, und zwar:

„Der galaktische Sternhaufen NGC 6819.“ Von A. Purgathofer.

Der galaktische Sternhaufen NGC 6819 gehört nach Trümpler der Klasse I2r an. Er ist wegen seiner überaus starken Konzentration und Lichtschwäche ein relativ schwer zu beobachtendes Objekt (siehe Abbildung 1). Der Verfasser begann im Jahre 1961 ein photoelektrisches UBV-Programm mit der Absicht, eine größere Anzahl von Sternen im Haufengebiet bis hinunter zu etwa $V = 16^m.5$ zu messen. Bei der starken Konzentration dieses Objektes sind dafür nur Nächte mit extrem guter Bildqualität brauchbar. Das zur Verfügung gestandene 42-zöllige Spiegelteleskop des Lowell Observatoriums (Flagstaff, Arizona) besitzt infolge seiner ungünstigen Aufstellung nahe dem Erdboden ein sich auf die Bildgüte sehr schlecht auswirkendes Astroklima. Es konnte deshalb in der zur Verfügung stehenden

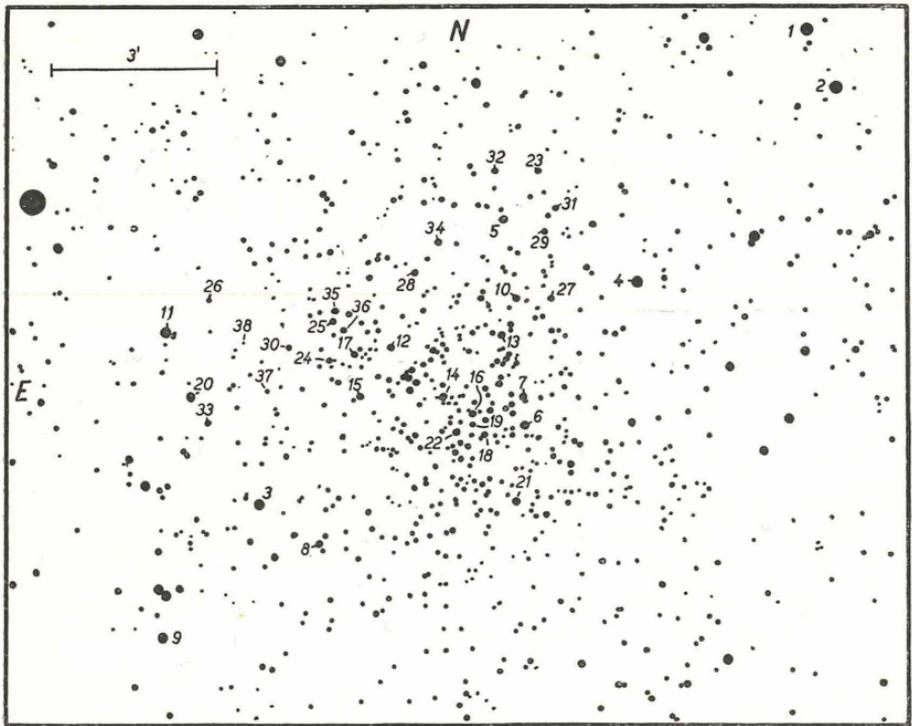


Abbildung 1: Der galaktische Sternhaufen NGC 6819

Zeit nur ein Bruchteil der geplanten Sterne beobachtet werden und diese meist nur ein einziges Mal. Da im Augenblick nicht mehr die Absicht besteht, diese Beobachtungen fortzusetzen, seien hier die als vorläufig zu wertenden Ergebnisse mitgeteilt.

NGC 6819 besitzt die folgenden Koordinaten:

$$\begin{array}{ll} \text{RA (1900)} = 19^{\text{h}} 37^{\text{m}} 9 & \text{l}^{\text{II}} = 74^{\circ} 0 \\ \text{DEC (1900)} = +39^{\circ} 57' & \text{b}^{\text{II}} = +8^{\circ} 5 \end{array}$$

An neueren Beobachtungen liegt nur eine photographische Photometrie von Barkhatova [1] vor. Zur Kalibrierung ihres Plattenmaterials dienen ihr photoelektrische Sequenzen in den benachbarten Objekten NGC 6866 and 6913, die von Hoag et al [2] stammen. Diese beiden Objekte liegen etwa $8^{\circ} 5$ respektive $7^{\circ} 0$ von NGC 6819 entfernt.

Die vorliegenden Messungen wurden, wie bereits erwähnt, mit dem 42-Zöller des Lowell Observatoriums durchgeführt.

Die photometrische Ausrüstung bestand aus einem RCA 1P21 Sekundärelektronen-Vervielfacher, einem Gleichstromverstärker sowie einem Brown-Potentiometer-Schreiber. Die nachstehenden Filterkombinationen definierten die spektrale Empfindlichkeit unseres Instrumentalsystems:

$$\text{für } \begin{cases} V & \text{Schott} & \text{GG 11 (2 mm)} \\ B & \text{,,} & \text{GG 13 (2) + BG 12 (1)} \\ U & \text{,,} & \text{UG 2 (2)} \end{cases}$$

Die gesamte Reduktion der vorliegenden Beobachtungen für Extinktion und die Transformation ins Standard UBV-System wurde mittels der elektronischen Rechanlage Datatron 205 der Universität Wien zusammen mit umfangreichen UBV-Sequenzmessungen in Selected Areas [3] durchgeführt. Dieses letztere Programm beinhaltete die Mitbeobachtung einer größeren Anzahl von Standardsternen der Johnsonschen Listen, so daß im Prinzip die Beziehung zwischen unserem Instrumentalsystem und dem UBV-Standard-System gut bekannt ist. Im Falle von NGC 6819 ist allerdings die Genauigkeit der Photometrie in erster Linie durch die oben erwähnten ungünstigen Beobachtungsbedingungen gegeben. Aus den Daten der sieben mehr als einmal gemessenen Sterne ergeben sich die folgenden mittleren Fehler der Einzelmessung:

$$\begin{aligned} m(V) &= \pm 0^m.022 \\ m(B-V) &= 0.022 \\ m(U-B) &= 0.025 \end{aligned}$$

Im Gebiet stärkster Konzentration werden die Fehler sicher größer sein. Die für die obige Fehlerabschätzung benutzten Sterne liegen im Helligkeitsbereich $V = 11^m.0$ bis $13^m.2$.

Die Tabelle 1 gibt das reduzierte Beobachtungsmaterial wieder. Die Nummern beziehen sich auf die der Abbildung 1. n bedeutet die Anzahl der unabhängigen Beobachtungen; der lokale Standardstern ist mit St bezeichnet.

In Fällen wie bei NGC 6819, wo die unentwickelte Hauptreihe photometrisch nicht erreicht wurde, ist es im allgemeinen schwer, eine sichere Entfernungsbestimmung des Sternhaufens vorzunehmen. Aus dem Zweifarben-Diagramm (Abbildung 2) folgt für die Riesensterne eine Verfärbung von $E(B-V) = 0^m.26$. Dabei zeigen die Hauptreihensterne eine $(U-V)$ Depression von im Mittel 0.05 Größenklassen. Die Zuordnung der „Age-Zero-Main-Sequence“ in der Abszissenrichtung im langwelligen

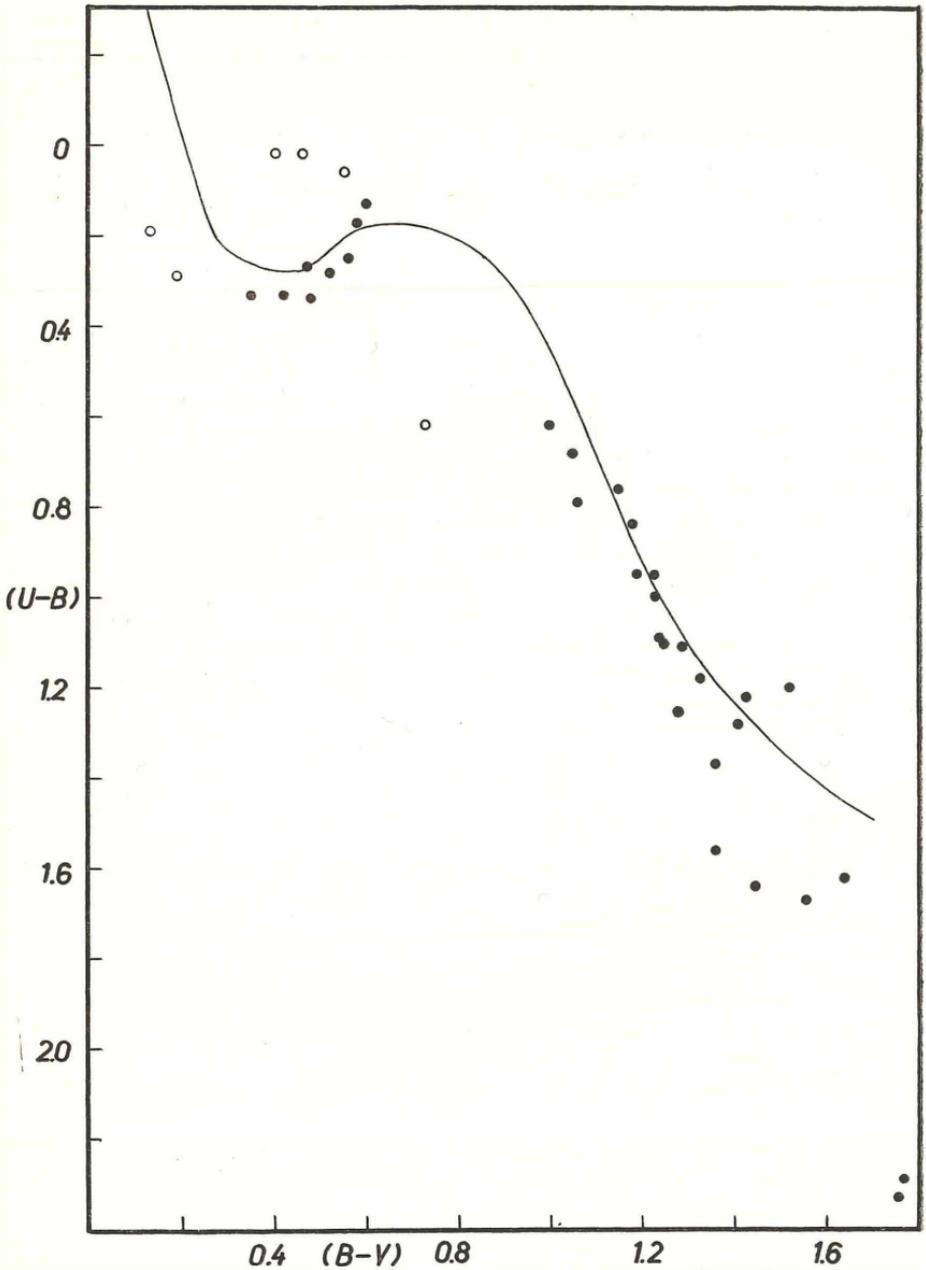


Abbildung 2: Zweifarben-Diagramm für NGC 6819

Tabelle 1

Nr.	V	(B-V)	(U-B)	n
1	9,49	+ 0,13	+ 0,19	1
2	9,73	0,40	0,02	1
3	10,38	1,52	1,20	1
4	10,97	0,55	0,06	2
5	11,49	1,77	2,29	1
6	11,58	1,19	0,95	2
7	11,61	1,33	1,18	1
8	11,69	1,64	1,62	1
9	11,84	0,56	0,25	1
10	11,85	1,41	1,28	1
11	11,87	0,46	0,02	St
12	11,94	1,56	1,67	2
13	11,95	1,43	1,22	2
14	12,11	1,18	0,84	1
15	12,16	1,36	1,37	1
16	12,44	0,42	0,33	1
17	12,52	1,36	1,56	1
18	12,76	1,06	0,79	1
19	12,79	1,00	0,62	1
20	12,82	0,19	0,29	2
21	12,89	0,35	0,33	1
22	12,89	0,48	0,34	1
23	12,96	1,24	1,10	1
24	12,99	1,29	1,11	1
25	13,00	1,15	0,76	1
26	13,04	1,76	2,33	1
27	13,05	1,24	1,09	1
28	13,09	1,48	0,90	1
29	13,17	1,23	1,00	1
30	13,25	1,28	1,25	2
31	13,39	1,05	0,68	1
32	13,41	0,60	0,13	1
33	13,45	1,45	1,64	1
34	13,47	0,58	0,17	1
35	13,79	0,47	0,27	1
36	14,15	0,52	0,28	1
37	14,57	0,73	0,62	1
38	16,58	0,72	—	1

Farbenhelligkeits-Diagramm (Abbildung 3) ist dagegen problematischer, da praktisch alle Sterne Entwicklungseffekte zeigen. In einem solchen Falle führt normalerweise die Methode der „Mean Evolutionary Deviation Curve“ nach Johnson [4] ans Ziel, die als Grundlage die Rechnungen von Henyey et al [5]

190

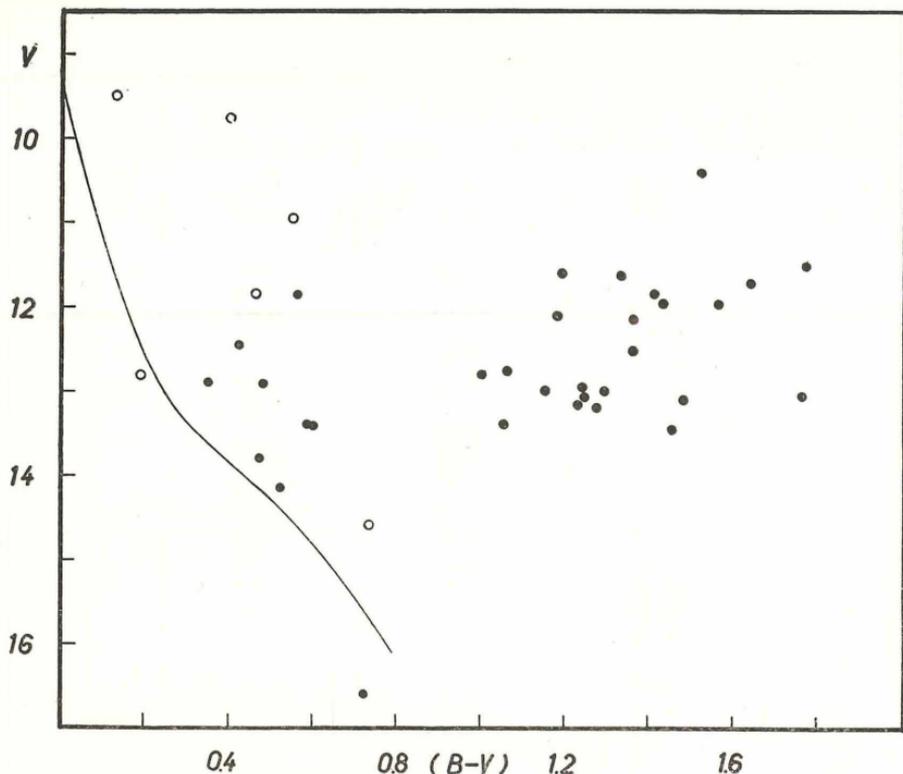


Abbildung 3: Farbenhelligkeits-Diagramm von NGC 6819

● Haufensterne, ○ Feldsterne

über die Entwicklung der Hauptreihensterne hat. Die von ihm verwendete mittlere Beziehung der „Evolutionary Brightening“ entspricht allerdings einem Entwicklungsalter von rund $3 \cdot 10^7$ Jahren, und das ist nach der ganzen Struktur des vorliegenden Farbenhelligkeits-Diagrammes für NGC 6819 bestimmt zu wenig. Das unter Benutzung einer einheitlichen Verfärbung von $E(B-V) = 0^m26$ konstruierte „Evolutionary Deviation“ Diagramm, V_0 gegen $(V_0 - M_0)$, für die acht mehr oder weniger sicheren Hauptreihensterne ist in der Abbildung 4 wiedergegeben. Die Johnsonsche Kurve ($3 \cdot 10^7$) kann man, wie erwartet, nicht mit der Punktfolge in Übereinstimmung bringen. Die strichlierte Kurve in dieser Abbildung zeigt die entsprechende theoretische Beziehung für Sterne von $9 \cdot 10^9$ Jahren, die von Arp [6] auf Grund von Rechnungen von Hoyle [7] abgeleitet wurde. Diese ist offenbar in besserer Übereinstimmung mit unseren Punkten.

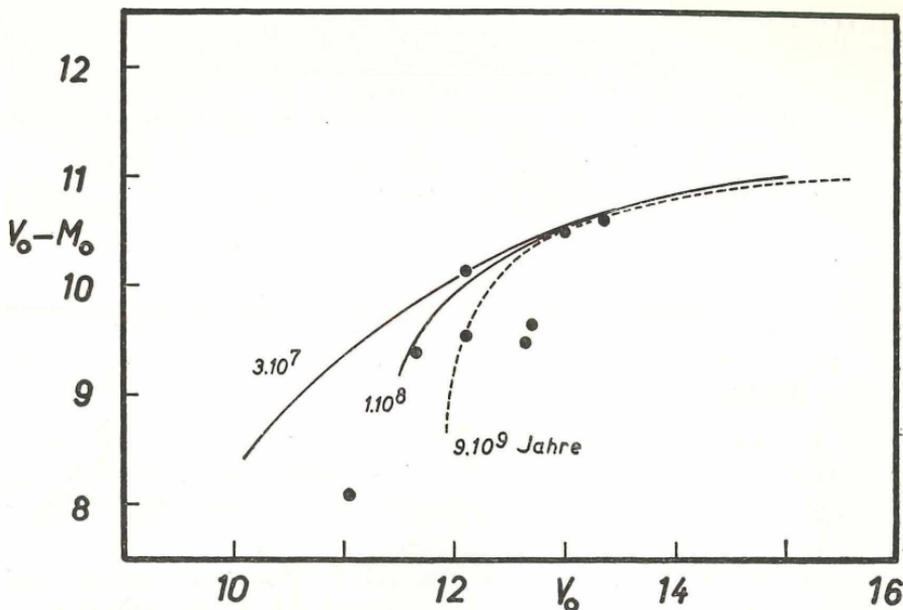


Abbildung 4: „Evolutionary Deviation“-Diagramm von NGC 6819

Damit ergibt sich ein ungefähres Entfernungsmodul von $(m-M)_0 = 11^m0$. Anschließend sind die Elemente der photometrischen Entfernungsbestimmung zusammengestellt:

$m-M$	$= 11^m78$	$(m-M)_0 = 11^m0$
$E(B-V)$	$= 0.26$	Entfernung des
$E(U-B)$	$= 0.19$	Sternhaufens
$A(V)$	$= 0.78$	$= 1600$ pc

Die Lage der nichtentwickelten Hauptreihe in der Abbildung 3 entspricht den obigen Angaben. Die abgeleitete Entfernung ist in guter Übereinstimmung mit der von Barkhatova gefundenen von 1660 pc. Damit liegt NGC 6819 ziemlich genau zwischen dem Orion- und dem Perseus Spiralarm unserer Milchstraße, soweit sie durch die jüngeren offenen Sternhaufen definiert sind.

Literatur

[1] Barkhatova, K. A.: Color Magnitude Diagram for the Open Cluster NGC 6819. *Astron. Circ. UdSSR* No. 233 (1963).

[2] Hoag, A. A., Johnson, H. L., Iriarte, B., Mitchell, R. I., Hallam, K. L. and Sharpless, S.: *Photometry of Stars in Galactic Cluster Fields*. U. S. Naval Obs. Publ., Vol. 17, Part 7 (1961).

[3] Purgathofer, A. T.: Photoelectric UVB Sequences in Selected Areas. Lowell Obs. Bull. in print 1965.

[4] Johnson, H. L.: On the Determination of Photometric Distance Moduli for Star Clusters. Lowell Obs. Bull. No. 107 (1960).

[5] Henyey, L. G., Lelevier, R. and Levee, R. D.: Evolution of Main Sequence Stars. ApJ. 129, 1 (1959).

[6] Arp, H. C.: Intermediate-Age Star Clusters. ApJ. 136, 66 (1962).

[7] Hoyle, F.: The Ages of Type I and Type II Subgiants. M. N. 119, 124 (1959).

Das wirkl. Mitglied R. Klebelsberg übersendet eine vorläufige Mitteilung, betitelt:

„Vorbericht über geologische Studien in den Tarntaler Bergen (Tirol).“ Von Mechthild Enzenberg, Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Innsbruck.

Seit E. Hartmann 1913 (Jb. GBA. Wien) wurden in den Tarntaler Bergen zahlreiche Einzelprobleme dieses kompliziert gebauten Gebietes in Angriff genommen, doch fehlte eine neuere zusammenfassende Darstellung. Da sowohl stratigraphisch als vor allem in tektonischer Hinsicht die Ergebnisse der Detailuntersuchungen oft erheblich divergieren, wurde der Neubearbeitung eine eigene Kartierung des zentralen Bereiches im Maßstab 1:10.000 zugrunde gelegt.

Ein Schwerpunkt der Untersuchungen lag in der Klärung des Verhältnisses des Mesozoikums zum Quarzphyllit, der die nördliche Begrenzung bildet.

Der Quarzphyllit gleicht petrographisch dem Innsbrucker Quarzphyllit, als dessen südlichster Teil er aufzufassen ist. Auch die charakteristischen Karbonat-Einschaltungen und Prasinitischeiefer konnten immer wieder gefunden werden. Die von H. Mostler 1963 (Verhandl. GBA Wien) erstmals aus dem Wattental erwähnten Lydite zeigten sich im südlichen Quarzphyllit-Bereich (nur dieser wurde untersucht) als eine nicht seltene linsige oder lagige Einschaltung von meist nur wenigen Zentimetern Mächtigkeit. Wichtig ist, daß dieser Lydit nun auch als Geröll im Quarzit der Triasbasis (bzw. Permoskyth) gefunden werden konnte.

In den anisischen Sandsteinen ist reichlich Quarzphyllit aufgearbeitet. Die Häufigkeit solcher Schollen und Schmitzen nimmt zum Hangenden rasch ab. Gegen die Deutung des Sand-

steins als Mylonit an einer tektonischen Fuge (O. Meier, Mitt. Geol. Ges. Wien 1925) konnten mehrere Beweise erbracht werden, von denen kurz nur die gradierte Schichtung des Sandsteins oder diesen durchziehende feinste Kalklagen genannt seien.

Der Basisquarzit sowie die anisischen Kalke und Sandsteine sind auch im Aufschluß aufs engste mit dem Quarzphyllit verknüpft; überlagert der Quarzphyllit die Trias, so zeigt diese stets eine inverse Folge.

A. Tollmann trennte 1958 (Jb. GBA. Wien) in den Radstädter Tauern auf Grund dieser dort weithin verfolgbaren Lagerung eine selbständige inverse Quarzphyllit-Decke vom übrigen Unterostalpin als hangendste Einheit ab. In den Tarntaler Bergen kann gezeigt werden, daß diese inversen Folgen nur auf relativ kurze Strecken anhalten. Das Schichtfallen schwankt im Streichen von flach N-Fallen über Saigerstellung zu steil S-Fallen, wobei die Abfolge Quarzphyllit — Quarzite bzw. Serizitquarzitschiefer — Sandstein stets gewahrt bleibt. Am Kamm zwischen Mölser Scharte und Mölser Sonnspitze bildet der Quarzphyllit mit seiner mesozoischen Auflage einen engen WSW streichenden Sattel-Muldenbau mit Anis in den Muldenkernen. Nördlich über der Latterer Alm steht der N-Schenkel einer solchen Mulde saiger bis schwach S-überkippt. Den größten Tiefgang zeigt die liegende Mulde des Mölstaies mit 1,5 km. Daß es sich hier um eine gegen S geöffnete Mulde handelt, kann sowohl durch die Abfolge der skythisch-anisischen Schichten als auch durch kleintektonische Untersuchungen gezeigt werden. Im Quarzit des Hangendschenkels ist der Relativsinn der Bewegung — Hangendes gegenüber Liegendes nach S — deutlich abzulesen. Vgl. hierzu B. Sander 1942: Über Flächen- und Achsengefüge (Westende der Hohen Tauern, 3. Bericht), Mitt. RA. f. Bodenforsch. Wien.

Der Nachweis des primär-sedimentären Verbandes von Quarzphyllit und Mesozoikum schließt zwischen diesen den Verlauf einer Deckengrenze (Oberostalpin — Unterostalpin) aus. Der Innsbrucker Quarzphyllit trägt ebenso wie der Radstädter Quarzphyllit sein eigenes Mesozoikum und ist als selbständiger, möglicherweise paläozoischer Sedimentationsraum der Grauwackenzone gegenüberzustellen.

Die Mitteltrias wurde einer neuen Gliederung unterzogen und erstmalig durch Fossilfunde belegt. Dadurch konnte auch der Umfang der Raibler Schichten fixiert werden, welche zwar geringmächtig, jedoch mit allen für zentralalpines Karn charakteristischen Schichtgliedern vertreten sind.

Die von A. Rothpletz bestimmte Fauna (siehe bei E. Hartmann, 1913) aus den Kössener Schichten wurde um einige Formen bereichert.

Im Jura war neben Untersuchungen an der Tarntaler Breccie eine Gliederung der Kalkschiefer und Kieselschiefer vor allem zur Klärung der tektonischen Verhältnisse innerhalb des Mesozoikums von Bedeutung. Die Stellung des Diallagit-Serpentins zum Tarntaler Mesozoikum wurde untersucht, ohne jedoch auf Probleme der Serpentinisierung einzugehen.

Die Gesamtdarstellung der geologischen Arbeiten soll nach Abschluß der Vergleiche des kartierten Bereiches mit seiner östlichen und westlichen Fortsetzung erfolgen.

Anschrift der Verfasserin: Mechthild Enzenberg, Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Innsbruck.

Das korr. Mitglied H. Heritsch übersendet eine kurze von ihm selbst verfaßte Mitteilung, betitelt:

„Die Anwendung des Magnetkies-Geothermometers auf einige Fundpunkte in den östlichen Ostalpen (Gleinalm, Koralmpe, Rabenwald).“ Von Haymo Heritsch. Aus dem Institut für Mineralogie und Petrographie der Universität Graz.

Vor einiger Zeit, H. Heritsch (1963 a), habe ich das Pyrit-Magnetkies-Geothermometer auf einen pyrit- und magnetkies-führenden Marmor der Schieferhülle der Gleinalpe angewendet. Über die dort benützte Literatur hinaus ist inzwischen über die Frage der Temperaturbestimmung mit Hilfe von koexistierendem Magnetkies und Pyrit eine große Zahl von Arbeiten erschienen, z. B. R. G. Arnold (1962); R. G. Arnold und L. E. Reichen (1962); R. G. Arnold, R. G. Coleman und V. C. Fryklund (1962); P. R. Buseck (1962, 1964); R. H. Carpenter und G. A. Desborough (1964); K. v. Gehlen (1963); D. I. Groves und R. J. Ford (1963); S. Gupta (1965); G. Kullerud, B. R. Doe, P. R. Buseck und P. F. Tröfthen (1963); K. K. Rao (1964); W. Schreyer, G. Kullerud und P. Ramdohr (1964). Diese Arbeiten beschäftigen sich nicht nur mit der Anwendung der Arnoldschen Ergebnisse, sondern auch mit dem Auftreten von monoklinem Magnetkies und mit der Frage, ob auch dann das Geothermometer — eventuell nach Umwandlung des mono-

klinen Magnetkieses in die hexagonale Form durch Einwirkung höherer Temperatur — angewendet werden kann.

Diese Erweiterung der Kenntnisse gab den Anlaß, das schon beschriebene Vorkommen der Gleinalpe, H. Heritsch (1963 a), erneut zu untersuchen und drei weitere Beispiele aus den östlichen Ostalpen hinzuzufügen.

Der Magnetkies aus dem magnetkies- und pyritführenden Marmor vom Kleingraben, Gebiet der Gleinalpe, Steiermark, zeigt in Pulveraufnahmen von langer Belichtungszeit schwache Linien bei $d = 5,75 \text{ \AA}$ und $d = 3,15 \text{ \AA}$, die nach R. H. Carpenter und G. A. Desborough (1964) für monoklinen Magnetkies bezeichnend sind. Auf Diffraktometeraufnahmen hat der breite Peak bei $d \approx 2,05 \text{ \AA}$ mehrere Zacken, woraus ebenfalls auf die Anwesenheit von monoklinem Magnetkies geschlossen werden kann, vgl. G. Kullerud et al. (1963). In der Tabelle 1 ist in der Spalte „nicht erhitzt“ der d -Wert für die Mitte des mehrere Spitzen zeigenden Reflexes angegeben.

Der Magnetkies wurde im Glasröhrchen auch einer Erhitzung bei etwa 380° C durch 6 Minuten hindurch ausgesetzt. Dadurch wird der Peak bei $d = 2,057 \text{ \AA}$ schmal und scharf, G. Kullerud et al. (1963), D. I. Groves und R. J. Ford (1963), P. R. Buseck (1964), und weicht von dem Wert ohne Erhitzung nicht wesentlich ab. Wendet man die Kurven von R. G. Arnold (1962) zur Temperaturbestimmung an, so erhält man etwa 500° C als Bildungstemperatur für im Gleichgewicht stehenden Pyrit und Magnetkies im Marmor. Aus dem in meiner Arbeit, H. Heritsch (1963 a) gegebenen Wert $d = 2,055 \text{ \AA}$ folgt eine Bildungstemperatur von 520° C .

Im Gebiet der Koralpe wurden Vorkommen aus dem Sauerbrunngraben bei Stainz untersucht. Dort kommt einmal in einem größeren Marmorzug, vgl. H. Heritsch (1963 b), Magnetkies und Pyrit in deutlichen Kristallen vor. Auch hier treten beide Mineralien — wie im Marmor vom Kleingraben — gemeinsam im kleinen Volumen auf. Neben schwachen Linien um $d = 3,7 \text{ \AA}$ und $d = 3,1 \text{ \AA}$, vgl. R. H. Carpenter und G. A. Desborough (1964), einer Pulveraufnahme weist ein sehr breiter Peak in Diffraktometeraufnahmen mit mehreren, allerdings undeutlichen Spitzen auf einen monoklinen Magnetkies hin. In der Tabelle 1 ist in der Spalte „nicht erhitzt“ der d -Wert für die Mitte des breiten Peaks angegeben. Die Probe wurde in derselben Weise, wie im oben beschriebenen Beispiel erhitzt, wodurch auch hier der Peak schmal und scharf wird. Die Anwendung derselben Kurven aus der angeführten Literatur liefert

für die Bildungstemperatur von Magnetkies und Pyrit im Gleichgewicht die Werte 500°C bzw. 520°C .

Wenige hundert Meter von dem gerade beschriebenen Vorkommen im Marmor liegt, an der Basis des Marmorzuges, eine Serie von diopsidführenden Gesteinen, vgl. H. Heritsch (1963 b). Darin erscheint ebenfalls Magnetkies und Pyrit räumlich ganz benachbart, aber nicht mehr in deutlichen Kristallen, sondern als unregelmäßige Flecken zwischen den anderen Gesteinsgemengteilen. In den Diffraktometeraufnahmen tritt bei $d = 2,065 \text{ \AA}$ ein einziger scharfer Peak auf. Dies ist ein Zeichen für die Anwesenheit von hexagonalem Magnetkies, G. Kullerud et al. (1963); D. I. Groves und R. J. Ford (1963). Trotz räumlicher Nähe ist hier gegenüber dem früheren Fundpunkt eine wesentlich niedrigere Bildungstemperatur zu verzeichnen, nämlich 350°C .

Tabelle 1

$d_{101\bar{2}}$ -Wert, Fe-Gehalt und geschätzte Bildungstemperatur (R. G. Arnold, 1962) für einige Magnetkiese aus den östlichen Ostalpen. Soweit monokliner Magnetkies vorliegt, ist $d_{101\bar{2}}$ durch eine ganze Anzahl von d -Werten zu ersetzen (R. H. Carpenter und G. A. Desborough, 1964).

Fundpunkt, Paragenese	nicht erhitzt			nach Erhitzung auf etwa 380°C durch 6 Minuten		
	d (Å)	% Fe	Temperatur	d (Å)	% Fe	Temperatur
Gleinalpe, Kleingraben, Marmor	2,055	46,4	520°C	2,057	46,6	500°C
	2,057	46,6	500°C			
Koralm, Sauerbrunn- graben, Marmor	2,057	46,6	500°C	2,055	46,4	520°C
Koralm, Sauerbrunn- graben, Diopsidfels	2,065	47,2	350°C	—	—	—
Rabenwald, Talkbergbau, Tagbau Wiedenhofer, Quarzgang	2,067	47,4	310°C	2,067	47,4	310°C

Aus der bekannten Talklagerstätte auf dem Rabenwald, Oststeiermark, stammt das nächste Beispiel. Das untersuchte Stück wurde im Tagbau Wiedenhofer, Etage 1104 m

von Werksleiter Th. Woat gefunden. Pyrit und Magnetkies kommen räumlich ganz benachbart in einem Quarzgang vor, der in innigem Kontakt mit einem Talk-Chlorit-Tremolitgestein steht. Obwohl der Peak bei $d = 2,067 \text{ \AA}$ auch in der nicht erhitzten Probe schmal und scharf ist und somit, wie im vorhergehenden Beispiel, auf die hexagonale Form des Magnetkieses hinweist, wurde eine Erhitzung, 380° C durch 6 Minuten, vorgenommen, die aber, wie zu erwarten, an der Lage des Peaks nichts ändert.

Zur Interpretation der mitgeteilten Werte können etwa folgende Überlegungen angestellt werden. Das Meßergebnis für den Quarzgang auf dem Rabenwald paßt für hydrothermale Bildung. Sollte die Entstehung des erzführenden Quarzganges in den Bildungsakt der Talklagerstätte fallen, so ist die Temperatur von 310° C durchaus mit der Talkbildung verträglich; P. W. Metz und H. G. F. Winkler (1963) halten die Bildung von Talk, allerdings aus Dolomit und Quarz, ab 300° C für möglich. Sollte der hydrothermale Quarzgang später in die Lagerstätte eingedrungen sein, so zeigt er, daß danach die Temperatur der Lagerstätte nicht über 310° C gestiegen ist.

Die Temperatur der Magnetkies-Pyrit-Bildung in dem Diopsid-Gestein des Sauerbrunngrabens ist sehr niedrig und kann nicht die Bildungstemperatur des Gesamtgesteines wiedergeben. Die Bildungstemperaturen für Diopsid liegen nämlich nach den Kurven von W. F. Weeks (1956 a, b) weit über 300° C , und die experimentellen Untersuchungen von H. G. F. Winkler und W. Johannes (1963) bzw. P. W. Metz und H. G. F. Winkler (1963) erfordern ebenfalls viel höhere Temperaturen: etwa 500° C . Die gefundenen niedrigen Temperaturen im Diopsid-Gestein des Sauerbrunngrabens für Magnetkies-Pyrit können z. B., wenn man eine nicht sehr wahrscheinliche hydrothermale Nachphase ausschließt, so erklärt werden, daß die beiden Erze erst nach Überschreiten des Maximums der Metamorphose bei fallender Temperatur entstanden sind, wodurch sich eine Parallele zu den Verhältnissen in Bodenmais, Bayern, ergibt; vgl. letzte Gleichgewichtseinstellung, W. Schreyer, G. Kullerud und P. Ramdohr (1964).

Bezüglich der in den Marmoren gefundenen hohen Temperaturen ist derzeit die Frage noch nicht beantwortet, ob solche aus monoklinem Magnetkies und Pyrit bestehende Paragenesen als Geothermometer benützt werden dürfen, vgl. z. B. G. Kullerud et al. (1963) und P. R. Buseck (1964). Im vorliegenden Fall ist die, unter der Voraussetzung der Zulässigkeit nach der

üblichen Methode, d. h. also durch Erhitzen des monoklinen Magnetkieses, bestimmte Bildungstemperatur von 500 bis 520° C durchaus sinnvoll. Es bleibt dann allerdings noch zu klären, warum im Sauerbrunngraben die Magnetkiese der Diopsid-Gesteine eine „letzte Gleichgewichtseinstellung“ mitgemacht haben, die Magnetkiese des benachbarten Marmors jedoch nur eine Umwandlung von hexagonalen in monoklinen Magnetkies zeigen.

Weitere Untersuchungen dieser Art an verschiedenem Material aus den Ostalpen sind derzeit am hiesigen Institut im Gange.

Zum Schluß möchte ich den Naintscher Talkumwerken und insbesondere Herrn Werksleiter Th. Woat für die Überlassung des Untersuchungsmateriales vom Rabenwald danken.

Literatur

- Arnold R. G. (1962). Equilibrium relations between pyrrhotite and pyrite from 325° to 743° C. *Econ. Geol.* 57, 72.
- Arnold, R. G. und Reichen, L. E. (1962). Measurement of the metal content of naturally occurring, metal-deficient, hexagonal pyrrhotite by an x-ray spacing method. *Am. Min.*, 47, 105.
- Arnold, R. G., Coleman, R. G. und Fryklund, V. C. (1962). Temperature of crystallization of pyrrhotite and sphalerite from the Highland-Surprise Mine. *Econ. Geol.* 57, 1163.
- Buseck, P. R. (1962). Pyrrhotite from Tem Piute, Nevada. *Carn. Inst. Year Book*, 61, 161.
- Buseck, P. R. (1964). Discussion of „Pyrrhotite measurement“ by Groves and Ford. *Am. Min.* 49, 1491.
- Carpenter, R. H. und Desborough, G. A. (1964). Range in solid solution and structure of naturally occurring troilite and pyrrhotite. *Am. Min.* 49, 1350.
- Gehlen, K. v. (1963). Pyrrhotite phase relations at low temperatures. *Carn. Inst. Year Book*, 62, 213.
- Groves, D. I. und Ford, R. J. (1963). Note on the measurement of pyrrhotite composition in the presence of both hexagonal and monoclinic phases. *Am. Min.* 48, 911.
- Gupta, S. (1965). Pyrrhotite Geothermometry and its application to the sulfide ores of the Mosaboni Mines. *Econ. Geol.* 60, 175.
- Heritsch, H. (1963 a). Pyrit und Magnetkies in einem Marmor der Gleinalpe, Steiermark. *Anz. Akad. Wien, math.-naturw. Klasse*, 128.
- Heritsch, H. (1963 b). Exkursion in das Gebiet der Koralpe. *Mitt. Naturw. Verein Steiermark*, 93, 178.
- Kullerud, G., Doe, B. R., Buseck, P. R. und Tröfthen, P. F. (1963). Heating experiments on monoclinic pyrrhotites. *Carn. Inst. Year Book*, 62, 210.
- Metz, P. W. und Winkler, H. G. F. (1963). Experimentelle Gesteinsmetamorphose VII. Die Bildung von Talk aus kieseligem Dolomit. *Geochim. et Cosmochim. Acta*, 27, 431.
- Schreyer, W., Kullerud, G. und Ramdohr, P. (1964). Metamorphic conditions of ore and country rock of the Bodenmais, Bavaria, Sulfide deposits. *N. Jb. Miner. Abh.*, 101, 1.

Weeks, W. F. (1956 a). A thermochemical study of equilibrium relations during metamorphism of siliceous carbonate rocks. *Journ. Geol.*, 64, 245.

Weeks, W. F. (1956 b). Heats of formation of metamorphic minerals in the system $\text{CaO} - \text{MgO} - \text{SiO}_2 - \text{H}_2\text{O}$ and their petrological significance. *Journ. Geol.*, 64, 456.

Winkler, H. G. F. und Johannes, W. (1963). Experimentelle Metasomatose an einem Granitkontakt. *Naturwissensch.*, 50, 730.

Das korr. Mitglied H. Heritsch übersendet ferner eine kurze Mitteilung:

„Vorbericht über experimentelle Studien an Gesteinen im Temperaturbereich bis 180°C .“ Von Helmut Höller. Institut für Mineralogie und Petrographie der Universität Graz.

Im folgenden wird eine kurze Mitteilung von Experimenten über das Verhalten einiger Gesteine und Mineralien unter dem Einfluß von destilliertem Wasser und schwefelsaurem Medium bei Temperaturen bis zu 180°C und Drucken bis zu 10 Atmosphären gegeben.

Von H. Lertz und W. Borchert (1962) wurden an Mikroklin unter atmosphärischen p-t-x-Bedingungen Verwitterungsversuche beschrieben, welche hier die Grundlage für einen ebensolchen Versuch am Amphibolit von Unterlaufenegg bei Deutschlandsberg bildeten. In Polyäthylenbechern wurde der feinstgepulverte Amphibolit, zirka 5 mm Bodenschicht, unter die Einwirkung von Lösungen mit verschiedenen p_H -Werten gebracht. Die p_H -Werte waren 3,5 und 4,5 mit H_2SO_4 eingestellt und $\approx 5,5$, destilliertes Wasser. Schon nach kurzer Zeit (Stunden) verschob sich der p_H -Wert in allen Proben auf 8,0—9,5. Durch Hinzufügen von H_2SO_4 mußte der p_H -Wert laufend auf die Ausgangswerte nachgestellt werden. Bis jetzt zeigten sich an den Gefäßinnenwänden und auch im Bodensatz bis einen Zentimeter lange, sehr dünne Gipskristalle, so daß erst später eine weitere Mineralbildung zu erwarten ist, vgl. H. Lertz und W. Borchert (1962).

G. Pedro (1961, 1964) wählte eine Versuchsanordnung (Extraktor vom Typus Soxhlet), die auf kleinem Maßstab den Kreislauf des Wassers in der Natur nachahmt. In diesem Extraktor werden Gesteine mit ständig zirkulierendem Wasser behandelt, wobei ein Teil der Gesteinsbrocken ständig feucht und im Kontakt mit Luft ist, während andere Gesteinsbrocken ständig in

Wasser getaucht sind. Es werden Temperaturen bis zu 70° C erreicht. Diese Versuchsbedingungen entsprechen etwa einem heißen, feuchten subtropischen Klima mit starken Regenfällen.

Solche Versuche werden nun seit einigen Monaten an steirischen vulkanischen Gesteinen durchgeführt. Am schwarzgrauen dichten Nephelinit von Hochstraden bei Gleichenberg zeigte sich nach einiger Zeit eine fleckenförmige Anreicherung von hellen Gemengteilen, wie sie auch von den dort auftretenden Sonnenbrennern bekannt ist.

Die Gesteinsbrocken des dunkelgrauen Trachyandesites aus der Klause bei Gleichenberg weisen bis jetzt teilweise bräunlichgelbe Überzüge auf, die aus Goethit und Lepidokrokot bestehen. Im Laufe der Versuchszeit von vier Monaten wurden aus beiden Gesteinen bis zu 1,5% der eingesetzten Menge herausgelöst.

In weiterer Folge wurde am hiesigen Institut eine neuartige Apparatur entwickelt, in der Gesteins- bzw. Mineralbruchstückchen ständig von einer warmen 0,001 normalen H_2SO_4 -Lösung durchflossen werden; durch diese Versuchsanordnung wirkt auf die Proben eine Lösung mit konstantem p_H -Wert ein. Diesen Bedingungen wurden der Amphibolit von Unterlaufenegg bei Deutschlandsberg und Olivine aus Olivinbomben vom Kuruzzenkogel südlich Fehring ausgesetzt. Vom Amphibolit, Unterlaufenegg, lösten sich in der Zeit von vier Monaten ungefähr 2% der eingesetzten Menge. Beim Olivin, Kuruzzenkogel, waren nach vier Monaten um die millimetergroßen Bruchstückchen sehr dünne, ziegelrote Häutchen zu beobachten. In derselben Zeit lösten sich etwa 4% der eingesetzten Menge.

Um das Verhalten von Gesteinen bzw. Mineralien bei etwas höheren Temperaturen (130 und 180° C) und geringen Drucken (3 und 10 Atmosphären) zu untersuchen, wurden die Proben mit entsprechenden Lösungen in zugeschmolzenen Glasbombenrohren (50 ml Inhalt) in Trockenschränken auf die jeweils gewünschte Temperatur gebracht, nach einem Verfahren, wie es im Sedimentpetrographischen Institut der Universität Göttingen angewendet wird.

Durch einen Zeitraum von einigen Monaten wurde eine Serie von Gesteinen und Mineralien unter diesen Versuchsbedingungen mit schwefelsauren Lösungen und destilliertem Wasser gehalten. Von den bis jetzt vorliegenden Untersuchungsergebnissen wird im folgenden einiges mitgeteilt.

Im Nephelinit von Hochstraden bei Gleichenberg konnte nach etwa zwei Monaten, Füllung destilliertes Wasser, Temperatur 180° C, eine Umwandlung des Minerals der Sodaliith-Reihe in Analzim festgestellt werden, was in Anbetracht des Problems der Sonnenbrenner von Bedeutung zu sein scheint.

Bei Behandlung des Nephelinites von Hochstraden, des Trachyandesites von der Klause bei Gleichenberg, des Quarztrachytes aus dem Schaufelgraben bei Gleichenberg sowie des Basaltes von Weitendorf bei Wildon mit 0,1 normaler H₂SO₄ bei 130° C während einer Zeit von 80 bis 120 Tagen war eine mehr oder minder starke Alunitbildung zu beobachten.

Im vulkanischen Glas vom Steinberg bei Feldbach trat nach einem Zeitraum von 30 Tagen, Füllung destilliertes Wasser, Temperatur 180° C, ein Mineral der Montmoringruppe als Neubildung auf.

Herrn Prof. C. W. Correns möchte ich dafür danken, daß es mir anlässlich eines Studienaufenthaltes in Göttingen möglich war, die praktische Durchführung einiger Experimente solcher Art kennenzulernen.

Literatur

Lerz, H. und Borchert, W. (1962). Verwitterung von Mikroklin unter atmosphärischen Temperatur-Druck-Bedingungen. *Chemie d. Erde*, 22, 386.

Pedro, G. (1961). An experimental study on the geochemical weathering of crystalline rocks by water. *Clay Miner. Bull.*, 4, 266.

Pedro, G. (1964). Contribution a l'étude expérimentale de l'altération géochimique des roches cristallines. *Ann. agron.* 15, 85—191, 243—456.

Das wirkl. Mitglied O. Kühn übersendet zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine Abhandlung, betitelt:

„Das ostalpine Kristallin im Bauplan der östlichen Zentralalpen.“ Von K. Metz.

Das wirkl. Mitglied R. Biebl übersendet zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine Abhandlung, und zwar:

„Das Schwingrasenmoor am Goggaensee und seine Algengesellschaften.“ Von Elsalore Kusel-Fetzmann und Walter Url.

Das wirkl. Mitglied O. Steinböck übersendet zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine Abhandlung, betitelt:

„Ein Beitrag zur Landtierwelt von Korfu: Chilopoda.“ Von L. J. Dobroruka.

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

„Ein weiterer Beitrag zur Wassermolluskenfauna des Iran.“ Von Ferdinand Starmühlner.

Das wirkl. Mitglied W. Kühnelt übersendet zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine von ihm selbst verfaßte Abhandlung, betitelt:

„Nahrungsbeziehungen innerhalb der Tierwelt der Namibwüste (Südwestafrika).“

Das wirkl. Mitglied E. Hlawka übersendet zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine von ihm selbst verfaßte Abhandlung, betitelt:

„Mathematische Modelle zur kinetischen Gastheorie.“

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

1. „Die Reaktion O^{16} (n. a.) C^{13} bei Neutronenenergien um 14 MeV. MIR 575.“ Von M. Fürst und H. Münzer.

2. „Altersbestimmungen nach der Radiokohlenstoffmethode am Institut für Radiumforschung und Kernphysik I. MIR 576.“ Von Heinz Felber.

Das wirkl. Mitglied F. Scheminzky übersendet zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine Abhandlung, betitelt:

„Biophysikalische Untersuchungen über die Inkorporation der natürlich radioaktiven Emanationen und deren Zerfallsprodukte.“ Von Egon Pohl.

Das wirkl. Mitglied Othmar Kühn übersendet zur Aufnahme in den Catalogus fossilium Austriae eine Abhandlung, und zwar:

„Graptolithina.“ Von W. Gräf.

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

1. „Auftrennung der Proteine der Alge Chlorella.“ Von I. Sarang und B. Radola.

2. „Über das Kriechen kristallisierender Salze, 8. Mitt.: Die kriechende Kristallisation als Methode zur Gewinnung von weit gereinigten, kriechend kristallisierenden Salzen.“ Von N. Kolarow und G. Danailow.

3. „Austausch von Chrom (III) mit Chrom (II) und Szilard-Chalmers-Reaktion von Kaliumchromat.“ Von H. Marchart und F. Grass.

4. „UR-spektroskopische Untersuchungen an zeolithischen Heptagermanaten.“ Von A. Marksteiner, A. Neckel und H. Nowotny.

5. „Zur Röntgenfluoreszenzanalyse, 4. Mitt.: Die Verwendung von Sekundärstrahlung zum Nachweis von Halogen und Schwefel in gasförmigen Proben.“ Von E. Schnell.

6. „Synthesen von Heterocyclen, 72. Mitt.: 4-Phenyl-3,4-dihydrocarbostyryle aus α -Cyanzimtsäureamiden.“ Von E. Ziegler und Th. Wimmer.

7. „Notiz zur Oxydation des 2,4-Dimethyl-6-nitrophenols mit Bleitetraacetat und Reaktionen des entsprechenden o-Chinolacetats.“ Von G. Kunesch und F. Wessely.

8. „Synthesen von Heterocyclen, 74. Mitt.: Über eine Synthese von β -Lactamen.“ Von E. Ziegler und G. Kleineberg.

9. „Synthesen von Heterocyclen, 75. Mitt.: Über 4-Hydroxypyridone-(6).“ Von E. Ziegler, F. Hradetzky und K. Belegatis.

10. „Synthesen von Heterocyclen, 76. Mitt.: Über eine Synthese von substituierten Barbitursäuren.“ Von G. Kleineberg und E. Ziegler.

11. „Synthesen von Heterocyclen, 77. Mitt.: Eine Synthese von N-Aryl-4-hydroxypyridonen-(2).“ Von E. Ziegler und G. Kleineberg.

12. „Synthesen in der Isochinolinreihe: Kurzmittteilung über das sogenannte 1-Methyl-6-hydroxy-7,8-dimethoxy-1,2,3,4-tetrahydro-isochinolin.“ Von A. Brossi und R. Borer.

13. „Untersuchungen über die Geruchsträger des Seefelder Schieferöls.“ Von M. Pailer, W. Oesterreicher und E. Simonitsch.

14. „Über die Einwirkung von Semicarbazid auf Chinolacetate.“ Von G. Kunesch und F. Wessely.

15. „Die Kristallstrukturen von YAg_2 , YAu_2 und YZn_{12} .“ Von J. B. Kusma und E. Laube.

16. „Röntgenkleinwinkeluntersuchungen der Eisen(III)-oxidhydrat-Micelle des Ferritins in Lösung.“ Von H. Hauser, A. Holasek, O. Kratky und H. Wawra.

Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (202.5 m),
 16° 21'7" E-Länge v. Gr. im Monat Juli 1965 48° 14'9" N-Breite.

Tag	Luftdruck ¹ mm *			Lufttemperatur, C° in 1.85 m über dem Boden					Anstiegs- richtung		Dampfdruck mm			Relative Feuchtigkeit ^{0/10}		Verdunstung, mm	Tagesmittel der Boctemperatur in der Tiefe von . . . m										
	7h	14h	21h	Mit.	Δ^2	7h	14h	21h	Mit.	Max. ³	Min. ³	7h	14h	21h	Mit.		0.02	0.1	0.5	1.0	2.0						
	7h	14h	21h	Mit.	Δ^2	7h	14h	21h	Mit.	Max. ³	Min. ³	7h	14h	21h	Mit.		0.02	0.1	0.5	1.0	2.0						
1.	742.3	742.0	740.9	741.7	-1.9	21.2	27.2	21.8	23.4	28.0	15.6	14.6	13.0	13.1	13.0	13.0	68	49	66	61	1.4	25.9	24.3	21.0	17.7	13.0	
2.	42.2	42.9	42.7	42.6	-1.0	18.4	20.2	17.0	18.5	22.7	15.6	15.7	13.0	11.7	11.9	12.2	82	66	82	77	0.7	23.4	23.0	21.1	17.9	13.1	
3.	41.7	40.5	42.2	41.5	-2.1	17.6	20.2	15.6	18.5	22.7	13.3	12.0	11.8	11.4	8.7	10.6	78	57	66	67	1.8	21.8	21.7	20.6	17.9	13.1	
4.	40.8	40.0	39.6	40.1	-3.5	13.2	13.5	13.8	13.5	14.9	11.9	11.5	10.2	10.4	10.3	10.3	89	89	87	88	0.3	18.6	19.2	19.9	17.9	13.2	
5.	39.6	39.6	43.5	40.9	-2.7	12.0	17.4	13.2	14.2	17.8	11.2	11.3	9.8	9.3	8.1	9.1	93	62	71	75	1.1	18.7	18.3	18.8	17.5	13.4	
6.	46.7	46.3	46.5	46.5	2.9	11.8	18.4	14.2	14.8	19.3	10.3	7.8	7.6	7.1	8.8	7.8	74	45	73	64	1.5	19.1	18.6	18.2	17.3	13.5	
7.	45.7	42.7	41.8	43.4	-0.2	13.2	24.6	19.7	19.2	26.3	9.3	8.0	9.2	11.2	11.4	10.6	80	48	66	65	1.1	22.2	20.8	18.1	17.3	13.5	
8.	37.6	36.2	39.2	37.7	-5.9	15.2	18.4	13.4	15.7	26.1	12.5	11.0	11.5	12.7	8.4	10.9	89	80	73	81	1.2	20.4	20.8	18.8	17.1	13.6	
9.	42.4	44.1	44.8	43.8	0.2	14.6	17.9	13.5	15.3	19.0	11.0	10.3	8.5	7.8	7.8	8.0	68	51	67	62	1.6	21.1	20.4	18.7	17.1	13.7	
10.	45.3	46.0	47.4	46.2	2.7	14.3	14.1	12.4	13.6	18.0	9.1	8.1	8.2	8.5	8.6	8.4	67	71	79	72	1.3	18.9	18.8	18.5	17.1	13.8	
11.	48.8	48.2	47.9	48.5	4.7	13.4	19.5	15.0	16.0	20.5	10.9	8.9	8.9	9.6	10.0	9.5	77	57	78	71	0.9	18.8	18.4	18.0	17.1	13.8	
12.	47.1	45.4	44.9	45.8	2.2	13.2	25.0	20.5	19.6	25.4	10.4	9.7	10.0	11.8	13.2	11.7	88	50	73	70	1.3	21.0	20.2	17.9	16.9	13.8	
13.	45.5	44.3	44.4	44.7	1.1	19.9	28.5	22.8	23.7	29.2	16.2	14.1	14.2	13.0	14.9	14.0	82	44	72	66	1.5	24.4	22.9	18.7	16.9	13.8	
14.	45.0	44.1	44.1	44.4	0.8	19.6	29.9	24.3	24.6	30.2	16.2	14.6	14.7	16.1	14.6	15.1	86	51	64	67	1.4	25.7	24.2	19.8	17.0	13.8	
15.	45.3	44.8	43.6	44.6	1.0	22.0	28.8	23.5	24.8	30.2	17.5	16.1	14.7	15.4	15.8	15.3	74	52	72	66	1.3	26.3	25.1	20.6	17.2	13.8	
16.	42.5	41.9	42.6	42.3	-1.3	23.0	23.0	20.1	21.5	25.7	18.4	16.8	15.2	14.0	14.6	14.6	80	67	83	77	1.4	23.5	23.9	21.4	17.6	13.9	
17.	43.0	41.4	41.1	41.8	-1.8	19.0	23.5	17.0	19.8	23.9	15.9	16.2	13.1	14.4	13.4	13.6	80	66	92	79	0.7	22.8	22.3	21.2	17.9	13.9	
18.	41.9	43.0	44.4	43.1	-0.5	15.3	18.2	18.2	17.2	19.8	15.0	15.0	12.2	12.7	12.1	12.3	94	81	77	84	1.0	20.4	20.7	20.3	18.0	14.0	
19.	45.2	45.0	44.8	45.0	1.4	17.5	22.6	18.9	19.7	23.5	15.9	14.9	12.1	13.8	14.0	13.3	81	67	86	78	0.9	21.7	21.5	19.8	18.0	14.0	
20.	45.0	43.3	44.8	43.4	-0.2	17.2	23.5	19.7	20.1	23.7	16.2	15.3	13.7	14.8	15.4	14.6	93	68	89	83	0.5	21.3	21.2	19.9	18.0	14.2	
21.	40.7	40.3	41.4	40.8	-2.8	19.0	22.4	16.6	19.3	23.6	16.5	15.4	14.4	12.8	11.5	12.9	87	63	81	77	1.8	22.1	21.6	19.8	17.9	14.2	
22.	42.9	41.1	38.7	40.9	-2.7	16.5	25.8	20.2	20.8	25.8	13.9	12.4	10.5	12.0	12.4	11.6	74	48	70	64	1.6	23.0	22.1	19.7	17.9	14.3	
23.	39.0	40.9	40.6	40.2	-3.4	18.2	24.1	20.3	20.9	25.5	16.2	14.6	11.3	11.0	12.5	11.6	72	49	70	64	1.3	22.2	21.6	20.1	17.9	14.4	
24.	42.1	42.5	43.3	42.6	-0.3	18.9	28.2	20.8	22.6	29.0	15.4	13.6	12.9	13.1	13.7	13.9	79	45	85	70	1.5	24.2	23.4	20.2	18.0	14.4	
25.	43.2	42.4	42.0	42.5	-1.1	18.9	23.3	19.0	20.4	25.3	18.4	16.4	14.6	15.1	13.7	14.5	89	70	83	81	0.8	22.9	22.6	20.7	18.1	14.4	
26.	44.7	44.6	43.9	44.4	0.8	15.5	14.4	13.2	14.4	18.8	12.5	15.0	12.3	11.4	9.9	11.2	93	93	89	92	0.8	19.4	20.0	20.4	18.2	14.4	
27.	44.2	44.4	45.6	44.7	1.1	14.0	21.2	16.0	17.1	21.3	13.2	11.5	9.0	10.5	9.2	9.6	75	56	68	66	1.7	20.2	19.7	19.3	18.2	14.5	
28.	46.9	45.4	43.7	45.3	1.7	15.3	21.4	16.4	17.7	22.6	13.4	11.4	9.1	9.2	10.7	9.7	70	48	76	65	1.3	21.2	20.6	19.2	18.1	14.6	
29.	42.7	40.3	38.8	40.6	-3.0	16.8	22.2	19.3	19.4	25.9	12.9	11.4	11.0	13.1	13.2	12.4	77	65	79	74	1.3	21.5	21.2	19.5	17.9	14.6	
30.	37.2	37.5	38.4	37.7	-5.9	17.2	20.8	17.8	18.6	22.5	15.6	14.2	11.2	11.5	11.1	11.3	76	63	73	71	1.2	19.7	20.0	19.6	17.9	14.7	
31.	37.0	37.2	38.7	37.6	-6.1	14.7	16.2	17.7	16.2	19.5	14.1	14.0	11.9	12.5	10.0	11.5	95	90	66	84	0.6	18.5	18.9	19.1	17.9	14.6	
Mittel	743.0	742.5	742.7	742.7	-0.8	16.6	21.8	17.8	18.7	23.4	14.0	13.0	11.6	12.0	11.8	11.8	81	62	76	73	3.68	21.6	21.2	19.6	17.7	13.9	
Summe																											

* Ab 1. I. 1962 werden Schwere- und Instrumentenkorrektur an die Luftdruckwerte angebracht.

Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (202.5 m),
 im Monat August 1965

16° 21'7" E-Länge v. Gr.

48° 14'9" N-Breite.

Tag	Luftdruck ¹ mm *			Lufttemperatur, C° in 1.85 m über dem Boden			Aus- strahlung C°	Dampfdruck mm			Relative Feuchtigkeit ⁰ lo			Verdun- stung, mm	Tagesmittel der Bodentemperatur in der Tiefe von . . . m											
	7h	14h	21h	Mit.	Δ ²	7h ¹		14h	21h	Mit.	Max. ³	Min. ³	7h		14h ^b	21h ^b	Mit.	7h	0:1	0:5	1:0	2:0				
1.	741.4	740.2	739.2	740.3	-3.4	14.6	17.0	12.6	14.7	18.2	12.0	12.2	9.7	11.8	10.2	10.7	78	81	93	84	18.0	18.3	18.6	17.8	14.7	
2.	38.8	41.9	42.4	41.0	-2.7	13.3	16.6	13.1	14.3	18.4	11.1	12.5	9.6	12.0	7.9	9.8	84	85	70	80	17.8	17.9	18.0	17.7	14.8	
3.	41.3	41.3	43.6	42.1	-1.6	10.8	19.4	15.0	15.1	19.7	7.7	6.8	8.7	9.8	9.3	9.3	90	58	72	73	17.6	17.4	17.7	17.5	14.8	
4.	46.4	46.8	47.8	47.0	3.3	16.6	21.8	17.0	18.5	23.6	14.0	11.5	10.1	11.0	10.7	71	56	76	68	19.0	18.7	17.5	17.3	14.8		
5.	49.1	48.3	48.0	48.5	4.8	15.7	26.1	20.5	20.8	27.2	12.4	10.8	11.9	9.4	12.1	11.1	89	37	67	64	21.7	20.7	17.9	17.1	14.8	
6.	47.5	46.4	45.9	46.6	2.9	16.2	28.6	22.5	22.4	29.3	13.7	11.8	12.5	17.1	15.2	14.9	90	58	74	74	23.3	22.3	18.9	17.1	14.8	
7.	45.1	42.9	42.6	43.5	-0.2	18.6	29.7	24.2	24.2	29.8	16.3	14.5	14.0	14.8	12.4	13.7	87	47	55	63	24.3	23.4	19.8	17.3	14.7	
8.	42.8	42.3	43.1	42.7	-1.0	18.6	28.4	23.4	23.5	29.3	16.6	14.6	12.5	16.3	16.0	14.9	78	56	74	69	24.7	23.8	20.5	17.6	14.7	
9.	45.5	45.1	47.2	45.9	2.2	17.4	21.6	16.9	18.6	22.3	15.1	15.9	9.9	12.1	10.3	10.8	67	63	71	67	22.5	22.4	20.9	17.9	14.8	
10.	46.3	46.4	47.8	46.8	3.1	15.2	15.1	13.6	14.6	14.6	12.4	11.9	9.9	11.2	9.8	10.6	76	87	84	82	18.5	19.1	20.2	18.1	14.8	
11.	48.5	48.5	49.2	48.7	5.0	13.2	18.6	14.4	15.4	19.0	12.0	11.1	9.1	7.9	7.9	8.3	80	49	64	64	19.1	18.8	19.1	18.1	14.8	
12.	49.8	49.7	49.3	49.6	5.9	13.0	18.8	13.8	15.2	20.5	10.7	7.1	7.7	8.3	8.2	8.1	69	51	69	63	19.7	19.0	18.6	17.9	14.9	
13.	48.7	48.3	48.2	48.4	4.7	12.1	20.5	15.6	16.1	21.6	9.5	7.2	8.7	7.7	9.2	8.5	82	43	69	65	20.2	19.4	18.6	17.8	14.9	
14.	48.0	46.8	45.9	46.9	3.1	12.1	20.0	15.7	16.0	20.6	9.6	7.7	8.1	7.1	8.7	8.0	76	41	65	61	19.6	19.0	18.6	17.6	14.8	
15.	47.2	46.8	47.1	47.0	3.2	13.0	20.8	16.4	16.7	22.3	11.2	9.5	9.1	9.0	9.8	9.3	81	49	70	67	21.2	20.3	18.5	17.6	14.9	
16.	47.0	46.0	45.4	46.1	2.3	12.6	21.4	16.5	16.8	21.7	11.0	8.8	8.3	9.2	10.1	9.2	78	48	72	63	20.7	20.2	18.7	17.5	15.0	
17.	45.4	44.9	45.1	45.1	1.3	14.0	22.8	16.0	17.6	22.8	12.2	10.3	9.6	10.9	11.1	10.5	80	53	82	72	20.9	20.0	18.8	17.5	14.9	
18.	46.0	46.5	47.5	46.7	2.9	14.6	22.7	17.0	18.1	23.5	13.0	10.9	10.9	11.7	11.8	11.5	80	57	81	75	21.0	19.7	18.7	17.5	15.0	
19.	49.8	49.6	49.4	49.6	5.8	14.6	25.8	17.8	19.4	26.2	12.5	11.3	11.6	10.0	11.8	11.1	93	40	77	70	22.8	21.2	18.7	17.5	15.0	
20.	49.2	47.2	46.0	47.5	3.6	14.4	26.0	20.2	20.2	26.0	12.3	10.8	11.1	11.3	11.8	11.4	90	45	67	67	23.1	21.7	19.3	17.5	15.0	
21.	45.2	42.8	41.3	43.1	-0.8	16.3	26.9	20.9	21.4	26.9	14.3	12.8	12.1	13.0	12.2	12.4	87	49	66	67	23.5	22.0	19.6	17.6	15.0	
22.	37.8	35.9	35.6	36.4	-7.5	17.3	20.9	22.1	27.2	15.4	13.3	11.2	12.0	13.2	12.1	12.1	76	45	67	63	24.0	22.5	19.9	17.7	15.0	
23.	35.8	36.8	37.7	36.8	-7.2	19.2	23.2	20.2	20.9	25.0	17.2	14.9	12.3	12.9	12.8	12.7	74	60	62	65	21.1	21.3	20.2	17.8	15.0	
24.	38.8	38.1	37.3	38.1	-5.9	15.6	18.1	17.2	17.0	18.4	13.9	12.0	12.0	13.3	14.1	13.1	90	85	96	90	19.0	19.3	19.6	17.9	15.0	
25.	36.7	39.9	42.5	39.7	-4.4	14.2	15.5	14.9	14.9	15.6	13.8	13.3	11.4	10.0	9.9	10.4	94	76	78	83	17.0	17.4	18.8	17.9	15.0	
26.	45.2	44.3	44.2	44.6	0.5	12.1	17.2	12.6	14.0	18.0	10.6	8.9	7.7	7.0	8.0	7.6	73	67	73	64	18.3	17.5	17.9	17.7	15.1	
27.	43.8	42.6	43.8	43.4	-0.8	12.2	17.4	12.6	14.1	19.3	10.7	9.0	7.8	8.3	9.4	8.5	73	56	86	72	18.2	18.1	17.8	17.5	15.1	
28.	43.4	45.0	46.0	44.8	0.5	12.6	14.6	12.9	13.4	16.2	11.5	10.0	10.0	9.7	8.5	9.4	91	78	77	82	17.2	16.6	17.4	17.3	15.0	
29.	45.6	44.3	43.9	44.6	0.1	11.7	20.2	16.4	16.1	20.5	9.3	7.6	8.8	9.1	10.4	9.4	85	52	74	70	18.7	18.0	17.2	17.1	15.1	
30.	44.5	45.0	45.6	45.0	0.4	14.8	15.6	12.7	14.4	20.6	11.3	11.0	10.6	10.2	9.7	10.2	84	77	88	83	18.2	18.5	17.5	17.0	15.1	
31.	44.8	41.9	40.4	42.4	-2.3	10.3	19.8	16.8	15.6	20.5	8.5	7.3	8.8	11.5	11.6	10.6	94	66	81	80	17.4	17.7	17.3	16.9	15.1	
Mittel	744.7	744.3	744.5	744.5	0.6	14.4	21.2	16.8	17.5	22.1	12.3	10.9	10.2	10.8	10.8	10.6	82	58	74	71	20.3	19.7	18.7	17.6	14.9	
Summe																										

* Ab 1. I. 1962 werden Schwere- und Instrumentenkorrektur an die Luftdruckwerte angebracht.

Tag	Bewölkung (Menge 0-10, Dichte 0-3)			Windschichtung und Stärke (0-12 Beaufort-Grade)			Windschweine-digeet, m/sek		Niederschlag in mm			Sneehöhe	Bemerkungen zum Wetterverlauf
	7h	14h	21h	7h	14h	21h	Mit. 6	Maximum 7	7h	14h	21h		
1.	91	101	101	NE 1	S 1	N 2	1.4	NW 11.1	0.0	0.0	11.4	19.5	● 0 ⁰ 1.5; ● 1 ¹ Tr. 0.6; 13 ⁰⁰ 0.2; 13 ³⁰ 0.2; 20 ³⁰ 2.3; 0.0-2-0-5; ● 12 ⁰⁰ 1.1, 13 ¹⁵ 2.2; [7] 11-2-3; [0] 1-24.
2.	102	61	0	NW 4	W 3	WNW 3	5.9	NW 15.0	8.1	3.6	3.6	3.6	● 0 ⁰ 1.3-3; ● 10 ³⁰ 1.1, 13 ¹⁵ 2.2; [7] 11-2-3; [0] 1-24.
3.	101	81	71	C 0	ENE 1	WNW 4	2.6	WNW 13.9	0.0	0.0	0.0	0.0	● 0 ⁰ 1.3-3; ● 10 ³⁰ 1.1, 13 ¹⁵ 2.2; [7] 11-2-3; [0] 1-24.
4.	91	91	91	WNW 4	WNW 2	W 1	4.4	W 12.5	0.0	0.0	0.0	0.0	● 0 ⁰ 1.3-3; ● 10 ³⁰ 1.1, 13 ¹⁵ 2.2; [7] 11-2-3; [0] 1-24.
5.	11	10	0	C 0	W 1	SW 1	1.5	SSE 6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	● 0 ⁰ 1.3-3; ● 10 ³⁰ 1.1, 13 ¹⁵ 2.2; [7] 11-2-3; [0] 1-24.
6.	20	40	0	C 0	SSE 3	S 1	2.1	ESE 8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	● 0 ⁰ 1.3-3; ● 10 ³⁰ 1.1, 13 ¹⁵ 2.2; [7] 11-2-3; [0] 1-24.
7.	0	0	0	C 0	SE 5	SSW 3	3.6	S 16.1	0.0	0.0	0.0	0.0	● 0 ⁰ 1.3-3; ● 10 ³⁰ 1.1, 13 ¹⁵ 2.2; [7] 11-2-3; [0] 1-24.
8.	0	0	0	C 0	ESE 2	W 4	2.2	W 13.3	0.0	0.0	0.0	0.0	● 0 ⁰ 1.3-3; ● 10 ³⁰ 1.1, 13 ¹⁵ 2.2; [7] 11-2-3; [0] 1-24.
9.	101	101	101	NW 3	NNW 3	N 3	3.6	NW 13.3	0.0	0.0	0.0	0.0	● 0 ⁰ 1.3-3; ● 10 ³⁰ 1.1, 13 ¹⁵ 2.2; [7] 11-2-3; [0] 1-24.
10.	101	101	102	N 2	NW 2	N 3	3.6	NNW 10.6	0.0	0.1	0.1	4.9	● 0 ⁰ 1.3-3; ● 10 ³⁰ 1.1, 13 ¹⁵ 2.2; [7] 11-2-3; [0] 1-24.
11.	101	71	21	NW 3	NW 2	NNW 2	4.1	NNW 12.8	0.7	0.0	0.0	0.0	● 0 ⁰ 1.3-3; ● 10 ³⁰ 1.1, 13 ¹⁵ 2.2; [7] 11-2-3; [0] 1-24.
12.	10	71	0	NW 2	WNW 1	NNW 2	3.3	NNW 9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	● 0 ⁰ 1.3-3; ● 10 ³⁰ 1.1, 13 ¹⁵ 2.2; [7] 11-2-3; [0] 1-24.
13.	0	51	41	C 0	N 1	NE 1	1.9	NE 5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	● 0 ⁰ 1.3-3; ● 10 ³⁰ 1.1, 13 ¹⁵ 2.2; [7] 11-2-3; [0] 1-24.
14.	91	71	31	NE 1	E 1	E 1	1.7	SE 6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	● 0 ⁰ 1.3-3; ● 10 ³⁰ 1.1, 13 ¹⁵ 2.2; [7] 11-2-3; [0] 1-24.
15.	21	51	20	C 0	NNW 1	NNW 2	1.5	N 5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	● 0 ⁰ 1.3-3; ● 10 ³⁰ 1.1, 13 ¹⁵ 2.2; [7] 11-2-3; [0] 1-24.
16.	20	81	91	C 0	SE 2	ESE 1	1.8	E 4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	● 0 ⁰ 1.3-3; ● 10 ³⁰ 1.1, 13 ¹⁵ 2.2; [7] 11-2-3; [0] 1-24.
17.	81	91	21	C 0	ESE 2	NE 1	1.3	S 6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	● 0 ⁰ 1.3-3; ● 10 ³⁰ 1.1, 13 ¹⁵ 2.2; [7] 11-2-3; [0] 1-24.
18.	40	81	20	NE 1	ESE 1	E 2	1.0	ESE 3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	● 0 ⁰ 1.3-3; ● 10 ³⁰ 1.1, 13 ¹⁵ 2.2; [7] 11-2-3; [0] 1-24.
19.	0	61	0	C 0	ESE 1	WNW 1	1.3	E 2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	● 0 ⁰ 1.3-3; ● 10 ³⁰ 1.1, 13 ¹⁵ 2.2; [7] 11-2-3; [0] 1-24.
20.	0	20	0	C 0	SE 3	S 1	2.2	S 8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	● 0 ⁰ 1.3-3; ● 10 ³⁰ 1.1, 13 ¹⁵ 2.2; [7] 11-2-3; [0] 1-24.
21.	51	11	0	C 0	SSE 4	SSW 2	2.9	S 11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	● 0 ⁰ 1.3-3; ● 10 ³⁰ 1.1, 13 ¹⁵ 2.2; [7] 11-2-3; [0] 1-24.
22.	0	10	0	SSE 2	SSE 5	S 3	5.1	S 18.6	0.0	0.0	0.0	0.0	● 0 ⁰ 1.3-3; ● 10 ³⁰ 1.1, 13 ¹⁵ 2.2; [7] 11-2-3; [0] 1-24.
23.	71	101	20	SE 2	SSE 3	S 2	3.9	SSW 11.7	0.0	0.0	0.0	0.0	● 0 ⁰ 1.3-3; ● 10 ³⁰ 1.1, 13 ¹⁵ 2.2; [7] 11-2-3; [0] 1-24.
24.	102	102	102	C 0	C 0	C 0	1.4	WNW 10.3	0.0	0.3	1.3	9.1	● 0 ⁰ 1.3-3; ● 10 ³⁰ 1.1, 13 ¹⁵ 2.2; [7] 11-2-3; [0] 1-24.
25.	102	91	102	WNW 4	WNW 5	NW 5	6.8	WNW 25.6	7.5	13.1	0.9	14.3	● 0 ⁰ 1.3-3; ● 10 ³⁰ 1.1, 13 ¹⁵ 2.2; [7] 11-2-3; [0] 1-24.
26.	70	61	60	WNW 4	WNW 3	NW 4	5.6	NW 15.6	0.3	0.0	1.0	1.0	● 0 ⁰ 1.3-3; ● 10 ³⁰ 1.1, 13 ¹⁵ 2.2; [7] 11-2-3; [0] 1-24.
27.	91	71	50	WNW 4	WNW 4	W 3	4.0	NNW 12.8	0.0	0.0	3.8	3.8	● 0 ⁰ 1.3-3; ● 10 ³⁰ 1.1, 13 ¹⁵ 2.2; [7] 11-2-3; [0] 1-24.
28.	102	31	91	WNW 1	NW 3	NW 3	3.2	WNW 10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	● 0 ⁰ 1.3-3; ● 10 ³⁰ 1.1, 13 ¹⁵ 2.2; [7] 11-2-3; [0] 1-24.
29.	10	61	101	SW 1	WNW 3	NW 3	2.9	W 8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	● 0 ⁰ 1.3-3; ● 10 ³⁰ 1.1, 13 ¹⁵ 2.2; [7] 11-2-3; [0] 1-24.
30.	91	81	10	W 3	WSW 2	NW 2	2.8	W 10.6	0.0	0.2	0.6	0.8	● 0 ⁰ 1.3-3; ● 10 ³⁰ 1.1, 13 ¹⁵ 2.2; [7] 11-2-3; [0] 1-24.
31.	40	91	81	C 0	SE 3	SSW 1	2.3	SSE 8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	● 0 ⁰ 1.3-3; ● 10 ³⁰ 1.1, 13 ¹⁵ 2.2; [7] 11-2-3; [0] 1-24.
Summe	5.4	6.2	4.2	1.4	2.4	2.2	3.0	10.5	16.6	25.1	15.3	57.0	● 0 ⁰ 1.3-3; ● 10 ³⁰ 1.1, 13 ¹⁵ 2.2; [7] 11-2-3; [0] 1-24.
Mittel	5.4	6.2	4.2	1.4	2.4	2.2	3.0	10.5	16.6	25.1	15.3	57.0	● 0 ⁰ 1.3-3; ● 10 ³⁰ 1.1, 13 ¹⁵ 2.2; [7] 11-2-3; [0] 1-24.

Tagessmittel (7h + 14h + 21h) : 3. 1 Mit Schwerekorrektur und mit Instrumentenkorrektur. Ge = + 0.19 mm, Be = - 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 2-stündiges Mittel. 7 Augenblickswert. 8 Von 7h bis 7h. 9 Um 7h in cm. Verwendete Zeichen und Abkürzungen : ● Regen, 9 Niesel, * Schnee, Δ Hagel, Δ Graupeln, Δ Eregen, Δ Nebel, ≡ Nebeldunst, ≡ Nebeldunst, ≡ Schneedecke, ≡ Windstärke 8 und mehr, m U Gewitter über Ort, (()) Gewitter in Umgebung, < > Wetterleuchten, ∞ Dunst, ⚡ Regentropfen, * F(S)chneeflocken, ☒ Schneeflocken, ☒ Schneedecke, ≡ Windstärke 8 und mehr, m U oder i mit Unterbrechungen, an frühmorgens, fr früh, a vormittags, m mittags, p nachmittags, n abends, np spätabends, n nach (bezieht sich auf die vorangegangene Nacht, wenn n allein steht).

ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1965

Nr. 10

Sitzung vom 8. Oktober 1965

Der Vorsitzende gedenkt des Ablebens des Ehrenmitgliedes der Gesamtakademie Dr. phil., Dr. theol., Dr. med., Dr. h. c. mult. Albert Schweitzer und des Hinscheidens des korr. Mitgliedes Dr. med. Adolf Jarisch, emer. Professor der Pharmakologie an der Universität Innsbruck.

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

„Gerät zur kontinuierlichen Orientierungsbestimmung an drahtförmigen Einkristallen.“ Von Franz Wiesmüller (II. Physikalisches Institut der Universität Wien).

Einleitung

An drahtförmigen Einkristallen wird die Lage des Kristallgitters bezüglich der Drahtachse in der Regel mit Hilfe von Drehkristallaufnahmen bestimmt. Änderungen der Orientierung längs eines solchen Einkristalldrahtes — wie sie etwa an aus der Schmelze gezogenen Proben auftreten [1], [2], [3] — können nachgewiesen werden, indem man die Orientierungen einer Anzahl von an geeignet verteilten Stellen aus dem Kristall herausgeschnittenen kurzen Probestücken bestimmt. Auf diese Weise ist es aber nicht möglich, genaue Aussagen über den Orientierungsverlauf zwischen den untersuchten Stellen zu machen. Im folgenden wird ein Verfahren zur kontinuierlichen Orientierungsbestimmung angegeben und ein Versuchsaufbau

Tabelle 1

Ebene	n	$\vartheta/2$	d (Å)
111	1	19°16'	2,33
100	2	22°24'	4,04
110	2	32°37'	2,86
113	1	39°12'	1,22
111	2	41°19'	2,33
100	4	49°40'	4,04

n ... Reflexionsordnung

$\vartheta/2$... Glanzwinkel für 1,54 Å

d ... Netzebenenabstand

Netzebenenabstand, Reflexionsordnung und Glanzwinkel (für $\lambda = 1,54$ Å) einiger Netzebenenscharen des Aluminiums

Richtungen, die von der Lage der Netzebenen bezüglich der Längsachse des Kristalles bestimmt sind [4]. Während einer Drehung des Kristalles um 360° erzeugt eine solche Netzebenenschar für einen Glanzwinkel im allgemeinen vier symmetrisch liegende Reflexe, wenn die Reflexionsbedingung erfüllt ist [4]; die Reflexe kristallographisch gleichwertiger Ebenenscharen liegen am Film auf einem Kreis s_1 (Schnitt von Reflexionskegel mit Öffnung ϑ und Filmebene). Von den von einer bestimmten Art von Gitterebenen unter einem Glanzwinkel (etwa allen $\{111\}$ -Ebenen mit $n=1$) erzeugten Reflexen sollen nur jene am Film abgebildet werden, die auf einer Seite der Ebene liegen, die auf Kristall und Film normal steht und den Röntgenstrahl enthält. Dies wird durch eine Blende Bl mit halbkreisringförmiger freier Öffnung bewirkt. Somit wird erreicht, daß jede der verschieden orientierten Scharen gleichwertiger Netzebenen höchstens ein Reflexpaar (A_1, B_1) am Film erzeugt. Wenn man nun Röntgenstrahl und Blende relativ zu Kristall und Film um das Stück d in Richtung der Kristallachse verschiebt, dann wird am selben Film eine Drehkristallaufnahme des Kristallbereiches K_2 mit Reflexen auf dem Kreis s_2 erzeugt. Der Abstand zwischen den Kreisen s_1 und s_2 ist (in Richtung der Kristallachse) ebenfalls d . Führt man den Röntgenstrahl kontinuierlich von K_1 nach K_2 über, so entstehen am Film zur Mittellinie m der Aufnahme symmetrische Kurvenpaare (eines davon verbindet A_1 mit A_2 und B_1 mit B_2), aus deren Abständen $2n$ die Größe der Winkel

zwischen den jeweils reflektierenden Netzebenenscharen und der Drahtachse für jede Stelle des Kristalles hervorgeht. Wenn hinreichend viele Kurvenpaare am Film zur Abbildung gelangen, ergibt sich die Möglichkeit einer kontinuierlichen Bestimmung des Orientierungsverlaufes.

Kamera ¹

Die Abtastung des Kristalles durch den Röntgenstrahl erfolgt bei fester Lage von Röntgenstrahl und Blende durch gemeinsame Verschiebung von Kristall und Film.

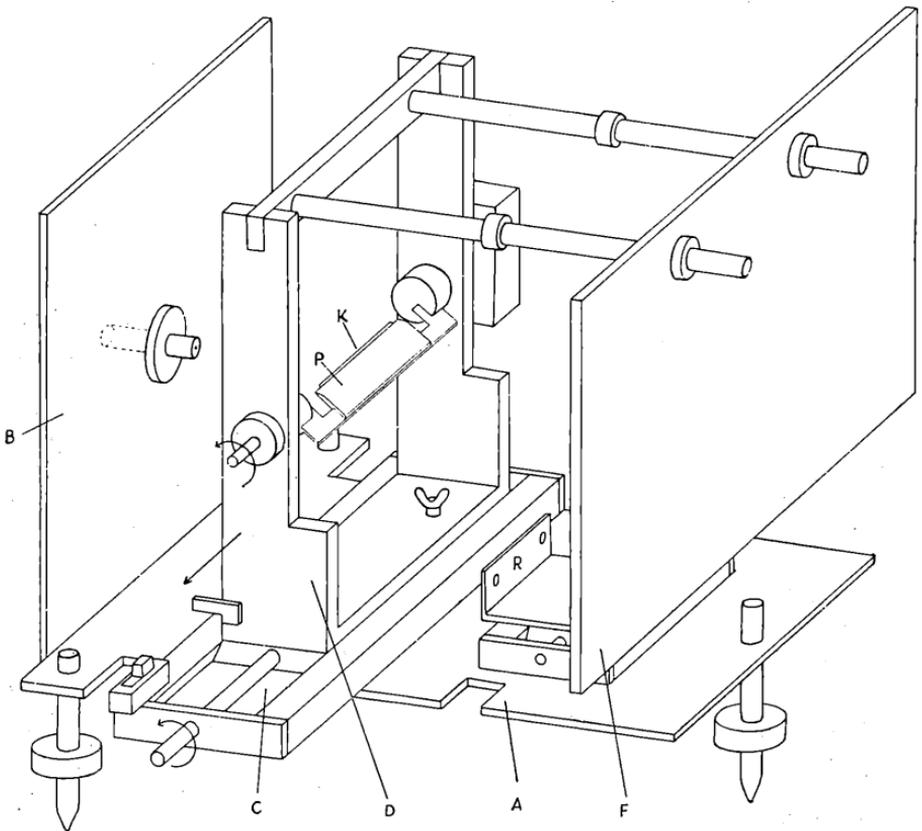


Bild 2: Kamera zur kontinuierlichen Orientierungsbestimmung

¹ Bezüglich einer genauen Beschreibung der Kamera sei auf [3] hingewiesen.

Die Kamera (Bild 2, 3) besteht aus folgenden Teilen:

Bodenplatte *A*, Frontplatte *B*, Schlitten *C* für den Träger-
teil *D*, Kreisringblende *E*, Filmkassette *F*.

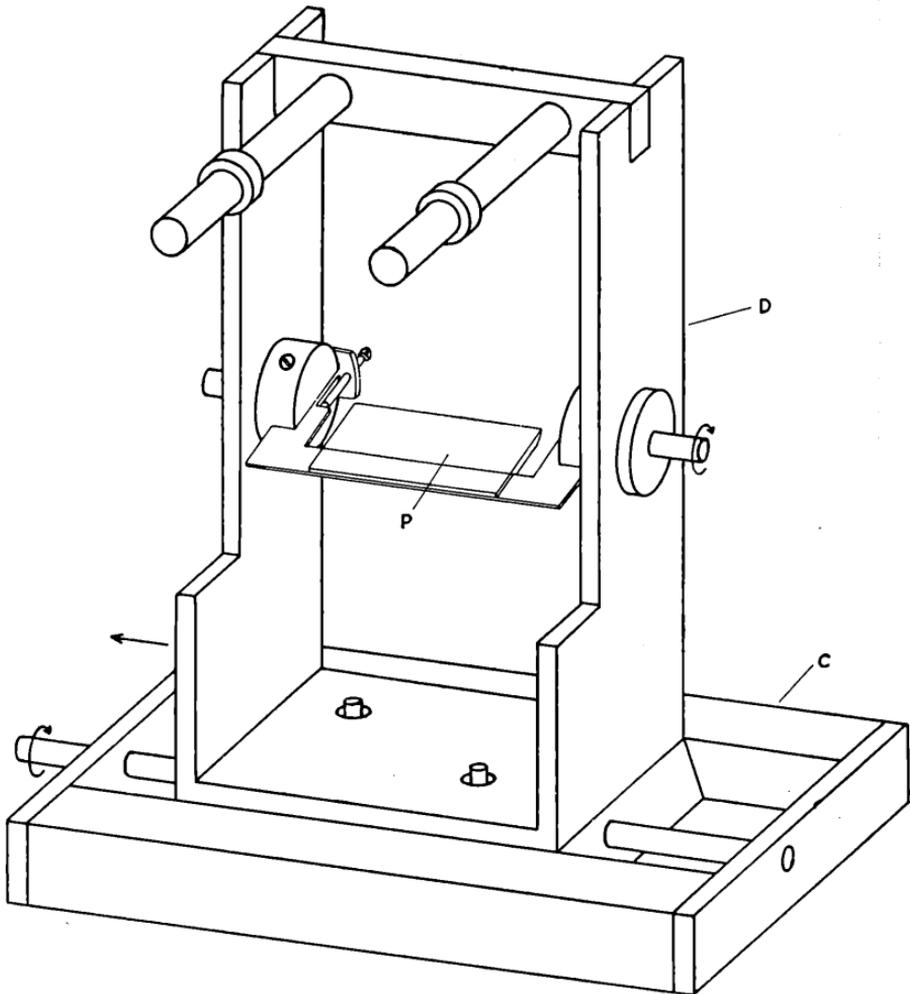


Bild 3: Schlitten und Trägerteil

Aus den Bildern 2 und 3 ist der Aufbau der Kamera ersichtlich. Die Justierschrauben zur Feineinstellung der Lage des Kristalles *K* sind in Bild 2 nicht eingezeichnet. Ebenso fehlt in Bild 2 aus Gründen der Übersichtlichkeit die an *R* anzubringende Kreisringblende (Bild 4).

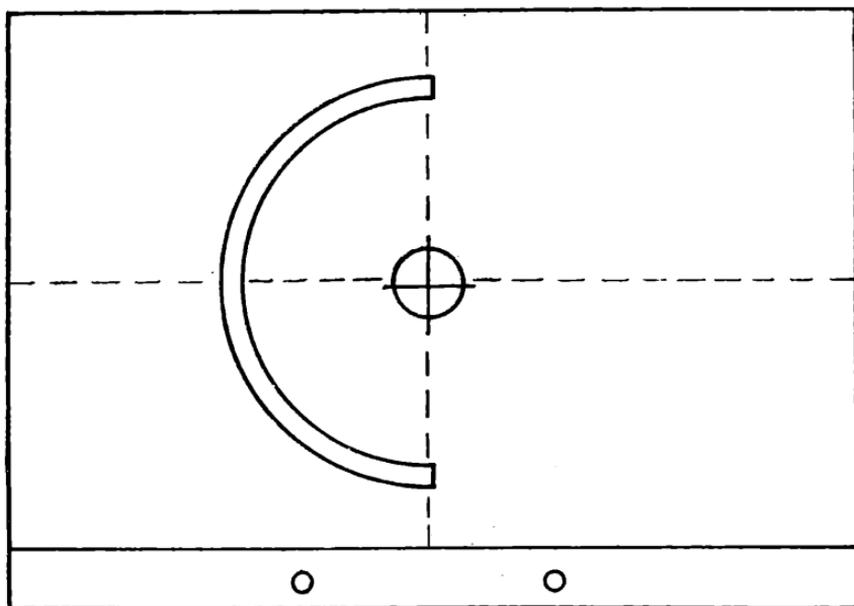


Bild 4: Kreisringblende

Die numerische Auswertung geeigneter Aufnahmen kann auf Grund der Beziehung $\cos \rho = \sqrt{1 - \frac{n^2}{r^2}} \cos \frac{\vartheta}{2}$ (Bild 5) erfolgen.

Bei manchen Stellungen des Kristalles während seiner Achsendrehung wird der Röntgenstrahl vor seinem Auftreffen auf den Kristall bzw. ein bereits reflektierter Strahl vom Probenträger *P* absorbiert. Dadurch kann es zum Verschwinden einzelner Kurvenstücke auf dem Film kommen.

Für die Auswertung günstigere Verhältnisse würde man mit einer Anordnung erhalten, bei der sowohl die Kreisringblende als auch die Richtung des Filmtransportes um 90° um den Röntgenstrahl gedreht sind (vgl. Bild 1). Die Auswertung entspricht dann der üblichen Auswertung von Drehkristallaufnahmen [4]; zwischen den Reflexabständen und ρ besteht — abgesehen von einem kleinen Bereich in der Nähe des Glanzwinkels — ein annähernd linearer Zusammenhang. Eine derartige Anordnung ist aber verhältnismäßig aufwendig, da die mecha-

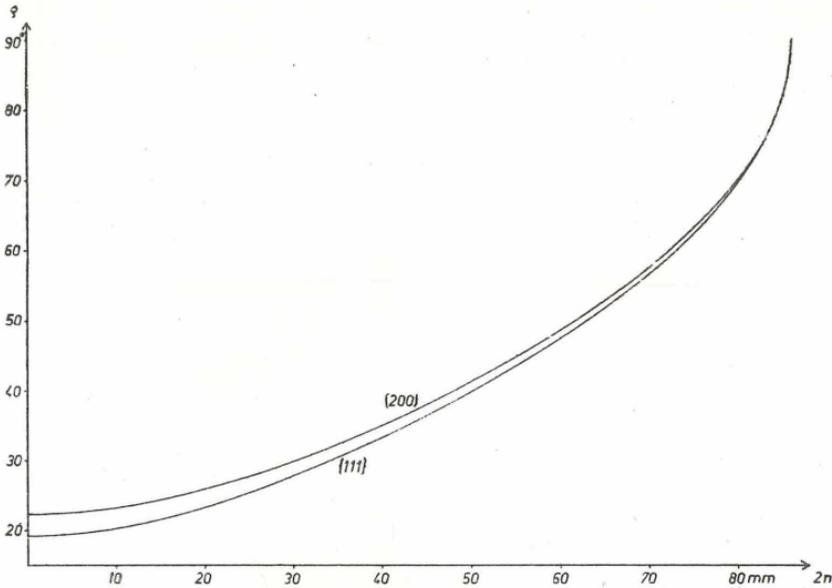


Bild 5: Graphische Darstellung von $\rho = \arccos \left[\sqrt{1 - \frac{n^2}{r^2} \cos \frac{\vartheta}{2}} \right]$ für $\{200\}$ - und $\{111\}$ -Reflexe von Aluminium für $\lambda = 1,54 \text{ \AA}$, $r = 43 \text{ mm}$.

- ρ Winkel zwischen Drahtachse und Ebenennormale.
 $\vartheta/2$ Glanzwinkel,
 $2n$ Abstand äquivalenter Reflexe,
 r Radius des Schnittkreises s von Reflexionskegel und Film.

nisch sehr einfache starre Kopplung von Kristall- und Filmbewegung naturgemäß nicht mehr angewendet werden kann.

Anwendungsbeispiel

Als Anwendungsbeispiel wird die mittels des beschriebenen Versuchsaufbaus der Kamera durchgeführte Untersuchung der Kontinuität des Orientierungsverlaufes an zwei je 30 cm langen aus der Schmelze gezogenen, mit $0,4\%$ Si verunreinigten Aluminiumkristallen (Ziehgeschwindigkeit 60 cm/h) gezeigt. Drehkristallaufnahmen an 5 mm langen Stücken von Anfang, Mitte und Ende der Proben (a , m , e) ergaben die in Bild 6 dargestellten

Orientierungen. Die verbleibenden Stücke wurden in je sechs etwa 5 cm lange Teile zerschnitten, an denen dann kontinuierliche Aufnahmen mit $Cu-K\alpha$ -Strahlung unter Verwendung der

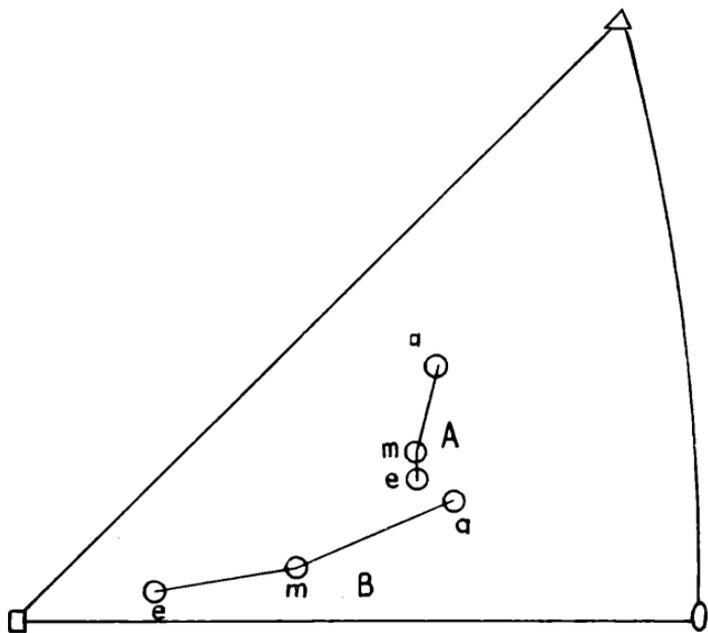


Bild 6: Orientierungsänderungen an Al-Kristallen mit 0,4% Si.

$\{111\}$ -Reflexe ($n = 1$) durchgeführt wurden (Bild 7). Im Falle des Kristalles *A* sieht man, daß die Reflexpaare zunächst annähernd parallele Gerade bilden, was bedeutet, daß der Kristalldraht ein Einkristall ohne merkliche Orientierungsänderungen ist. In der Aufnahme *A 2* tritt dann plötzlich ein Sprung im Reflexverlauf ein, was auf eine Korngrenze zwischen zwei verschieden orientierten Einkristallen schließen läßt. Der Reflexsprung zwischen *A 3* und *A 4* dürfte auf Beschädigung beim Zerschneiden des Kristalles zurückzuführen sein, sodaß der weitere Verlauf der Reflexe wieder auf einen Einkristall ohne wesentliche Orientierungsänderungen hinweist. Kristall *B* zeigt ein ganz anderes Verhalten. Hier ergibt sich, abgesehen von dem kleinen Stück bis zur Sprungstelle der Reflexe in Aufnahme *B 1*, ein kontinuierlicher Orientierungsverlauf, der überdies noch von kurzen Schwankungen überlagert ist.

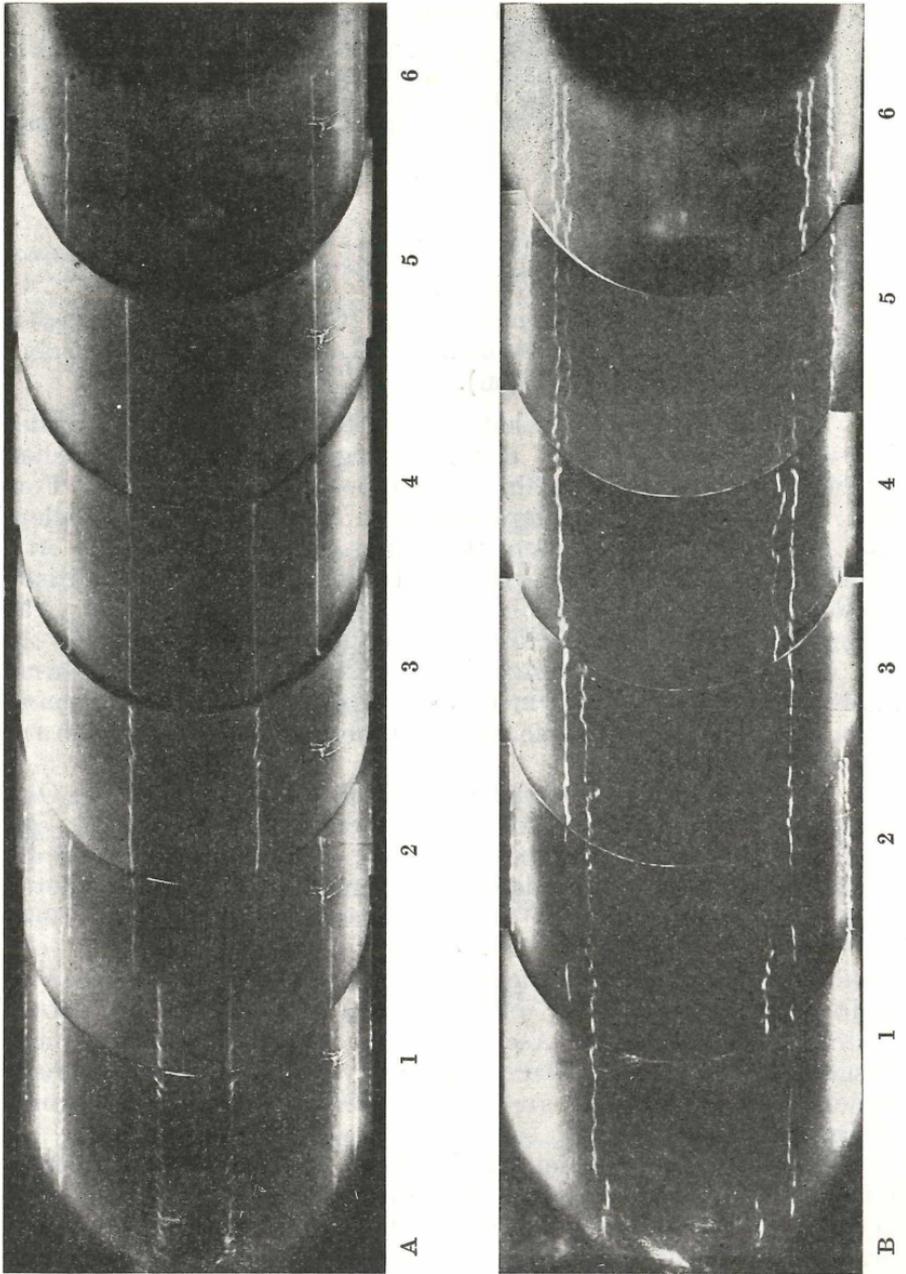


Bild 7: Kontinuierliche Aufnahmen an den Kristallen A und B.

Literatur.

- [1] Hoyem A. G. und Tyndall E. P. T., *Physic. Review* 33 81 (1929).
- [2] Marinelli S., *Wiener Dissertation* 1956.
- [3] Wiesmüller F., *Wiener Dissertation* 1961.
- [4] Schmid E. und Boas W., *Kristallplastizität*, Springer, Berlin 1935.

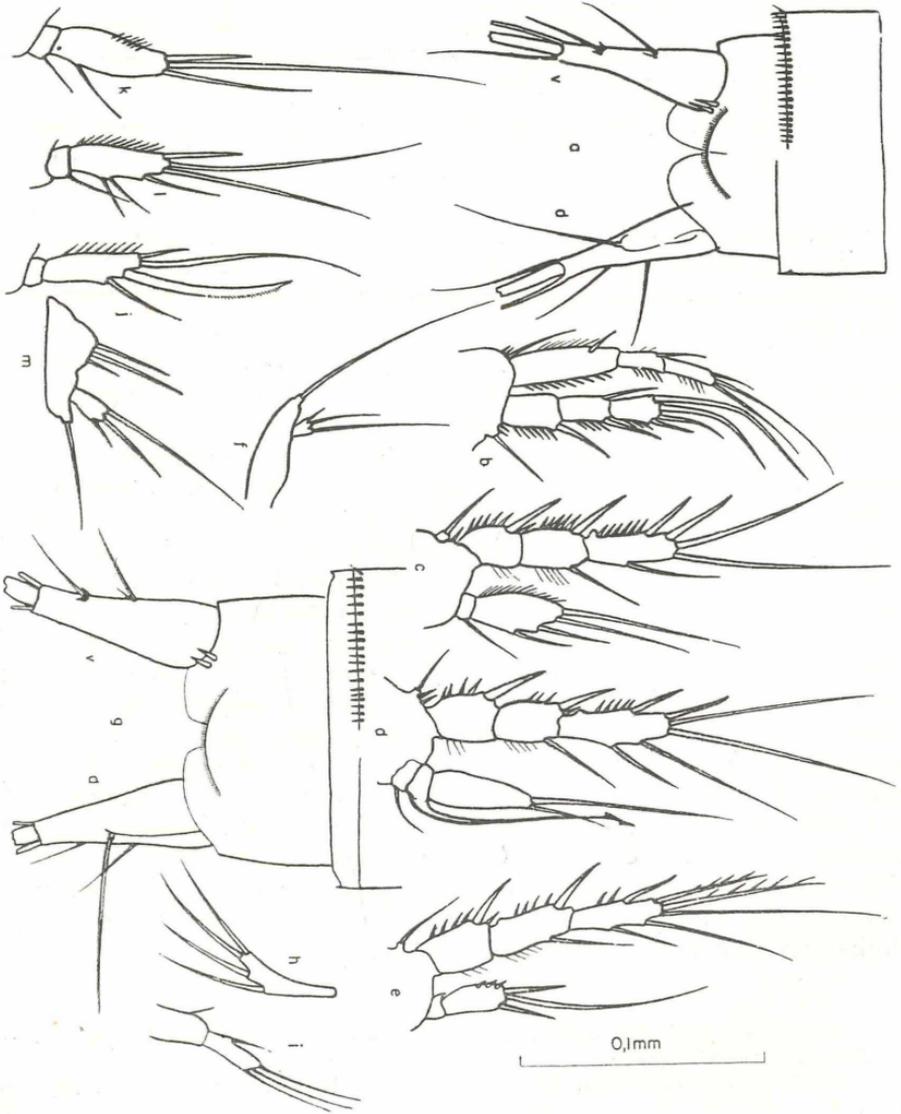
Das wirkll. Mitglied W. Kühnelt übersendet eine kurze Mitteilung, betitelt:

„Die Gattung *Elaphoidella* (Copepoda, Harpacticoida) in Österreich.“ Von Heinz Löffler (II. Zoologisches Institut der Universität Wien).

Von den rund 85 bekannten Arten und Unterarten der Gattung *Elaphoidella* lebt der überwiegende Teil in tropischen Binnengewässern. Eine kleinere Gruppe (zirka 35) umfaßt Formen, die aus unterirdischen Gewässern stammen und vor allem aus Südeuropa beschrieben worden sind, und nur eine Art, nämlich *E. bidens* (Schmeil) kann bedingt als kosmopolitisch (unter Ausschluß der Polargebiete) angesehen werden. Aus Österreich waren bisher drei Arten, *E. bidens* (Schmeil) in der Einsetzlacke bei Illmitz (Löffler 1955), *E. gracilis* (Sars) in Mooren bei Lunz (Brehm 1913, Beier 1928) und *E. proserpina* (Chappuis) in einer Höhle und Brunnenstube bei Lunz (Chappuis 1934) bekannt.

Im Zuge einer Untersuchung mehrerer Brunnen in Ostkärnten (Sommer 1963) konnte nun eine weitere Art, *E. elaphoides* (Chappuis) entdeckt werden. Ein Weibchen und ein Männchen fanden sich davon in einem betonausgekleideten Brunnen (Gesamttiefe 2,90 m, Wassertiefe 0,8 m, 19. Juli 1963) des Ortes St. Primus (Nr. 15) südlich von Völkermarkt. *E. elaphoides* ist sonst nur aus Slowenien (Grotte bei Senje in Morava, Vojnica-Veles) und aus unterirdischen Gewässern des Hochrheingebietes und bei Aschaffenburg bekannt. Es ist nicht ausgeschlossen, daß weitere Arbeiten in Kärnten zum Fund anderer der zahlreichen aus Jugoslawien beschriebenen Formen führen könnten.

Im Schneealpengebiet werden vom speläologischen Institut fortlaufende Untersuchungen an Quellen des Karlgrabens ausgeführt, die seit Jänner 1965 auch Probennahmen der täglichen organischen Drift umfassen. In diesen Proben fand sich regelmäßig *E. proserpina*, die bislang nur aus dem Lunzer Raum bekannt war, und zwar zusammen mit *Cypridopsis subterranea*,



Verzeichnis der Abbildungen von *Elaphoidella proserpina*:

- a: Letzte Abdominalsegmente und Furca, ♂ (v: ventral, d: dorsal).
- b: P 1, ♂.
- c: P 2, ♂.
- d: P 3, ♂.
- e: P 4, ♂.
- f: P 5, ♂.

(Fortsetzung auf Seite 220)

(Fortsetzung des Verzeichnisses von Seite 219)

g: Letzte Abdominalsegmente und Furca, ♀ (v: ventral, d: dorsal).

h: Nebenast, 2. Antenne, ♀ (doppelter Maßstab).

i: Mandubulartaster, ♀, (doppelter Maßstab).

j: Enp. P 4, ♀.

k: Enp. P 3, ♀, abweichend gebautes ♀: Endglied mit 4 statt 6 Borsten.

l: Enp. P 2, ♀, abweichend gebautes ♀: Endglied mit 6 statt 5 Borsten.

m: P 5, ♀.

Bryocamptus typhlops und *Bryocamptus pymaeus*. Die fragliche Quelle, in einem Quellfeld gelegen, hat eine Schüttung von 20 bis 200 l/sec, ein Leitvermögen von 190 bis 225 ($\times 20 \cdot 10^{-6}$) und Temperaturen zwischen 5,1 und 5,9° C.

Im folgenden seien einige geringfügige Differenzen zwischen den Zeichnungen bei Chappuis und den eigenen Tieren angeführt und ergänzende Daten notiert.

Die auffallend langen Furkaläste der Weibchen (75 μ , Breite 29 μ) tragen distal und außen kein Dörnchen, wie es bei Chappuis eingezeichnet ist. Die mittlere der drei Furkalborsten (Längen von innen nach außen: 62:548:205 μ) ist basal flaschenförmig verdickt, bei den Männchen dagegen nur undeutlich angeschwollen. Am P 5 der Weibchen trägt der Exopodit distal und innen kein kleines Dörnchen, wie es Chappuis' Zeichnung erkennen läßt. Das 2. Glied des Enp. P 4 der Männchen ist außer den drei Anhängen noch mit drei Dörnchen an der Außenseite bewehrt, der Exp. dieses Beinpaars hat am Endglied zwei schwach modifizierte Anhänge, die auf den äußeren Anhang folgen. Die Männchen haben deutlich längere Furkalborsten (75:660:280 μ) und sind wie die Weibchen anscheinend immer farblos. Die Länge der Tiere beträgt (ohne Furkalborsten) 600—610 μ . Im übrigen sei auf die gegebenen Abbildungen verwiesen, aus denen auch der Bau von Md. Taster und vom Nebenast der 2. Antenne hervorgeht.

Literatur.

Beier, M., 1928: Die Milben in den Biozönosen der Lunzer Hochmoore. — Z. Morphol. Ökol. Tiere 11.

Brehm, V., 1913: Über die Harpacticiden Mitteleuropas. — Arch. Hydrobiol. 8.

Chappuis, P. A., 1934: Ostalpine Höhlencopepoden. — Bull. Soc., Ştiinţe Cluj 8.

Chappuis, P. A., 1958: Sur la validité du genre *Elaphoidella* Chappuis Notes Biospéol. 12.

Lang, K., 1948: Monographie der Harpacticiden.

Löffler, H., 1955: Vergleichende limnologische Untersuchungen an den Gewässern des Seewinkels (Burgenland). — Verh. Zool. Bot. Ges. Wien 97.

Das wirkl. Mitglied F. Machatschki übersendet eine kurze Mitteilung, betitelt:

„Phengitschiefer aus den Hohen Tauern.“ Von A. Preisinger aus dem Mineralogischen Institut der Universität Wien.

In den Erläuterungen zur Geologischen Karte der Sonnblickgruppe beschreibt Ch. Exner (1964) auf S. 88 einen Schiefer¹ von der s-Flanke des Hinteren Moderecks als Phengitschiefer mit Albitporphyroblasten und kleinen Mikroklinblasten folgendermaßen:

Albit: Plagioklas II (wenig polysynthetische Zwillinge) und I (nicht oder einfach verzwilligt), Rundlinge oder in s gelängt, unverlegte oder verlegte helizitische Einschlußzüge, frei von Füllung.

Kalifeldspat: Knaf I, perthitfrei, gegittert, xenomorph, gelängt in s, keine Zwillinge, gegenüber Albit mengenmäßig zurücktretend, unverlegte Einschlußzüge, die aus Phengit bestehen.

Quarz: Xenomorph.

Phengit: Farblos bis hellgrün, vereinzelt auch Querphengit vorhanden.

Ferner: Magnetit, Apatit, Zirkon und rhomboedr. Karbonat.

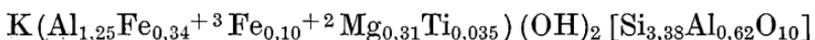
Dieser Phengitschiefer wurde chemisch, optisch und röntgenographisch untersucht. Die Gesamtzusammensetzung des Schiefers läßt sich mit ungefähr 50% Phengit, 35% Quarz, 10% Albit, 2,5% Mikroklin und 2,5% Apatit, Calcit und Zirkon angeben.

Phengit:

Isolierter Phengit wurde naßchemisch analysiert (J. H. Siddigi und M. Slatti)

SiO ₂	49,61	TiO ₂	0,70
Al ₂ O ₃	23,41	MgO	3,04
Fe ₂ O ₃	0,64	K ₂ O	11,51
FeO	0,72	H ₂ O ⁺	4,44

Aus dieser Analyse resultiert folgende Formel:



¹ Auf Ersuchen von Prof. Dr. Ch. Exner wurde dieser Schiefer im Mineralogischen Institut mit physikalischen und chemischen Methoden untersucht.

Aus Röntgendiffraktometeraufnahmen mit $\text{Cu}_{K\alpha}$ -Strahlung ($\lambda = 1,5405 \text{ \AA}$) von, mit Quarz geeichtem, Phengit wurden mittels folgender Reflexe die Gitterkonstanten und Winkel der Elementarzelle berechnet.

(hkl)	2δ	d_{hkl}	
$(11\bar{4})$	25,480	3,4928	$a = 5,224, \pm 0,001 \text{ \AA}$
(114)	27,830	3,2030	$b = 9,059_0 \pm 0,001 \text{ \AA}$
(025)	29,875	2,9882	$c = 19,980_5 \pm 0,001 \text{ \AA}$
(115)	31,225	2,8617	$\beta = 95,75^\circ$
$(20\bar{2})$	34,760	2,5786	
(008)	36,115	2,4850	Vol: 941,15
(060)	61,350	1,5098	$Z = 4, \rho_{\text{röntg.}} = 2,90$

Weissenberg- und Precessionsaufnahmen ergaben für (hkl) nur Reflexe mit $h + k = 2n$ und für $(h0l)$ nur mit $l = 2n$. Daraus folgt die Raumgruppe: $C2/c - C_{2h}^6$.

Optische Bestimmungen ergaben $n_x = 1,564$; $n_y = 1,603$; $n_z = 1,605$ und einen Achsenwinkel von $2V_\alpha = 28^\circ$.

Diese chemischen, röntgenographischen und optischen Daten zeigen eine gute Übereinstimmung mit Werten über Phengite, wie sie W. G. Ernst (1963) angegeben hat.

Albit:

Mit Quarz geeichte Röntgendiffraktometeraufnahmen ($\lambda \text{ Cu}_{K\alpha} = 1,5405 \text{ \AA}$) ergaben für den Reflex $2\delta_{20\bar{1}} = 22,060^\circ$ und für die Reflexe (111) , $(1\bar{1}1)$; (131) , $(\bar{1}31)$ und $(\bar{1}31)$, (220) folgende Differenzen:

$2\delta(111) - 2\delta(1\bar{1}1) = 0,44^\circ$; $2\delta(131) - 2\delta(\bar{1}31) = 1,06^\circ$
und $2\delta(\bar{1}31) - 2\delta(220) = 2,02^\circ$.

Aus den Differenzen dieser Linien und dem $(20\bar{1})$ -Reflex läßt sich nach den Diagrammen von H. Makart und A. Preisinger (1965) schließen, daß es sich um einen Tief-Albit mit einem Or-Gehalt von 1 bis 2% handelt.

Mikroklin:

Die röntgendiffraktometrische Bestimmung des Kalifeldspates zeigt die charakteristischen Reflexe eines Mikroklin. Der Reflex $(20\bar{1})$ wurde mit $2\delta = 21,07^\circ$ bestimmt. Nach der

Methode von P. M. Orville (1958) entspricht dies einem Or-Gehalt von 87%. Optisch zeigte der Mikroklin eine Gitterung, jedoch keine Perthitausscheidung.

Calcit:

In den Röntgendiffraktometeraufnahmen zeigte der (104)-Reflex des Calcits eine Verschiebung gegen einen höheren 2δ -Wert ($2\delta_{104} = 29,55^\circ$ gegenüber $29,40^\circ$ im reinen Calcit). Diese würde nach O. F. Tuttle und R. I. Harker (1955) einen isomorph eingebauten Mg-Gehalt von 5% MgCO_3 bedeuten.

Entstehungsbedingung des Phengitschiefers:

Setzt man voraus, daß Albit und Mikroklin gleichzeitig gebildet wurden, so läßt sich die Kurve nach P. M. Orville (1963) für eine Temperaturenaussage, wie dies von H. Makart und A. Preisinger (1965) am Beispiel einer Feldmetamorphose gezeigt wurde, verwenden. Aus dem Or-Gehalt des Tief-Albits und des Mikroklin würde eine Temperatur von ungefähr 420°C resultieren. Auch die Anwendung der Gleichgewichtskurve von magnesiumreichem Calcit und magnesiumreichem Calcit + Dolomit nach D. L. Graf und J. R. Goldsmith (1955) würde auf eine Bildungstemperatur $\geq 420^\circ\text{C}$ hindeuten.

B. Velde (1964) konnte das Stabilitätsfeld des Phengits in Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung des Phengits, der Temperatur und dem $p_{\text{H}_2\text{O}}$ bestimmen. Wendet man dieses Diagramm an, so ergeben sich bei der oben angegebenen Zusammensetzung des Phengits und einer Bildungstemperatur von $\geq 420^\circ\text{C}$ ein Druck von ≥ 7 kbar.

Literatur.

- W. G. Ernst (1963): *Amer. Min.* 48, 1357—1373.
 Ch. Exner (1964): Erläuterungen zur Geol. Karte der Sonnblickgruppe 1:50.000. Verlag: Geol. Bundesanstalt Wien.
 D. L. Graf und J. R. Goldsmith (1955): *Geochim. et Cosm. Acta* 7, 109—28.
 H. Makart und A. Preisinger (1965): *Tscherm. Min. und Petr. Mitt.* 9, 315—343.
 P. M. Orville (1958): *Ann. Reg. Geol. Lab., Carnegie Inst. Year Book* 57, 206—209.
 P. M. Orville (1963): *Amer. J. Science* 261, 201—237.
 O. F. Tuttle und R. I. Harker (1955): *Amer. J. Science* 253, 274—282.
 B. Velde (1964): *Ann. Rep. Geol. Lab., Carn. Inst. Year Book* 63, 142—147.

Das korr. Mitglied Max Toperczer übersendet eine kurze, von ihm selbst verfaßte Mitteilung, betitelt:

„Ergebnisse der erdmagnetischen Landesaufnahme Österreichs in den Jahren 1960—1962“. Von M. Toperczer, Wien.

In den Sommermonaten der Jahre 1960 bis einschließlich 1962 konnte die schon längst erforderliche erdmagnetische Neuvermessung des österreichischen Bundesgebietes endlich ausgeführt werden. Die Feldmessungen erfolgten als eine Gemeinschaftsarbeit zwischen der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, die die Instrumente und Beobachter für die magnetischen Messungen beistellte, dem Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, das die geodätischen Messungen ausführte, und schließlich dem Bundesministerium für Landesverteidigung, das geländegängige Kraftfahrzeuge samt den Fahrern zur Verfügung stellte und auch die Benützung der Kasernen als Stützpunkte für die Vermessung genehmigte, wodurch Unterbringungsschwierigkeiten vermieden werden konnten.

Da derzeit ein fast überall hinreichend dichtes Netz geodätischer Boden- und Hochpunkte vorhanden ist, wurde auf astronomische Messungen und die Errichtung eigener erdmagnetischer Meßpunkte, wie dies noch bei der letzten geomagnetischen Landesvermessung 1928—1930 erforderlich war, verzichtet und ausschließlich geodätisch bestimmte Bodenpunkte für die geomagnetische Vermessung benützt. Dies hat nicht nur den Vorteil, später auch verlorengegangene Punkte leichter rekonstruieren zu können, sondern gibt auch eine viel größere Unabhängigkeit bei der Bestimmung der Richtung des Meridians von Wetter und Bewölkung. Eine eigene Vermarkung bietet wenig Vorteile. Von den 110 erdmagnetischen Meßpunkten der letzten Landesaufnahme konnten diesmal nur mehr 17 wieder verwendet werden.

Um eine gleichmäßige Überdeckung des Bundesgebietes mit Meßpunkten zu erhalten, wurde der Vermessungsplan derart angelegt, daß für ein jedes Blatt der Österreichkarte 1:50.000, abgesehen von Randblättern, die nur kleine Teile des Bundesgebietes darstellen, je ein Meßpunkt vorgesehen wurde. Insgesamt wurde an 187 Punkten die Größe des magnetischen Feldvektors bestimmt. Es entfällt somit ein Meßpunkt auf eine Fläche von rund 450 km^2 gegenüber 750 km^2 bei der Landesaufnahme 1928—1930.

Gemessen wurde die Deklination (D), die Horizontalintensität (H) und die Vertikalintensität (Z). Auf die Messung der

Inklination (I) mit dem Erdinduktor wurde verzichtet, da diese im Felde umständlicher und ungenauer ist als die direkte Messung von Z.

Die Messung von H erfolgte mit zwei Torsionsmagnetometern (HTM), die zwei unabhängige Bestimmungen von H ergaben. Die Richtung des magnetischen Meridians wurde einmal aus den Nullagen der Torsionsmagnetometer abgeleitet, überdies aber wurde sie auch durch zwei Sätze mit einem Pinnenmagneten bestimmt. Es ergaben sich so drei Werte für die magnetische Nordrichtung, die nach zwei verschiedenen Methoden bestimmt waren. Die Messung von Z erfolgte mit einem BMZ (Balance magnétique de zéro). Sie erfolgte im allgemeinen exzentrisch zum eigentlichen Beobachtungspunkt, weil geodätische Punkte unterirdisch noch durch ein Eisenrohr vermarktet sind, dessen oberes Ende 0,8—1,0 m unter der Erdoberfläche sich befindet. Versuchsmessungen haben ergeben, daß der Störeinfluß eines solchen Rohres bei zentrischer Aufstellung des BMZ rund 4—5 γ beträgt. In D und H ergab sich aber kein störender Einfluß. Die exzentrische Meßstelle wurde durch Messung von Richtung und Abstand vom Hauptpunkt auf etwa 1 m² genau lagemäßig festgehalten.

Für die Befreiung von zeitlichen Variationen wurden für die Osthälfte des Vermessungsgebietes die Angaben des magnetischen Observatoriums Wien-Kobenzl, für die Westhälfte hingegen die des bayrischen Observatoriums Fürstenfeldbruck benutzt. Dies war wegen der großen West-Ost-Erstreckung des Vermessungsgebietes und der Lage des Hauptobservatoriums Wien-Kobenzl am Ostrand des Vermessungsgebietes erforderlich. Vergleiche der Reduktionsergebnisse für Meßpunkte, die von beiden Observatorien annähernd gleich weit entfernt waren, haben die Zulässigkeit und Richtigkeit des Reduktionsverfahrens bestätigt, bzw. die erforderlichen Reduktionswerte, die im wesentlichen den Niveaudifferenzen der beiden Observatorien entsprechen, geliefert. Das analoge Verfahren wurde bei der Reduktion auf die Epoche angewendet.

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Vermessung, bezogen auf die Epoche 1960.0 (Jahresanfang 1960), zusammengefaßt. Die Tabelle enthält der Reihe nach die Punktnummer, die Nummer des Blattes der Österreichkarte 1:50.000, auf der der Meßpunkt liegt, den Stationsnamen, der sich auf den nächstgelegenen Ort im allgemeinen bezieht, die geographischen Koordinaten des Punktes und die Werte von D, H, Z, I (Inklination) und T (Totalintensität).

Punkt- Nr.	Blatt- Nr.	Stationsname	φ	λ	D	H	Z	I	T
1	40	Stockerau	48° 22'6	16° 12'8	— 0° 33'6	20 412	42 446	64° 19'0	47 098
2	39	Ob. Absdorf	48 24'2	15 57'5	56'3	540	539	13'6	238
3	38	Fels/Wagram	48 25'6	15 49'7	28'3	354	467	23'5	093
4	57	Rekawinkel	48 11'0	16 01'7	35'2	531	315	07'0	033
5	41	Tradenberg	48 20'8	16 24'0	31'0	431	468	18'5	127
6	56	Pottenbrunn	48 14'2	15 40'7	42'8	481	321	10'5	016
7	39	Judenau	48 17'4	16 01'1	34'7	462	405	14'5	084
8	58	Sulzerhöhe	48 06'4	16 08'8	36'6	552	285	04'7	015
9	9	Unt. Retzbach	48 46'0	15 59'3	31'1	219	593	36'4	148
10	21	Sigmundsherberg	48 41'7	15 45'2	19'0	216	726	40'7	267
11	23	Gr. Kadolz	48 43'4	16 11'6	27'9	250	627	35'4	192
12	22	Roseldorf	48 38'3	15 54'7	30'6	219	509	33'7	073
13	23	Hollabrunn	48 33'4	16 05'5	56'8	274	573	32'1	154
14	24	Ernstbrunn	48 30'2	16 23'2	27'4	353	561	26'6	177
15	41	Unt. Oberndorf	48 26'3	16 28'9	28'3	407	521	21'7	164
16	25	Elbesthal	48 35'7	16 37'3	18'8	370	638	27'8	254
17	10	Wildendürnbach	48 46'1	16 32'2	11'4	250	735	38'8	290
18	26	Bernhardtthal	48 41'0	16 52'2	21'9	367	820	33'7	417
19	42	Weikendorf	48 21'1	16 46'7	26'1	477	456	15'1	136
20	60	Orth	48 10'0	16 41'1	30'3	554	331	06'0	057
21	59	Moosbrunn	48 02'0	16 28'4	34'5	622	268	59'6	030
22	79	Andau	47 47'0	17 01'7	15'1	706	142	50'0	46 954
23	61	Berg	48 05'7	17 00'7	25'0	552	310	05'3	47 037
23 a	61	Edelstal	48 05'4	17 00'3	16'6	548	279	04'8	008
24	79	Nickelsdorf	47 56'9	17 02'4	15'8	629	220	63° 57'6	46 990
25	78	Illnitz	47 46'8	16 49'2	19'8	702	138	50'1	949
26	77	Eisenstadt	47 49'6	16 31'1	27'6	687	125	50'7	930
27	76	Katzelsdorf	47 45'9	16 15'5	34'5	722	072	46'7	898
28	105	Grafenbach	47 39'4	16 00'2	41'1	787	41 989	39'7	853
29	106	Wiesmath	47 37'2	16 15'9	32'1	799	42 014	39'8	880
30	136	Friedberg	47 24'8	16 02'9	36'7	883	41 836	28'4	758
31	137	Mariasdorf	47 21'9	16 14'4	29'0	886	860	29'0	781

Punkt-Nr.	Blatt-Nr.	Stationsname	φ	λ	D	H	Z	I	T
32	167	Neudau	47° 10'8"	16° 05'4"	— 0° 28'6"	20 982	41 777	63° 20'0"	46 750
33	166	Gr. Wilfersdorf	47° 05'4"	15 58'9"	41'4"	21 071	765	13'7"	779
34	192	Feldbach	46 57'0"	15 52'8"	30'4"	071	661	10'3"	683
34 a	192	Feldbach	46 57'2"	15 55'0"	39'0"	015	651	13'6"	652
35	193	Jennersdorf	46 56'0"	16 09'7"	31'2"	173	554	00'0"	637
36	209	Radkersburg	46 42'1"	16 01'1"	36'6"	256	418	62° 50'0"	553
37	207	Arnfels	46 41'4"	15 22'7"	54'4"	251	368	48'6"	507
38	190	Leibnitz	46 48'0"	15 33'0"	45'4"	218	437	53'1"	553
39	135	Birkfeld	47 20'7"	15 41'6"	44'8"	20 929	775	63° 23'4"	724
40	134	Passail	47 17'2"	15 31'4"	46'3"	929	728	21'8"	683
41	164	Graz-Liebenau	47 01'7"	15 28'6"	52'0"	21 085	556	05'8"	599
42	191	Kirchbach	46 56'1"	15 41'0"	44'1"	067	552	06'9"	587
43	165	Gleisdorf	47 06'7"	15 41'9"	51'1"	049	670	12'0"	685
44	73	Freiland	47 58'6"	15 34'3"	49'8"	20 600	42 135	56'8"	901
45	72	Mariazell	47 46'8"	15 18'6"	55'2"	741	41 995	42'9"	838
46	189	Deutschlandsberg	46 48'6"	15 14'2"	57'4"	21 218	536	62° 56'4"	642
47	164	Peggau	47 11'9"	15 21'4"	49'7"	20 985	651	63° 15'6"	639
48	163	Köflach	47 04'2"	15 05'4"	59'9"	21 072	574	07'3"	609
49	162	Hirschegg	47 01'3"	14 56'8"	13'4"	074	552	06'4"	591
50	205	St. Paul	46 42'1"	14 52'0"	06'4"	156	380	62° 55'3"	474
51	187	Wolfsberg	46 51'5"	14 50'7"	07'8"	150	451	58'0"	535
52	187	Preblau	46 56'1"	14 48'1"	08'8"	129	459	59'7"	533
53	159	St. Peter/Kammersberg	47 12'3"	14 12'6"	21'2"	20 993	613	63° 13'8"	608
54	160	Neumarkt, Stmk.	47 04'1"	14 24'8"	13'3"	21 125	411	62° 58'4"	488
55	161	Judenburg	47 10'0"	14 39'1"	10'1"	039	594	63° 10'1"	612
56	130	Oberzeiring	47 15'4"	14 31'4"	07'3"	20 973	658	16'6"	640
57	102	Aflenz	47 32'8"	15 15'4"	— 0° 56'7"	780	868	36'2"	741
58	133	Oberaich	47 23'8"	15 12'0"	— 1° 00'3"	910	781	24'8"	721
59	132	Trofaiach	47 25'6"	14 58'2"	07'4"	996	873	22'2"	842
60	131	Kallwang	47 25'0"	14 45'8"	08'8"	816	630	26'0"	544
61	129	Donnersbachwald	47 24'2"	14 07'6"	48'1"	21 353	580	62° 49'1"	742
62	130	Gaishorn	47 29'1"	14 32'2"	21'4"	20 804	849	63° 34'0"	735

Punkt-Nr.	Blatt-Nr.	Stationsname	φ	λ	D	H	Z	I	T
63	99	Admont	47° 34'8"	14° 28'0"	— 1° 15'7"	20 806	41 917	63° 36'1"	46 797
64	98	Wörschach	47 32'4	14 10'0	34'2	758	828	36'4	696
65	20	Alt-Pölla	48 37'1	15 27'3	— 0° 41'2	278	42 500	64° 29'6"	47 090
66	6	Raabs/Thaya	48 51'2	15 30'2	— 1° 50'4	19 800	590	65° 04'0"	46 968
67	8	Langau	48 50'3	15 44'0	— 0° 32'7"	20 160	622	64° 41'2"	47 149
68	37	Nöhagen	48 26'9	15 25'5	53'2	333	316	20'2	46 948
69	36	Schneeberg	48 22'9	15 15'6	50'2	371	348	18'6	993
70	6	Dobersberg	48 55'5	15 19'4	46'8	086	635	46'5	47 130
71	5	Litschau	48 56'0	15 02'8	54'9	086	604	45'5	101
72	19	Zwettl-Ost	48 36'0	15 13'8	55'5	258	471	30'0	035
73	17	Karlstift	48 37'2	14 45'7	42'2	240	422	29'6	003
74	18	Alt-Weitra	48 43'4	14 56'0	— 1° 59'3"	188	496	35'4	047
75	34	Kaltenberg	48 27'0	14 45'9	— 0° 04'8"	327	435	21'1	46 962
76	14	Rohrbach	48 34'6	14 00'0	24'5	239	394	28'8	977
77	15	Leonfelden	48 30'4	14 18'2	17'5	289	377	25'0	983
78	32	Gramastetten	48 22'6	14 10'6	20'3	340	399	22'3	47 025
79	16	Leopoldschlag	48 36'9	14 30'8	12'0	240	405	29'1	46 988
80	33	Pregarten	48 21'9	14 32'1	12'1	381	280	15'8	936
81	52	Naarn	48 13'5	14 37'2	06'1	435	212	10'1	898
82	16	Freistadt	48 30'6	14 29'6	05'2	255	413	28'4	47 001
83	132	Feistritz-St. Lorenzen	47 15'6	14 54'6	01'2	941	41 641	63° 18'2"	46 610
84	156	Muhr	47 06'6	13 28'3	41'1	21 033	569	09'7	587
85	97	Pichl	47 33'8	13 51'7	30'6	20 821	859	33'2	751
86	95	Gosau	47 34'7	13 32'0	37'9	800	874	35'1	755
87	127	Haus	47 24'6	13 45'1	26'1	944	773	22'3	729
88	126	Radstadt	47 23'3	13 27'6	40'7	925	668	20'1	627
89	155	Hofgastein	47 10'6	13 06'6	36'4	21 069	531	06'0	570
90	125	Schwarzach-St. Veit	47 19'5	13 09'1	47'7	20 941	652	18'5	620
91	94	Golling	47 36'2	13 10'7	44'7	764	906	38'5	768
92	63	Salzburg-Liefering	47 49'9	13 00'3	51'5	560	982	54'4	746
93	44	Ostermiething	48 03'8	12 48'5	50'4	462	42 043	64° 02'9"	758
94	64	Straßwalchen	47 58'8	13 15'5	47'2	510	41 948	63° 56'6"	694

Punkt-Nr.	Blatt-Nr.	Stationsname	φ	λ	D	H	Z	I	T
95	65	Attersee	47° 53'9	13° 31'7	— 1° 34'5	20 520	41 983	63° 57'1	46 730
96	96	Ischl	47 42'9	13 36'4	36'2	668	973	47'0	786
97	66	Steyrermühl	47 58'9	13 48'2	27'4	496	42 032	64° 00'3	763
98	67	Grünau	47 51'4	13 57'7	28'8	559	030	63° 56'1	789
99	50	Kremsmünster	48 03'5	14 08'3	20'5	470	092	64° 03'9	806
100	168	Strem	47 02'6	16 25'7	— 0° 50'3	21 128	41 843	63° 12'6	875
101	138	Dürnbach	47 15'6	16 23'8	22'7	20 887	944	31'7	857
102	108	Deutschkreuz	47 35'7	16 36'9	24'3	780	964	39'4	827
103	138	Unterloisdorf	47 26'7	16 32'1	19'0	769	878	37'3	745
104	78	Breitenbrunn	47 56'4	16 43'7	24'9	643	42 177	55'3	958
105	82	Bregenz	47 30'2	9 42'2	— 3° 04'7	764	41 564	27'3	462
105 a	82	Bregenz	47 30'2	9 43'4	04'6	776	568	26'6	471
106	142	Schruns	47 03'6	9 56'3	— 2° 54'3	21 000	273	02'0	308
107	141	Thüringen	47 12'2	9 46'3	— 3° 00'9	20 919	366	10'4	355
108	110	Meiningen	47 17'1	9 34'4	06'3	864	404	15'4	363
109	112	Schnepfau	47 21'1	9 56'2	— 2° 55'1	847	475	18'8	420
110	114	Bach	47 16'8	10 25'4	44'6	892	441	14'7	409
111	115	Haldensee	47 29'4	10 35'2	42'0	792	574	25'9	483
112	116	Ehrwald	47 24'7	10 55'2	39'0	819	532	22'6	458
113	173	Untergurgl	46 54'1	11 02'4	37'7	21 137	295	62° 53'6	390
114	146	Umhausen	47 08'5	10 55'7	30'8	20 959	333	63° 06'7	343
115	170	Galtür	46 58'6	10 12'6	50'2	21 104	230	62° 53'6	317
116	143	St. Anton	47 08'2	10 16'9	48'7	20 916	285	63° 05'0	344
116 a	143	St. Anton	47 07'9	10 16'5	53'2	20 980	323	62° 55'0	290
117	172	Gepatsch	46 55'9	10 44'4	30'6	21 075	214	63° 12'6	402
118	145	Imst	47 13'6	10 44'6	38'1	20 914	422	63° 12'6	402
119	171	Pfunds	46 57'9	10 31'8	30'5	21 045	244	62° 58'0	303
120	144	Pians	47 08'3	10 31'2	43'9	20 953	363	63° 08'1	367
121	116	Telfs	47 18'2	11 03'2	23'8	898	433	14'1	405
122	117	Scharnitz	47 23'4	11 15'4	23'3	842	519	20'6	457
123	118	Tulfes	47 15'6	11 31'7	17'9	929	471	13'3	453
124	119	Schwaz	47 21'2	11 41'4	11'1	884	560	19'2	512

Punkt-Nr.	Blatt-Nr.	Stationsname	φ	λ	D	H	Z	I	T
125	88	Achenkirch	47° 32'8"	11° 42'2"	— 2° 12'0"	20 763	41 690	63° 31'5"	46 574
126	148	Gries am Brenner	47 02'8"	11 29'4"	17'9"	982	309	04'4"	332
127	147	Neustift im Stubai	47 07'3"	11 19'7"	23'8"	958	400	09'0"	402
128	149	Tux	47 08'0"	11 42'3"	13'7"	975	398	07'8"	408
129	150	Zell am Ziller	47 13'4"	11 52'4"	10'7"	955	477	11'8"	470
130	120	Radfeld	47 27'0"	11 54'7"	08'8"	834	654	25'6"	574
131	91	St. Johann in Tirol	47 31'0"	12 25'9"	— 1° 55'2"	829	711	27'8"	622
132	90	Thierberg	47 36'6"	12 10'8"	56'8"	770	758	33'3"	638
133	121	Westendorf	47 26'0"	12 12'5"	59'7"	848	655	24'8"	581
134	151	Vorderkrimml	47 14'1"	12 12'2"	— 2° 00'7"	964	486	11'5"	482
135	122	Stuhlfelden	47 16'6"	12 31'4"	— 1° 55'7"	21 039	546	08'5"	569
136	123	Saalfelden	47 25'0"	12 49'4"	45'2"	20 879	701	24'2"	636
137	92	Strub	47 35'0"	12 37'5"	46'9"	786	802	33'7"	685
138	153	Dorf Fusch	47 13'7"	12 49'6"	48'2"	21 018	465	07'2"	488
139	154	Heiligenblut	47 02'1"	12 51'2"	— 3° 26'8"	065	080	62° 51'1"	166
140	199	Hermagor	46 37'5"	13 22'3"	— 1° 41'6"	240	249	45'3"	396
141	198	Greifenburg	46 44'5"	13 11'2"	37'6"	288	268	42'8"	435
142	182	Gmünd	46 54'4"	13 32'6"	43'2"	164	327	53'0"	431
143	181	Mallnitz	46 58'7"	13 10'3"	+ 6° 55'2"	20 906	094	63° 02'2"	106
144	157	Maria Pfarr	47 09'2"	13 44'4"	— 1° 33'9"	21 002	566	11'6"	570
145	64	Faistenau	47 46'7"	13 13'6"	45'1"	20 597	947	50'9"	731
146	55	Loosdorf	48 11'5"	15 22'9"	— 0° 51'5"	454	42 250	64° 10'0"	941
147	53	Seisenegg	48 07'9"	14 54'9"	— 1° 27'0"	480	188	06'4"	896
148	70	Waidhofen/Ybbs	47 57'4"	14 46'4"	05'4"	606	072	63° 54'3"	847
149	71	Göstling	47 48'9"	14 56'6"	03'3"	649	029	50'1"	828
150	57	Valeriahöhe	48 02'6"	15 50'6"	— 0° 37'5"	546	228	64° 03'3"	961
151	54	Scheibbs	48 00'2"	15 10'3"	57'6"	586	143	63° 57'9"	902
152	51	Steyr-Nord	48 05'3"	14 27'3"	— 1° 15'2"	487	131	64° 04'1"	848
153	49	Buchkirchen	48 13'7"	14 03'4"	23'7"	408	180	10'8"	858
154	48	Gaspoldshofen	48 08'5"	13 43'4"	30'0"	450	116	06'1"	818
155	69	Großraming	47 53'3"	14 32'9"	14'8"	584	055	63° 55'2"	822
156	100	Altenmarkt/Enns	47 43'1"	14 38'6"	12'8"	703	41 971	44'6"	799

Punkt-Nr.	Blatt-Nr.	Stationsname	φ	λ	D	H	Z	I	T
157	98	Windischgarsten	47° 43'6	14° 19'5	— 1° 20'2	20 694	41 971	63° 45'2	46 795
158	68	Molln	47 53'2	14 15'3	23'3	585	42 076	55'8	842
159	35	Pisching	48 19'3	15 04'1	— 0° 53'9	388	294	64° 16'0	950
160	30	Neukirchen a. W.	48 25'3	13 48'0	— 1° 32'0	345	257	17'5	900
161	47	Ried i. Innkreis	48 13'6	13 28'0	38'3	426	142	08'4	831
162	29	Suben	48 24'0	13 25'5	40'8	341	255	17'7	896
163	12	Freinberg	48 34'2	13 30'4	46'0	180	297	29'7	864
164	28	Mühlheim	48 16'9	13 14'2	43'1	405	179	11'0	855
165	46	Matighofen	48 05'6	13 10'7	45'3	470	042	02'3	760
166	204	Unterloibach	46 34'1	14 49'7	01'5	21 308	41 322	62° 43'3	492
167	204	Völkermarkt	46 38'7	14 37'9	11'5	257	314	46'4	462
168	212	Zell ob Ferlach	46 28'8	14 26'6	15'9	370	180	34'4	395
169	203	Klagenfurt-Ost	46 38'1	14 22'8	16'4	278	279	43'8	440
170	202	Feldkirchen	46 43'4	14 06'8	22'0	070	279	57'5	345
171	201	St. Jakob im Rosental	46 33'1	14 04'0	23'3	353	235	37'4	436
172	186	Treibach	46 51'4	14 25'7	20'0	204	487	55'7	592
173	185	Metnitz	46 59'0	14 10'4	14'5	082	412	63° 01'2	469
174	103	Krieglach	47 32'1	15 33'8	— 0° 50'2	20 820	893	34'4	781
175	104	Spital/Semmering	47 36'8	15 44'9	51'0	658	952	47'0	762
176	74	Rohr i. Gebirge	47 51'9	15 42'2	45'8	674	42 119	51'4	919
177	75	Miesenbach	47 51'5	16 00'0	40'2	685	122	50'7	927
178	184	Ebene Reichenau	46 51'4	13 53'3	— 1° 19'5	21 162	41 310	62° 52'5	415
179	183	Döbriach	46 47'0	13 38'8	+ 0° 31'0	184	331	51'8	444
180	200	Bleiberg	46 37'4	13 41'3	— 1° 29'9	301	221	40'3	399
181	195	Arnbach	46 44'6	12 22'5	58'9	207	208	46'1	345
182	197	Kornat	46 41'5	12 51'7	46'7	211	237	46'8	372
183	177	St. Jakob i. Defr.	46 55'0	12 19'3	— 2° 05'0	084	278	56'6	351
184	180	Rangersdorf	46 51'7	12 58'7	— 1° 43'2	160	301	52'3	406
185	152	Matreier Tauernhaus	47 06'9	12 29'9	— 2° 04'8	060	549	63° 07'2	582
186	179	Huben	46 55'3	12 36'0	— 1° 50'3	101	322	62° 56'9	398
187	101	Wildalpen	47 40'4	14 59'5	— 1° 02'3	20 745	964	63° 41'7	812
B		Wien-Kobenzl	48 15'9	16 19'1	— 0° 31'9	493	42 423	64° 13'0	47 114

Die Vermessung wurde nach dem Schleifenverfahren angelegt, d. h. nach einer bestimmten Zahl von Messungen wurde wieder das Observatorium Wien-Kobenzl aufgesucht und die Feldinstrumente dort verglichen. Überdies wurden aber auch an einer Reihe von Stationen, die als Säkularstationen angelegt waren, zu verschiedenen Zeiten Messungen ausgeführt. Diese Mehrfach- und Anschlußmessungen gestatten die Bestimmung des mittleren Fehlers einer Einzelmessung. Die mittleren Fehler betragen:

$$\text{für } D \pm 0,6, \quad \text{für } H \pm 2,3 \gamma \quad \text{für } Z \pm 3,8 \gamma.$$

Die Fehler, die durch die verschiedenen Reduktionen entstehen, sind in diesen Angaben schon inbegriffen. Am schwierigsten ist in einem alten und technisierten Kulturland die Bestimmung von Z , weil kleine Unterschiede bei der Aufstellung des BMZ unter Umständen schon größere Unterschiede im gemessenen Z -Wert, als dem mittleren Fehler entspricht, erzeugen können. Die Ursache liegt in der Verseuchung des Bodens (verlorengegangene Eisenteile bei der Feldbestellung, nicht erkennbarer Verlauf von Drainagen u. dgl.), die für die Messung von D und H noch ohne Einfluß sind.

Sowohl im Bereich der Böhmisches Masse als auch in den Zentralalpen traten an einigen Stationen größere, durch den Krustenaufbau bedingte lokale Störungen auf. An einigen Punkten wurden Ersatzstationen an nahegelegenen Stellen noch mitvermessen. Sie sind in der Tabelle durch die gleiche Punktnummer mit dem beigegefügt Index „a“ gekennzeichnet.

Aus den einzelnen Stationen läßt sich durch Ausgleichung die mittlere Feldverteilung, das sogenannte „Normalfeld“ ableiten. Da das Bundesgebiet nur einen sehr kleinen Teil der Erdoberfläche umfaßt, genügt die Annahme einer linearen Abhängigkeit von den geographischen Koordinaten λ (Länge) und φ (Breite). Da die Ausdehnung in Breite in den westlichen Teilen des Bundesgebietes wesentlich geringer ist als in der Osthälfte, wurden im Westen noch Stationen der bayrischen Landesaufnahme nach den Angaben von F. Burmeister, umgerechnet auf die Epoche 1960.0 in den Ausgleich miteinbezogen, um dem Ausgleichsgebiet eine rechteckige Form zu geben. Die Erstreckung in Länge beträgt rund 8° , in Breite nur weniger als 3° . Als Mittelpunkt der Darstellung wurde der Punkt mit den Koordinaten

$$\varphi_0 = 47^\circ 5' \qquad \lambda_0 = 13^\circ 5'$$

gewählt. In den folgenden Formeln bedeutet $\Delta\varphi = \varphi - \varphi_0$,

$\Delta\lambda = \lambda - \lambda_0$. Für die „Normalwerte“ ergaben sich die folgenden Verteilungsformeln:

$$\begin{aligned} D_n &= -1^{\circ}591 - 0^{\circ}00882 \Delta\varphi + 0^{\circ}38112 \Delta\lambda \\ H_n &= 20816,8 - 520,05 \Delta\varphi + 12,95 \Delta\lambda \\ Z_n &= 41762,4 + 576,70 \Delta\varphi + 69,11 \Delta\lambda \\ T_n &= 46650,7 + 286,96 \Delta\varphi + 67,61 \Delta\lambda \end{aligned}$$

In den Formeln sind die Werte für $\Delta\varphi$ und $\Delta\lambda$ in Graden und deren dezimalen Bruchteilen einzusetzen; die Intensitätskomponenten werden dann in γ ($= 1 \times 10^{-5}$ Gauß) erhalten, die Deklination in Graden und dezimalen Bruchteilen davon.

Durch Vergleich mit den gleichfalls linearen Normalfeldformeln, berechnet aus der Landesaufnahme 1930.0, ergibt sich für den regelmäßigen Anteil der säkularen Veränderung der erdmagnetischen Elemente in den 30 Jahren zwischen 1930 und 1960 folgende Verteilung:

$$\begin{aligned} \Delta D &= 3^{\circ}794 - 0^{\circ}0265 \Delta\varphi + 0^{\circ}0703 \Delta\lambda \\ \Delta H &= 95,3 - 42,34 \Delta\varphi - 26,30 \Delta\lambda \\ \Delta Z &= 1232,3 - 33,54 \Delta\varphi + 62,15 \Delta\lambda \end{aligned}$$

Da westliche Mißweisung negatives Vorzeichen hat, hat die Deklination im Bundesgebiet in diesem Zeitraum zugenommen, bzw. die westliche Mißweisung abgenommen, die Agone (Verbindungsline der Orte mit der Mißweisung 0°) hat schon den östlichen Rand des Bundesgebietes erreicht. Die Vertikalintensität Z ist in diesem Zeitraum weiter angestiegen, während bei der Horizontalintensität H Gebiete mit einer Zunahme im Westen ein wesentlich kleineres Gebiet mit einer Abnahme im Osten gegenüberstehen.

Das wirkl. Mitglied F. Scheminzky übersendet zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine Abhandlung, betitelt:

„Die Uranminerale um Badgastein/Salzburg im Rahmen Österreichs.“ Von Heinz Meixner, Knappenberg, Lagerstättenuntersuchung der Österreichischen Alpen Montangesellschaft. (Mitt. Nr. 278 aus dem Forschungsinstitut Gastein der Österreichischen Akademie der Wissenschaften).

Das wirkl. Mitglied O. Kühn übersendet eine kurze Mitteilung, betitelt:

„Die jungtertiäre Umrahmung des Sausaler Paläozoikums in der Südweststeiermark (Bezirk Leibnitz).“ Von W. Kuchmeister (Technische Hochschule Graz).¹

I. Stratigraphie

1. Als Tiefstes ist das Paläozoikum aufgeschlossen, das den zentralen Teil des Sausals aufbaut. Seine Gesteine setzen sich aus Grünschiefern und Diabasen, Phylliten, Serizitschiefern und Kalken, die sich besonders im Bereich des Mandl-Kogels beobachten lassen, zusammen.²

2. Kreuzbergserie (Winkler-Hermaden 1935, S. 97).

Die Basis des Tertiärs wird von der Kreuzbergserie gebildet, einem Komplex von Schottern, der südlich des Sausalhauptkammes (besonders im Raum von Neurath, nördlich von Groß-Heimschuh) auftritt. Durch ihre starken Schichtneigungen (bis 40°) sind sie besonders auffallend und mit dem Grundgebirge zusammen bewegt worden. Man erkennt Quarzgerölle, Kalkgerölle aus dem Grazer Paläozoikum, Sandsteine der Kainacher Gosau, sowie Gneise und lokales Schiefermaterial. Alle Komponenten sind gut gerundet, die Größe schwankt stark, Gerölle bis Kindskopfgröße sind nicht selten. Diese Schichten sind als Deltaschotter eines alten Flußlaufes zu betrachten und ältest-tortonischen oder obersthelvetischen Alters.³

Die Gesteine der hangenden Serie, die insgesamt ins Torton einzustufen sind, überdecken in relativ flacher Lagerung die Kreuzbergserie und das Paläozoikum. Es lassen sich folgende lithologische, z. T. auch fossilbelegte Einheiten unterscheiden,

¹ Kurze Zusammenfassung einer Dissertation an der naturwissenschaftlichen Fakultät der Technischen Hochschule Graz, ausgeführt 1957—59. Für Anregung und eingehende Erörterung bei gemeinsamen Begehungen spreche ich Herrn Prof. Dr. Winkler-Hermaden den besten Dank aus.

² Die ältesten Darstellungen über das studierte Gebiet stammen von F. Rolle (1856), die erste geologische, übersichtliche Aufnahme erfolgte durch V. Hilber (1879). Das Tertiär im östlichen Teil meines Arbeitsgebietes behandelten H. Leitmeier (1907) und K. v. Terzaghi (1907), eine geologische Übersicht über das Tertiär eines Teiles wurde von A. Winkler-Hermaden (1940) mit einer Kartenskizze veröffentlicht.

³ Abhängig von der noch strittigen Grenzfrage zwischen Helvet und Torton.

(wobei die einzelnen Schichtglieder Übergänge sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung zeigen):

3. Schutt aus paläozoischem Schiefermaterial (z. T. brecciös, z. T. konglomeratisch), Basissande und tonige Basissande der Leithakalkserie.

Im Bereich der „Basisschichten der Leithakalke“ östlich des Sausalhauptkammes läßt sich klar eine zonare Ausbildung der zur Ablagerung gekommenen Schichten erkennen. Das Grundgebirge taucht mit einem schwachen Absinken nach Norden bis Nordosten unter die jüngeren Ablagerungen ab. Während bei Pernitsch im Sulmtal der Leithakalk direkt dem Grundgebirge aufgelagert ist, schiebt sich gegen Norden eine Sand-Kies- bis Konglomerat-Folge unter die Leithakalke ein. Die Ausbildung ist sehr mannigfaltig und wechselt zwischen Sanden, Mergeln, Tegeln, Konglomeraten, Breccien und Schottern in starkem Maße. Den Hauptanteil bilden Sande, tegelige Sande und auch vereinzelt reine Tone.

4. Basistegel und sandige Basistegel der Leithakalkserie an der Ostflanke des Sausals.

Die marinen Mergel und Tegel treten an der Basis der Sande, sich auch teilweise mit ihnen verzahnend, im Gebiet zwischen Tillmitsch und Muggenau-Oberjahring auf. Die Ausbildung der Mergel ist wechselnd; durchgehende Horizonte konnten nicht nachgewiesen werden.

5. Serie der Leithakalke (K. v. Terzaghi 1908).

Hier konnte eine genauere Unterscheidung durchgeführt werden.

- a) Konglomeratische Fazies,
- b) sandige Fazies,
- c) tonige Fazies,
- d) kalkige Fazies,
- e) Lithothamnienkalke,
- f) Korallenkalke.

Die Serie der Leithakalke tritt im östlichen Teil des Sausals zwischen Schiefergebirge und Leibnitzer Feld in Form isolierter

Schollen auf. Die ehemals sehr weit ausgedehnte Kalkfolge ist in vielen Fällen einer starken Erosion anheimgefallen. Im südlichen Teil des Kartenblattes, an der Sulm bei Pernitsch, lagert der Kalk dem Grundgebirge direkt auf, während sich nach Norden zu ältere Basissande und Basistegel zwischenschalten. Die petrographische Ausbildung der Kalke ist sehr wechselhaft. Sie schwankt zwischen reinen hellgrau bis weißen Kalken mit einem größeren oder geringeren Gehalt an Makrofossilien und einem konglomeratischen Kalk mit Übergängen zu einem kalkigen Konglomerat. Bestimmte Abfolgen sind nicht immer, vor allem nicht in dem leicht konglomeratischen Kalk, festzustellen. Besonders mit letzteren ist eine starke laterale Verzahnung zu beobachten.

6. Hangendsande der Leithakalke.

Im nördlichen Teil des Kartenblattes treten bei Dexenberg und im Bereich von Oberburgstall die jüngsten Ablagerungen des Torton im Arbeitsbereich auf. Es handelt sich um eine sehr sandige Fazies mit nur wenigen tonigen Komponenten, die den Charakter dieser Fazies an manchen Lokalitäten etwas zu mildern vermögen. Dieser Folge eingelagert, wurde bei Neuberg eine jüngste Leithakalkzone ausgeschieden. Diese ist in ihrer Ausbildung stark sandig und der Sandfolge eingelagert.

7. Florianer Schichten (Rolle 1856, S. 536).

Im Torton kommt es, nach einer Denudationszeit, im Verlauf der jungtertiären Transgression zu einer starken Erweiterung des jungtertiären Meeresbereiches. Den eben besprochenen tortonischen Ablagerungen auf der Ostseite des Sausals stehen westlich dieses Bergzuges die „Florianer Schichten“ gegenüber. Diese marin-brackischen Schichten greifen im Nordwesten bis an den kristallinen Beckenrand bei Deutschlandsberg und Stainz vor. Im Arbeitsgebiet lagern die Schichten im allgemeinen sehr flach. Das Einfallen läuft mit wenigen Graden nach Nord-nordost. Mit einer Diskordanz überlagern die Florianer Schichten des Untertorton in limnisch-brackischer Fazies die helvetischen Eibiswalder Schichten.

Diese tegelig-tonige Fazies wird von verhältnismäßig reinen Sanden überlagert. Im Nordteil — nördlich von Neudorf bis Lamperstätten — ist eine tegelig-sandige Fazies wechselnder Ausbildung aufgeschlossen. Der Korngrößenanteil ändert sich,

wobei die Tegel und sandigen Tegel verhältnismäßig feinkörnig, die reineren Sande vielfach aber sehr grobkörnig sind, teilweise auch Kies- und Schotterlagen enthalten. Die liegenden Schichten, die sehr gut an der Straße St. Andrä i. S.—Weniggleinz in großen Abschnitten zu beobachten sind, bilden noch eine verhältnismäßig durchgehende Folge. In den höheren Lagen ändert sich aber das Bild und die faziellen Verhältnisse lassen klar den ästuarartigen Charakter der Ablagerungen erkennen, wobei eingeschwemmte Holzreste und Kohlenschnitzten ebenfalls für schwach brackische Ablagerungsbedingungen sprechen.

Auf Grund lithologischer und tektonischer Übereinstimmungen läßt sich die Gleichaltrigkeit der „Florianer Tegel“ westlich des Sausals und der Leithakalkserie mit ihren wechselnden faziellen Verhältnissen östlich des Sausals feststellen. Hier bilden marine Mergel und Tegel zwischen Unterburgstall und Matterwinkel die Basis dieses Schichtkomplexes. Überlagert werden sie von marinen Sanden, in denen die Tegel teilweise auch Einlagerungen bilden. Diese Sande verzahnen sich dann um den Mollitschberg herum mit den gleichen Schichten des Florianer Bereiches. Hier schließt die tortone Schichtfolge mit groben Sedimenten Sand-, Kies- und Kleinschotterbänken ab, die besonders bei St. Andrä i. S. gut studierbar sind. Im Osten des Sausals sind die Hangendsande des Dexenberger Höhenzuges von Oberburgstall mit den Sanden von St. Andrä i. S. zu parallelisieren. Jüngste Ablagerungen sind die Leithakalke des Nikolai-berges bei St. Nikolai i. S. Ihrer Höhenlage nach sind sie als Erosionsrelikte anzusprechen. Nach dem aufgesammelten Fossilmaterial zu urteilen und nach der stratigraphischen Parallelisierung spricht die Fauna für ein vermutlich unter- bis mittel-tortonisches Alter der Ablagerungen, während das Obertorton bereits wieder abgetragen ist. Somit ist, im Sinne von A. Winkler-Hermaden (1940), das tortonische Alter der Florianer Serie, auch durch kontinuierliche Verfolgung nördlich um den Sausal herum, erwiesen.

Bentonite

Aus dem Sausal wurde bisher nur von einer Lokalität, bei Brudersegg, von W. Petrascheck (1952) Tuffit erwähnt. Nach seinen Untersuchungen handelt es sich bei diesem Material um einen hydralisierten Tuff. Ein weiteres Bentonitvorkommen befindet sich am Mollitschberg, wo bereits durch E. Neuwirth (unveröffentlicht) Aufsammlungen durchgeführt wurden. Ein drittes Bentonitvorkommen befindet sich westlich Untertill-

mitsch beim Gehöft Gratschnigg. Hier lagert der Tuffit in einem echten stratigraphischen Verband mit tertiären Ablagerungen und tritt in einer Mächtigkeit von zirka 1 m auf. Hiezu im Gegensatz stehen die Vorkommen bei Brudersegg und am Mollitschberg, wo das Material direkt dem paläozoischen Schiefer aufgelagert ist und kein Zusammenhang mit tertiären Ablagerungen nachzuweisen ist. Auch im Bereich nördlich des Sausals (jenseits der Laßnitz) sind Bentonite im Torton von G. Kopezky (1957) festgestellt worden.

II. Tektonische Verhältnisse

Das südliche steirische Becken wird durch mehrere tektonische Elemente, deren Entstehung in vortortonische Zeit (steirische Gebirgsbildung nach Winkler v. Hermaden 1951) fällt, charakterisiert. Es konnten mehrere Ost-West-verlaufende Aufwölbungen von Winkler-Hermaden festgestellt werden, deren nördlichste der Sausal ist. Die intramiozäne Aufwölbung des Sausals konnte durch W. Petrascheck und Winkler-Hermaden besonders an der Südost- und an der Südwestflanke des Sausals (westlich und südwestlich Leibnitz) festgestellt werden. An erster Stelle wurden über dem Grundgebirge aufgerichtete Schlierschichten, die diskordant von tortonischen Leithakalken bedeckt sind, beobachtet, bei Groß-Klein aufgerichtete Konglomerate der Kreuzbergserie, nahe dem flach gelagerten Torton der „Florianer Bucht“. Diese Schlierschichten bzw. Konglomerate verdanken ihre Aufrichtung der Aufwölbung des Sausals. Da wir an der Südflanke des Sausals südlich Leibnitz (beim „Tittenbacher“ und bei der Ziegelei Wagna) eine große Diskordanz zwischen den Schlierschichten und den hangenden Tortonssedimenten finden, und da Winkler-Hermaden westlich davon eine Diskordanz zwischen der Kreuzbergserie bzw. dem Hauptschlier und dem sicheren Torton, ebenso in der weststeirischen Bucht zwischen den Eibiswalder Schichten und den Florianer Tegeln belegt, so ist eine große, intramiozäne, nach Winkler-Hermaden mehrphasige Faltenorogenese in diesen weiteren Bereichen festzustellen (1958). Dieser Bewegungsphase gehört ohne Zweifel auch die Aufrichtung der Kreuzbergserie im Arbeitsgebiet an und wahrscheinlich auch jene des Sausals als nördlicher Faltenabschluß in der steirischen Phase. Diese Auffaltungen müssen im Schieferbereich einschließlich der anschließenden weststeirischen Florianer Bucht von sehr bedeutenden Abtragungen begleitet worden sein. Denn

das Meer des sicheren Torton greift in Form von Leithakalken bereits auf einen tiefer abgetragenen Bau über und bedeckt die der Zwischenserie (oberstes Helvet oder ältestes Torton) zugeordneten Konglomerate der Kreuzbergserie zwischen Muggenau- und Wöllinggraben. Das Meer des Torton fand ein wechselvolles, vermutlich von Talungen durchzogenes Relief vor, das bei fortdauernder Senkung immer weiter vom Meer überflutet wurde. Nachträgliche jung- bis spättortonische und vermutlich teilweise noch jüngere Verstellungen bedingen das schwache Nordfallen der Florianer Schichten in der südlichen Florianer Bucht (St. Andrä i. S.) und die nach Norden und Nordosten gerichtete, etwas stärkere Abbiegung im Gebiet von Dexenberg. Als intratortonisch kann die Bruchbildung bzw. die Flexur im Steinbruch der Zementfabrik Retznei angesehen werden, welche von einer Andesitintrusion begleitet war. Senkungen während der Sedimentation stehen mit dem Auftreten der Riffbildungen im Zusammenhang, wobei der vertikale Spielraum zirka 200 m beträgt. Eine Deutung der verschiedenen hoch gelegenen Leithakalke durch eine bruchförmige Verstellung der letzteren erscheint deshalb nicht möglich, weil speziell an der Umrahmung des Kreuzbergaufbruches zu sehen ist, daß sich Leithakalkniveaus, in verschiedenen Höhenlagen dem Schiefer aufgelagert, mehr oder minder diesen herum verfolgen lassen.

Schrifttum

Boigk, H.: Vorläufiger Bericht für 1938, zur Aufnahme des Sausalgebirges in der Südweststeiermark. — Verh. Geol. B. A. Wien 1939.

Hilber, V.: Die Miozänablagerungen um das Schiefergebirge des Sausals. — Jahrb. d. geol. Reichsanst., 28, Wien 1878.

Kopetzky, G.: Das Miozän zwischen Kainach und Laßnitz in Süd-Steiermark. — Mitt. Landesmus.-Joanneum, 18. Graz 1957.

Kühn, O.: Lexique Stratigraphique International. — 646 S. Centre nat. rech. sci. Paris 1961.

Leitmeier, H.: Das Sausalgebirge. — Mitt. naturw. Ver. f. Stmk., 45. Graz 1908.

Leitmeier, H.: Geologie der Umgebung von Kainberg im Sausal. — Ebendort, 44. 1907.

Petrascheck, W.: Die miozäne Schichtfolge am Ostfuß der Alpen. — Verh. geol. Reichsanst. Wien 1914.

Idem: Kohlengologie der österr. Teilstaaten VII. Teil. Berg- und Hüttenmänn. — Jahrb. d. mont. Hochschule, 73. Leoben 1924.

Idem: Vulkanische Tuffe im Jungtertiär der Ostalpen. — Verh. Geol. B. A. Wien 1955.

Rolle, F.: Die tertiären und diluvialen Ablagerungen zwischen Graz, Köflach, Schwanberg und Ehrenhausen. — Jahrb. d. geol. Reichsanst., 7. Wien 1856.

Terzaghi, K. v.: Geologie der Umgebung von Flamborg im Sausal. — Mitt. naturw. Ver. f. Steierm., 44. Graz 1907.

Winkler (v. Hermaden), A.: Untersuchungen zur Geologie und Paläontologie des steirischen Tertiärs. — Jahrb. d. geol. Reichsanst., 53. Wien 1913.

Idem: Die jüngeren miozänen Ablagerungen im südweststeirischen Becken und dessen Tektonik. — Jahrb. d. geol. Reichsanst., 79. Wien 1929.

Idem: Die geologischen Verhältnisse im mittleren und unteren Laßnitztal in Südweststeiermark. Sitz.Ber. Akad. d. Wiss. math.-naturw. K. I 149. Wien 1940.

Idem: Zur Geologie des südweststeirischen Beckens. — Mitt. d. naturw. Ver. f. Stmk., 88. Graz 1958.

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

„Erster Einblick in die Petrographie von Gesteinen aus dem ‚Quarzphyllit‘-Gebiet der Waldheimat (Steiermark).“ Von Josef Hanselmayer.

Das wirkl. Mitglied K. Ledersteger übersendet eine von ihm selbst verfaßte Abhandlung, und zwar:

„Das Theorem von Stokes-Poincaré und die sinnvolle Wahl der Stokesschen Elemente.“

Das korr. Mitglied P. Urban übersendet eine Abhandlung, betitelt:

„Zur Vielfachstreuung geladener Teilchen.“ Von P. Urban und F. Widder.

Das wirkl. Mitglied W. Kühnelt übersendet zur Aufnahme in die Catalogus Faunae Austriae eine Abhandlung: Teil XVI p: „Hymenoptera, Formicidae.“ Von Emil Hölzel (Klagenfurt).

In die Fortsetzung der Monatshefte für Chemie werden aufgenommen:

1. „Die Unterscheidung einiger Eiweißstoffe auf katalytischer Grundlage nach einer Schnellmethode mit Hilfe von Promotorionen (Kurze Mitt.).“ Von Alfons Krause und Maria Bawacka.

2. „Herstellung von Cyaniden der Seltenerdmetalle (Vorläufige Mitt.).“ Von K. Rossmannith.

3. „Kondensation von p-Nitrosodimethylanilin mit Resorcinderivaten.“ Von M. Kotouček, M. Martinek und E. Ružička.

4. „Der Reaktionsmechanismus der allgemeinen Säure-Basenkatalyse der Mutarotation der Glucose, 6., 7., 8. Mitt.“ Von Hermann Schmid und G. Bauer.

5. „Die Konstitution des Fraxinellons (aus *Dic-tamnus albus* L.).“ Von M. Pailer, G. Spittler und W. Fenzl.

6. „Einwirkung von Schwefel und Ammoniak auf Methyl-neopentylketon.“ Von F. Asinger und F. Gentz.

7. „Zur Kenntnis des 2-Methyl-2,4-dineopentylimidazolin- Δ^3 -thions aus Methyl-neopentylketon.“ Von F. Asinger und F. Gentz.

8. „Synthesen mit Nitrilen, 10. Mitt.: Addition von Tetracyanäthylen an 4-Hydroxycumarine.“ Von H. Junek.

9. „Über die Reaktion von $\Delta^{9,12}$ -Linolsäuremethylester in Wasser, 9. Mitt.“ Von E. Schauenstein, H. G. Klöpfer-Jaag und M. Taufer.

10. „Reduktive Öffnung der Ätherbrücke am Methylmorphenol und 6-Methoxy-methylmorphenol.“ Von W. Fleischhacker und F. Vieböck.

11. „Über die Umsetzung von α -Oximinocarbonsäuremethylestern mit Phenylisocyanat.“ Von A. Jovtscheff, H. Reinheckel, N. Bontscheff und S. Spasov.

12. „Spektroskopische Untersuchungen zur Struktur von $\text{SiF}_4 \cdot 2$ Ammin-Addukten.“ Von H. Bürger.

13. „Neue Salze der Millonschen Base.“ Von E. Hayek und P. Inama.
14. „Berichtigung.“ Von Dirk Reinen.
15. „Chlorierende Formylierungsreaktionen an Pyrimidinen.“ Von W. Klötzer und M. Herberz.
16. „Reaktionen des 4,6-Dichlor-5-formylpyrimidins.“ Von W. Klötzer und M. Herberz.
17. „Über die Einwirkung von Thiolen und Sulfinsäuren auf Chinolacetate, 3. Mitt.“ Von G. Kunesch und F. Wessely.
18. „Eine allgemeine Methode zur Darstellung von Ferrocenylacetylenen und -allenen aus Acylferrocenen.“ Von K. Schlögl und W. Steyrer.
19. „Über Derivate von Bitro- α -arylzimtsäuren.“ Von M. Pailer, A. Schleppek und A. Meller.
20. „Über einige Derivate des Safrols.“ Von M. Pailer und A. Schleppek.
21. „Über das unterschiedliche katalytische Verhalten einiger ungesättigter organischer Basen.“ Von A. Krause und L. Wachowski.
22. „Oberflächengroße Metalloxide durch Tieftemperatur-Vorbehandlung ihrer Stammprodukte.“ Von A. Krause, I. Plura und L. Lomozik.
23. „Neue Wege zur Herstellung von reinem Lithiumcyanid und Lithiumcyano-argentat.“ Von K. Rossmanith.
24. „Der Reaktionsmechanismus der allgemeinen Säure-Basen-Katalyse der Mutarotation der Glucose, 7. und 8. Mitt.“ Von Hermann Schmid und G. Bauer.
25. „Untersuchungen im Zusammenhang mit der spektralphotometrischen Bestimmung von Praseodym in Gegenwart von Neodym.“ Von Helga Auer-Welsbach.
26. „Über alkylierte Amide bicyclischer Dicarbonsäuren, 3. Mitt.“ Von H. Koch, J. Kotlan und H. Markut.
27. „Schwingungsspektren und Kraftkonstanten des Trimethylsilylazids.“ Von Hans Bürger.

28. „Röntgenstruktur und katalytische Eigenschaften eines amphoteren Dreihydroxids (Kurze Mitt.).“ Von A. Krause und Fl. Domka.

29. „Über das unterschiedliche katalytische Verhalten von Harnstoff und Harnsäure (Kurze Mitt.).“ Von A. Krause und J. Gaca.

30. „Ermittlung der Freien Mischungsenthalpie der Systeme NaCl (1)—Na (1) und KCl (1)—K (1).“ Von A. Neckel.

31. „Experimentelle Bestimmung der Gleichgewichtslagen im System NaCl (1)—KCl (1)—Na (1)—K (1).“ Von A. Neckel, R. Sponer und H. Nowotny.

32. „Zur Ermittlung komplexer Metall-Salzgleichgewichte (Das System Na—K—NaCl—KCl).“ Von A. Neckel.

33. „Die Hemmwirkung von SiO_2 - und AsO_2 - bei der Luftoxydation von gefällten Eisen(II³)-carbonat.“ Von A. Krause und W. Skupinowa.

34. „Berechnung der Aktivitäten von ^{198}Au bei der Bestrahlung mit thermischen Neutronen.“ Von H. Sorantin.

35. „Berechnung der Dissoziationskonstanten, der Leitfähigkeiten, des Aktivitätskoeffizienten und des Leitfähigkeitskoeffizienten aus Leitfähigkeitsmessungen der Elektrolytlösungen.“ Von V. Frei.

36. „Über den Mechanismus der Wachstumsreaktion mikroorientierter Polymerer (Popcornwachstum).“ Von J. W. Breitenbach und Helga Dworak.

37. „Thymin-N-oxide.“ Von W. Klötzer und M. Herberz.

38. „N-Aminoderivate des Uracils, 1. Mitt.“ Von W. Klötzer und M. Herberz.

39. „Isomere Tritylphosphine und deren Derivate; UV-Spektren und Dipolmomente.“ Von H. Schindlbauer.

40. „Ternäre Phasen mit MgZn_2 -Typ (Kurze Mitt.).“ Von E. Ganglberger, H. Nowotny und F. Benesovsky.

41. „Neue Phasen in den Systemen: Nb_2O_5 — WO_3 und Ta_2O_5 — WO_3 .“ Von R. Gruehn.

42. „Synthese und Umwandlungen der N-substituierten 3-Aminopropansäuren, 2. Mitt.: Darstellung von 1-Benzoyl-azetidinon-(2).“ Von Chr. Ivanov und A. Dorev.

43. „Neue Sulfonamide, 15. Mitt.: Synthese des 4-Sulfanilamido-5,6-dimethoxyppyrimidins.“ Von H. Bretschneider, W. Richter und W. Klötzer.

44. „Die Reaktion von Phenylimino-phosphorsäuretrichlorid mit Ammoniak.“ Von K. Utvary, V. Gutmann und Ch. Kemenater.

45. „Extraktion von Lanthaniden mit Thenoyltrifluoraceton.“ Von L. Genow, G. Kassabow und J. Tscholakowa:

46. „Extranucleare Desoxyribonucleinsäure in aerob und anaerob gezüchteter normaler Bäckerhefe sowie in der atmungsdefizienten ‚petite‘-Mutante.“ Von H. Tuppy, E. Haslbrunner und G. Schatz.

47. „Massenspektroskopie in der Drogenanalyse. Die Massenspektren von Barbitursäurederivaten.“ Von A. Costopanagiotis und H. Budzikiewicz.

48. „Zum massenspektrometrischen Fragmentierungsverhalten von Arylalkylphosphonaten.“ Von H. Budzikiewicz und Zvi Pelah.

49. „Die Kristallstruktur des Lithiumdigermans $\text{Li}_2\text{Ge}_2\text{O}_5$.“ Von Elisabeth Modern und A. Wittmann.

50. „Interferometrische Bestimmung der Ultraschallgeschwindigkeit in binären flüssigen Mischungen von Nichtelektrolyten, 2. Mitt.“ Von R. Fischer, H. Posch und F. Kohler.

51. „Phosphororganische Verbindungen, 5. Mitt.: Oxydation von γ -Ketophosphoniumsalzen und Alkylphosphoranen mit Äthylnitrit.“ Von E. Zbiral und Lisbeth Fenz.

52. „Phosphororganische Verbindungen, 6. Mitt.: Zur Umsetzung von Alkylphosphoranen mit Tetracyanäthylen (merocyaninartige Verbindungen).“ Von E. Zbiral.

ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1965

Nr. 11

Sitzung vom 21. Oktober 1965

Das wirkl. Mitglied O. Kühn übersendet eine kurze, von ihm selbst verfaßte Mitteilung, und zwar:

„Rudistenhorizonte in den Alpen.“

Gosauschichten sind seit 1763¹ bekannt und haben seit langem eine große Rolle in der Tektonik der Ostalpen gespielt, aber nur als Ganzes. Zuerst unterschied man nur vor- und post-gosauische Bewegungen und selbst Brinkmann, der mehrere Bewegungsphasen unterschied, verlegte die Hauptphase des juvavischen Deckenschubes in die Ilseder Phase 1934, S. 475, ausdrücklich vor-Coniacien, also vor der Gosautransgression. Er konnte sich hiebei auf M. Schlager 1930 berufen, der die Ummantelung des Untersbergnordfusses mit Gosauschichten als Beweis für den praegosauischen Vorschub zumindestens des Untersberges betrachtete. Zu einer Festlegung der Bewegungen des Alpenkörpers während des Senons ist aber eine genauere Gliederung der Gosauschichten unerlässlich. 1947, S. 181, wurde auf die Schwierigkeiten einer solchen hingewiesen. Denn zur Fixierung derselben stehen nach erneuter Prüfung nur wenige Fossilgruppen zur Verfügung.

Die Ammoniten der Gosauschichten wurden von Brinkmann, 1935, Gerth 1956 und 1861, Reyment 1958 revidiert. Sonst als Muster von Leitfossilien betrachtet, mißt man ihnen in der Gosau geringere Beweiskraft zu². Vor allem sind sie in den Gosauschichten viel zu selten, als daß man nach ihnen allein eine stratigraphische Gliederung durchführen könnte. Nur ein Horizont des unteren Maastrichtien mit *Hoploscaphtes*

¹ Vgl. Lexique Stratigraphique International, fasc. 8, S. 163.

² Oberhauser 1963, S. 65: „Die Korrelation der Foraminiferen mit den Ammoniten bringt allerdings noch viele ungelöste Probleme.“

constrictus Hamites cylindraceus, *Baculites anceps* u. a. läßt sich weiter verfolgen, schon weniger weit jener des unteren Santonien mit *Texanites texanum quinquenodosum* oder jener mit *Barroisiceras haberfelneri*. Mergel, die an seltenen Stellen Ammoniten führen, sind fast in allen Gosauhorizonten verbreitet³, sie sind außerdem von zahlreichen Verwerfungen durchsetzt, so daß man wenige Dekameter von einem Ammonitenfund nicht mehr weiß, in welchem Mergelhorizont man sich befindet. Dazu kommt noch, daß manche Identifizierungen von Gosauarten mit Formen französischer Fundorte (z. B. des *Barroisiceras haberfelneri*, nach Mitteilungen von Prof. Dr. Alloiteau, Dr. Beauvais und Dr. Kollmann) keineswegs sicher sind, daher ebenso die daraus gezogenen stratigraphischen Schlüsse.

Dasselbe gilt von den Inoceramen. Sie sind ebenso selten, kommen auch oft in denselben Mergeln bzw. Sandsteinen vor, wie z. B. *Inoceramus undulatoplicatus* mit *Texanites texanus quinquenodosus*. Außerdem wurden gerade die Gosauinoceramen seit Petraschecks verdienstlicher Bearbeitung nicht mehr untersucht. Vor allem sind die von Goldfuss, Gumbel und Münster genannten, aber nur flüchtig beschriebenen und schlecht oder gar nicht abgebildeten Arten so gut wie unbekannt⁴, wie auch die Inoceramen von Maastricht⁵.

Foraminiferen werden erst in neuerer Zeit mit großem Erfolg verwendet, was bereits 1947, S. 183, vorausgesagt wurde, namentlich in den höheren, nahezu makrofossilleeren Lagen. Aber für sie gilt, trotz ungleich größerer Häufigkeit, ähnliches wie für Ammoniten und Inoceramen: wenige Meter von einer Probe weiß man nicht mehr, ob man sich noch in demselben Horizont befindet. So dicht ist das Probenetz auch nach dem Standardwerk der österreichischen Mikropalaeontologie von Oberhauser 1963 noch nicht.

Der stratigraphische Wert der Rudisten

Demgegenüber haben die Rudisten den Vorteil, daß sie oft harte Kalkbänke bilden⁶, die als Geländestufen weiter zu

³ Vgl. Brinkmann 1935.

⁴ Die Originale Gumbels sind in der Münchener Staatssammlung nicht mehr vorhanden (Brief von Dr. W. Barthel vom 22. Oktober 1964).

⁵ Dr. Leonhard Riedel schrieb kurz vor seinem tragischen Tode, daß er eine Monographie der Maastrichtinoceramen bis auf die Photos fertig habe. Das Manuskript wurde nach seinem Tode nicht mehr aufgefunden.

⁶ Die überreiche Literatur über Riffe, Bioherm, Biostrom usw. ist wohl bekannt; sie bringt aber, soweit sie nicht auf Studien an rezenten Vorkommen beruht, nicht weiter.

verfolgen bzw. leicht wiederzufinden sind und in auffälligen, großen Stücken auswittern. Freilich sind sie fast immer in kristallinen Kalk verwandelt, oft marmorisiert, wobei wichtige Merkmale, wie Zähne und Muskelpfeiler, verschwinden. Auch die Schalenpartie mit den Pfeilern bedeutet durch ihren unvermittelten Ansatz eine Schwächestelle, die meistens gerade der Brandung ausgesetzt liegt, daher leicht zerstört wird. Die Oberklappe ist bei vielen alpinen Arten ganz unbekannt. Sie wird kurz nach dem Absterben des Tieres, nach Verwesung der Klappenretraktoren, in der Brandung weggeschleudert, infolge ihrer Porosität zerbrochen und zu Sand zerrieben. Daher kennt man die Oberklappen vorwiegend von Formen stilleren Wassers, wie *Hippurites oppeli oppeli*. Die Unterklappen sind dagegen sehr kräftig und überstehen alle mechanischen und chemischen Einflüsse. Daher findet man sie oft umgelagert, selbst in Breccien und Konglomeraten, wovon noch Beispiele folgen werden. Denn diese sind mitunter Ursache von Mißverständnissen. Es geht aber nicht an, den Rudisten deshalb jeden stratigraphischen Wert abzuspochen⁷.

Die stratigraphische Deutung der Rudisten ging auch in den Alpen von den französischen Forschern aus, wie deren Untersuchung überhaupt. Aber sie haben ihre schönen Resultate begreiflicherweise am französischen Material erzielt, von dem das alpine, wie bereits Douvillé erkannt hat, wesentlich verschieden ist, ebenso wie das osteuropäische und asiatische. Die Identifizierungen alpiner mit französischen Arten, wie *Hippurites sulcatus*, *Radiolites angeiodes* u. a. sind keineswegs so sicher, wie allgemein angenommen wird. Trotzdem haben Douvillé, Toucas und de Grossouvre stratigraphische Versuche in den Gosauschichten unternommen. Douvillé hat hier 3 Rudistenhorizonte unterschieden: einen 1. des Turons mit *Hippurites gosaviensis* und *H. praesulcatus*, einen 2. des Santons mit *H. cornuvaccinum* und *H. sulcatus* vom Untersberg und einen 3. des Campan mit *H. boenmi*, *H. chalmasi*, *H. crassus*, *H. oppeli*, *H. sulcatus* und *Batolites tirolicus*. De Grossouvre meinte 1901, S. 640, daß der 3. Horizont noch geteilt werden kann

⁷ Weigel bestreitet 1937, S. 22, überhaupt jeden stratigraphischen Wert der Rudisten. Oberhauser meint 1963, S. 6, daß „die Ammoniten neben den Foraminiferen zunächst die einzige Fossilgruppe sind, welche bei der Zonengliederung des Gosau-Senons wirklich weiterhelfen“ und S. 66, daß „nur die Ammoniten und Inoceramen in diesem Bereich (= Coniacien-Santonien) eine Feingliederung gestatten, während alle anderen Fossilgruppen einfach nicht mitmachen“.

in 3 a mit *H. chalmasi*, *H. inaequicostatus*, *H. oppeli* und *H. sulcatus*, und 3 b mit *H. boehmi*, *H. colliciatus* und *H. lapeirousei*. S. 621 unterscheidet er aber nur 2 Horizonte, einen unteren des Turons mit *H. gosaviensis*, *H. praesulcatus* und *H. alpinus* von einem oberen mit *H. boehmi*, *H. crassus*, *H. oppeli*, *H. sulcatus* und *Batolites tirolicus*. Das Coniacien sei durch eine palaeontologische „lacune“ ersetzt. Man müßte sich erst klar werden, welche Rudisten damals unter den verschiedenen Namen verstanden wurden. Felix hat dann 1905 und 1907 einzelne besser belegte Horizonte verfolgt und stellte 1908, S. 315, für den gesamten Ostalpenbereich eine Folge von 5 Rudistenhorizonten auf:

Nr.	Alter bei Felix	mit Hippurites
5	Unter-Campan	<i>alpinus</i> , <i>gosaviensis</i> , <i>oppeli</i>
4	Ober-Santon	<i>boehmi</i> , <i>crassus</i> , <i>sulcatus</i> , <i>praesulcatus</i>
3	Unter-Santon	<i>cf. cornuvaccinum</i> , <i>aff. giganteus</i> , <i>oppeli</i>
2	Coniac	<i>colliciatus</i> , <i>gosaviensis</i> , <i>oppeli</i>
1	Angoum	<i>gosaviensis</i>

Dieses Schema erlitt 1947⁸ eine Reduktion, indem Horizont 1 gestrichen wurde. Er beruhte auf einer irrtümlichen Angabe von Douvillé⁹, der *H. gosaviensis* nur für Turon angab, weshalb Felix das Riff bei Grünbach, das jetzt über Intervention von Prof. Dr. K. Ehrenberg unter Naturschutz steht und das vorwiegend *H. gosaviensis* führt, an die Basis der ganzen Folge überhaupt, und nicht nur von Grünbach, stellte. Dort liegt es nämlich wirklich an der Basis der Gosaufolge, die aber hier erst mit dem Obersanton beginnt, was außer der Schichtfolge auch dadurch bewiesen wird, daß in diesem Horizont alle Rudisten von Felix' Horizont 4 vertreten sind. Seine Horizonte 2 und 4 konnten, wenn auch mit etwas anderer Zusammensetzung, bestätigt werden.

Das Basalriff

Felix' Riff 2 ist also in Wirklichkeit das unterste Riff, das aber meistens erst über Basalbreccie- oder -konglomerat von verschiedener Mächtigkeit folgt. Es ist im Gosaubecken an dem

⁸ Kühn 1947, S. 185.

⁹ Douvillé 1891, S. 24, 1897, S. 196.

von Felix beschriebenen Zug Horneck—Brein—Oberstöckel am Osthang des Russbachtals zu sehen, als marmorisierter, rötlicher Kalk, aus dem stellenweise gut erhaltene Rudisten herauswittern. Weigel stellte dieses Riff ohne Begründung auf seiner Karte 1937 ins Obersanton. Noch schöner ist dieser Horizont zu sehen nordöstlich von Windischgarsten, an einem Fahrweg, der vom Gehöft Kleiner gegen das Sengsengebirge führt¹⁰. Er folgt hier über Dolomitbreccie, und seine Rudisten stecken senkrecht nebeneinander, das Bindemittel ist offensichtlich herausgewittert. Weiter südöstlich, gegen das Danttal zu, wird er von Mergeln mit *Texanites texanum quinquenodosum* und *Inoceramus undulatopectatus* überlagert. Die Fauna dieses Horizontes wurde 1947 revidiert. Felix' *H. colliciatu*s erwies sich als *H. exaratus* Zittel, den erst Douvillé mit *H. colliciatu*s, einer typischen Campanform, vereinigt hatte. *H. oppeli*, dessen große Vertikalverbreitung bereits Felix aufgefallen war (mündliche Mitteilung 1925) wurde später in drei Unterarten von verschiedener stratigraphischer Stellung geteilt, deren älteste, *H. oppeli felixi* von der typischen, *H. oppeli oppeli* durch geringeren Durchmesser, bedeutendere Höhe, subcylindrische Gestalt, deutliche Berippung, kürzeren Ligamentpfeiler, geringeren Anteil der Pfeilerregion am Gesamtumfang unterschieden ist; sie ist auf diesen Horizont beschränkt¹¹. *H. gosaviensis* dieses Horizontes ist, wenn auch wenig, doch deutlich von der Obersantonform unterschieden und könnte auch, wenigstens als Unterart, abgetrennt werden. Als weiteres Faunenglied ist *Radiolites styriacus* Zittel bekannt, das von Felix nicht erwähnt wurde, da er sich nur auf Hippuriten beschränkt hat; er ist eine von dem häufigen *Radiolites angeiodes* leicht unterscheidbare Art.

Das Alter dieses Horizontes wurde von Felix als Coniacien, 1947 auf Grund der Felix noch nicht bekannten Überlagerung als Oberconiacien angenommen.

Das ist dieselbe Bank mit *Hippurites exaratus*, *H. oppeli felixi* und *Radiolites styriacus* in der Laussa, die 1947, S. 186 und 191, beschrieben wurde. Gegen diese polemisiert Oberhauser 1963, S. 41, und bezieht sich dabei auf eine Fußnote 1960, S. 49, die sich aber nur auf eine Mitteilung von Oberhauser selbst stützt und die offenbar ein anderes Vorkommen betrifft.

¹⁰ Beschreibung genauer, weil bezweifelt von Oberhauser 1963, S. 39, wo diese Schichten nur „überlagert sein sollen“.

¹¹ Die Behauptung von Lupu & Lupu 1960, S. 288, daß in Rumänien alle drei Unterarten im selben Horizont auftreten, ist nicht bewiesen und unwahrscheinlich.

Denn bei dem 1947 beschriebenen Oberconiacvorkommen ist die Überlagerung durch Untersantonmergel ganz natürlich. Der dort erwähnte *H. cornuvaccinum* wurde aber nie gesehen oder bestimmt, sondern stammt, wie der Vergleich mit der Arbeit von 1947 zeigt, nur aus Oberhausers Mitteilung.

Gegen die Einstufung ins Oberconiac könnte man natürlich einwenden (dieser Einwand wurde tatsächlich erhoben), daß durch die Überlagerung mit sicherem Untersanton nur ein etwas höheres Alter des Rudistenzuges erwiesen sei, daß dieser immer noch unterstes Untersanton, aber auch viel älter, etwa Unterconiac, wie nach Felix' oberer Tabelle 1908, S. 315, zu vermuten wäre, aber selbst Turon sein könnte. Damit wäre die Annahme von de Grossouvre 1901, S. 621, daß das Coniac fehle und das Untersanton direkt über Turon folge, die selbst in Frankreich aufgelassen ist, wieder aufgenommen.

Das Hauptrudistenriff der nördlichen Kalkalpen

In den größeren Gosauvorkommen der nördlichen Kalkalpen, ist eine oft recht mächtige Rudistenvergesellschaftung vertreten, die hauptsächlich aus *Hippurites boehmi*, *H. gosaviensis*, *H. cf. sulcatus* und *Batolites tirolicus* besteht. In der Piesting-Entwicklung ist sie zugleich das Basalriff, was an mehreren Stellen am Südfusse der Hohen Wand, sowie am Burgfelsen von Starhemberg zu sehen ist, was aber, solange man an eine einheitliche Gosau-Schichtfolge glaubte (eine Zwangsvorstellung, die erst 1947 zerstört wurde), nicht erkannt werden konnte; dies mag den Irrtum von Felix entschuldigen. Ihr Obersanton-Alter wird einerseits durch die Unterlagerung von Mergeln mit Ammoniten und Inoceramen des Untersantons, wie bei Brandenberg und St. Wolfgang belegt, andererseits durch die Überlagerung mit Süß- bis Brackwassermergeln. Diese sind von Brandenberg, St. Wolfgang, aus der Karbach (Eisenau), von der Königsbaueralm der Laussa, bei Grünbach und östlich davon bis Dreistätten bekannt und Ursache von Kohlenschürfen. Dieser Horizont zieht sich vom Plan d'Aups bis in den Bakony, wahrscheinlich sogar bis nach Bulgarien und Rumänien und war für Brinkmann Anlaß zur Annahme einer allgemeinen Regression. 1965 hat Frau Dr. Benkö-Czabalay die Gastropodenfauna von Sümeg im Bakony revidiert und fast durchwegs Arten der Gosauschichten und des Plan d'Aups gefunden. Dieser letztere galt bisher als Unter-Campan, die von Repelin daraus beschriebenen Rudisten hielt man für aufgearbeitet. Nach Oberhauser

1963, S. 50, „ergeben sich auch aus der Foraminiferen-Ostracodenfauna der Kohlenserie allein manche Hinweise, welche ein Campan-Alter nahelegen“. Schon die Lagerung bei Grünbach über dem Hauptrudistenriff und unter der Obercampan-Maastrichtserie von Orbitoidensandstein und Inoceramenmergel läßt keinen anderen Schluß zu, als Untercampan. Außerdem hat Goczán 1961, S. 791, in den gleichen Süßwasserablagerungen des Bakony vorwiegend Pollen des Untercampan gefunden, in den unterlagernden Mergeln dagegen solche des Obersanton. Dagegen haben Fabre-Taxy & Philip 1964 am Locus typicus des Plan d'Aups in die Süßwassermergel eingeschaltet ganze Rudistenbänke mit Hippuriten des Obersanton gefunden. Man wird wohl die angekündigte ausführliche Arbeit mit Beschreibung der Rudisten und ihres Erhaltungszustandes abwarten müssen; es ist durchaus fraglich, ob der Süßwasserhorizont überall genau dasselbe Alter hat. Die Natur ist schließlich immer komplizierter, als es unser zur Vereinfachung geneigter Geist wahrhaben will.

Das cornuvaccinum-Riff (Felix' 3. Horizont)

1947 wurden aus guten Gründen nur das Oberconiac- und das Obersantonriff als altersmäßig gesichert betrachtet. Der dritte Rudistenhorizont mit *Hippurites atheniensis* und *H. cornuvaccinum*, bzw. *H. gaudryi*, bei Douvillé, de Grossouvre und Felix, also allen bisherigen Autoritäten, als Unter-Santonien bezeichnet, wurde erst außerhalb der stratigraphischen Reihenfolge nach dem Obercampanvorkommen mit *H. oppeli oppeli*, S. 187, betrachtet, was wohl das Mißtrauen gegenüber seiner bisherigen Altersstellung beleuchtet, das auch 1960, S. 49, betont wurde¹². Einziger Grund für die Beibehaltung der bisherigen Stellung war eine Konglomeratlage, die westlich vom Paß Gschütt über diesem und östlich unter dem Hauptrudistenriff durchzuziehen schien. Frau Dr. Janoschek-Wille machte mich aber 1964 aufmerksam, daß beide Konglomeratlagen nicht Fortsetzungen sind und nicht demselben Horizont angehören. Doch wäre auch die Lage dieses Riffes bei Wolfschwang am Nordfuß des Untersberges von Bedeutung. Wenn hier, nach Schlager¹³ die Gosauschichten in normaler Folge den Nordfuß des

¹² 1960; S. 49: „Das Alter dieser Rudistenbank ist nicht so sicher, wie jener des Obersanton, weil sie bisher aus keinem geschlossenen Profil bekannt ist.

¹³ M. Schlager 1930.

Untersberges ummanteln, mußte das Riff im nahen Hangenden des Coniac der Glanegger Schichten liegen, also Santon sein. Daß die Glanegger-Schichten bis ins Unter-Santon reichen, hat erst Oberhauser 1963, S. 33, nachgewiesen. Herm hat 1962 dieses Riff ins Obersanton gestellt, was Oberhauser 1963, S. 32, wohl bezweifelt, nachdem er dasselbe S. 62 in der Kainach als Campanien, S. 41 aber das vermeintlich selbe in der Laussa als: „auf keinen Fall jünger als Ober-Coniac“ bezeichnet hatte.

Doch haben sich seit langem Anzeichen ergeben, die auf ein jüngeres Alter schließen lassen, die zwar wiederholt geäußert, aber wegen weitreichender palaeogeographischer und tektonischer Folgerungen nicht publiziert wurden¹⁴:

1. Das Vorkommen an der Traunwand mit *Hippurites atheniensis* und *H. cornuvaccinum*, ein nach Weigel tektonisch begrenztes Vorkommen, liegt wahrscheinlich über der Fortsetzung des Untercampan der Neualpe und des oberen Randorgrabens. Wiederholt wurden Studenten gebeten, es wegen seiner stratigraphischen Bedeutung zu untersuchen — bisher leider vergeblich.

2. Im Kainachbecken fand Kaumanns 1962 in Mergeln, die andernorts Foraminiferen des Campanien geliefert hatten, *Hippurites atheniensis*, *H. cornuvaccinum gaudryi*, *H. oppeli santoniensis*, *H. carinthiacus*, *H. heritschi*, aber alle nur in Bruchstücken verschiedener Größe, so daß dort an eine Aufarbeitung älterer Schichten gedacht werden mußte. Ebenso waren die Rudisten von Wietersdorf in Kärnten nur in Blöcken aufgearbeitet in lockerem Sediment gefunden, dessen Alter damals nicht bekannt war, sich aber später als Campanien herausstellte.

3. Eine Tatsache, die 1960, S. 49, zum ersten Male festgestellt wurde, daß mit diesem Horizont plötzlich Rudisten von südöstlichem Charakter und südöstlicher Hauptverbreitung auftauchen (*H. atheniensis*, *H. gaudryi*), während in den Riffen des Oberconiac und Obersanton Beziehungen zu Frankreich vorherrschen. Daß dieser Horizont auch in den eingeklemmten Gosauresten am Bachern, ferner bei Windischgraz, in Jugoslawien, Oberitalien und Griechenland weit verbreitet ist, wurde

¹⁴ Nicht unerwähnt darf bleiben, daß jugoslawische Autoren wiederholt über dieselbe Aufeinanderfolge berichten, wie jene von 1947, also mit dem atheniensis-Riff zwischen Oberconiac und Obersanton, vgl. z. B. Rampnoux 1964, S. 222.

bereits 1947, S. 187, und 1960, S. 49, mitgeteilt; neuerdings kann noch Albanien hinzugefügt werden.

4. Aus Griechenland wurden von Auboin (und Brunn) Rudistenfazies beschrieben, die nach Oberhauser 1963, S. 62, ins Campan gehören.

Nun hat aber Auboin mehrere rudistenführende Horizonte beschrieben. 1959, S. 207, findet er es „abusif“, wenn man im Epirus von Hippuritenkalk spricht, betont vielmehr, daß es sich um Mikrobrecien von Hippuriten¹⁵, Radioliten und anderen Organismen handle. S. 61—62 führt er denselben Horizont in Thessalien an, unter diesem aber noch einen Kalk mit ganzen Rudisten, unter denen er *Hippurites gaudryi* nennt. Dessen Alter bezeichnet er S. 61 als „au moins Santonien superieur-Campanien inferieur“. Die Hauptmasse des Xerovounikalkes besteht nach S. 63 wieder aus Kalken mit Bruchstücken von Rudisten, Echiniden usw., die er, da sie unter foraminiferengesichertem Maastrichtien liegen, ins Campanien setzt. Südlich von Domokos fand er über Ophioliten ein Riff mit Radioliten und *Hippurites archiaci*, auch vom Massiv von Theopetra erwähnt er diskordanten Rudistenkalk, in dem Brunn *Hippurites lapeirousei* fand. Aus dem Pindos beschrieb er S. 127 die Mikrobrecie mit Rudistenbruchstücken, zusammen mit *Orbitoides media* und *apiculata*, *Lepidorbitoides socialis*; hier hält er diese Mikrobrecien und Rudistenfragmente für durch turbidity currents herbeigebracht. Im Massiv von Gavrovo unterscheidet er S. 151 Rudistenkalk mit *Hippurites collicciatus* von den Gastropoden- und Nerineenkalken. S. 156 beschreibt er aus dem Tymphé-Massiv eine sehr grobe Breccie mit *Hippurites collicciatus*, *Biradiolites*, *Bournonia* und cf. *Joufia* und betont, daß sie sich von dem Rudistenkalk von Gavrovo unterscheidet.

Wir müssen also mehrere Horizonte unterscheiden. Zunächst die sicher jüngeren mit Bruchstücken von Rudisten, bis zu Mikrobrecien, die wahrscheinlich nach ihrem Inhalt auch noch verschiedenen Alters sind. Dann Rudistenkalke, wahrscheinlich auch noch verschiedenen Alters. Denn der von Theopetra genannte *Hippurites lapeirousei* gehört (wenn richtig bestimmt)¹⁶

¹⁵ Auffällig ist, daß gerade die Rudisten mit den massivsten Unterklappen in so verschiedenen Gebieten (Kainach, Krappfeld, viele Lokalitäten in Jugoslawien und Griechenland) immer wieder in ganzen Horizonten von Breccien oder größeren Bruchstücken auftreten. Dies läßt auf stärkere Bewegungen im Obersenon, nicht Oszillationen wie im Untersenon, schließen.

¹⁶ Manche Arten verschiedener Horizonte sind nur schwer zu unterscheiden, wie etwa *Hippurites exaratus* (Coniac) von *H. collicciatus* (Campan), *H. crassus* (Santon-Campan) von *H. lapeirousei* (Maastricht), u. a.

dem Maastrichtien an, der *H. archiaci* von Domokos dem Campanien, ebenso der *H. colliciatus* von Gavrovo. Den Kalk mit dem altersunsicheren *H. gaudryi* nennt Auboin „au moins Santonien superieur-Campanien inferieur“. Er würde also in jenen Grenzhorizont fallen, der nach den älteren Anschauungen unteres Campan, nach den neuesten französischen dagegen oberes Santonien ist. Einen Vergleich mit den alpinen Horizonten lehnt Auboin allerdings ab¹⁷. Eine sichere Entscheidung über die Altersstellung des *atheniensis-gaudryi*-Riffes ist also auch hier nicht zu erbringen.

Eine Entscheidung könnte am Rudistenriff des südlichen Bakony fallen¹⁸. Ein Besuch desselben unter Führung von Frau Dr. L. Benkö-Czabalay im Mai 1965 zeigte unten Basalkonglomerat mit Aptien- und Kohlenmergelgeröllen (an anderen Orten Süß-Brackwasserschichten mit marinen Einschaltungen), darüber dunkle Tone mit Mollusken und Korallen, höher Gryphaeenmergel und Rudistenkalke, die von ungarischen Geologen als heteropische Sedimente gleichen Alters betrachtet werden, darüber wieder Mergel mit Inoceramen, Globotruncanen, angeblich auch stellenweise Orbitoiden.

Die Rudistenkalke enthalten nach einer ersten Übersicht die Fauna des *atheniensis-cornuvaccinum*-Riffes¹⁹.

Stellt man, wie Goczán nach Pollen und Benkö nach Mollusken ungefähr übereinstimmen, die beiden unteren Schichtglieder ins Untercampan²⁰ und die Inoceramenschichten ins Maastricht, so bleibt für die Gryphaeenmergel bzw. Rudistenkalke nur obercampanes Alter übrig. Nimmt man aber, nach der neuesten französischen Auffassung, für die Süß-Brackwasserschichten Obersantonalter an, dann stehen die Rudistenkalke eher im Untercampan. Dafür spräche ihr Auftreten gerade in den Gosauausbildungen ohne untercampanen Süßwasserschichten, wie am Untersberg, in den Zentral- und Südalpen,

¹⁷ S. 68: „Les mouvements anté-Gosau auxquels les auteurs autrichiens accordent un rôle tectonique considérable sont ici d'ordre orogénique; enfin l'Autriche est loin“.

¹⁸ Für dieses vermutete bereits Oberhauser 1963, S. 62, Obercampanalter, aber nur auf Grund der Pollenuntersuchungen von Goczán. Dieser macht aber 1964, S. 234, aufmerksam, daß die Pollenverbreitung zwischen Alpen und Bakony nicht ganz übereinstimmt und daß die Gliederung nach Pollen von jener mit anderen Fossilgruppen mehr oder weniger abweicht.

¹⁹ Die reiche Rudistenfauna soll von Frau Dr. Benkö-Czabalay eingehend bearbeitet werden.

²⁰ Frau Dr. Sidó z. B. kam nach Foraminiferen zu einer etwas abweichenden Gliederung.

ferner das Auftreten eines höhercampanen Horizontes mit *Hippurites oppeli oppeli*.

So erscheint heute noch die Stellung des *atheniensis-cornu-vaccinum*-Horizontes zwar als Campan, aber nicht innerhalb dieses Abschnittes gesichert²¹. Es ist zu befürchten, daß wir hier den stratigraphischen Aussagewert einiger Fossilgruppen, nicht nur der Rudisten, überfordern. Schon die sichere Entscheidung nur nach Unterstufen, wie nach Santonien oder Campanien wäre genügend Gewinn, den man noch vor wenigen Jahrzehnten für unmöglich gehalten hätte.

Literatur

J. Aubouin: Contribution a l'étude géologique de la Grèce septentrionale: les confins de l'Épire et de la Thessalie. — Ann. géol. Pays Helléniques (1) 10, 525 S., 40 Taf., 1 Karte. Athen 1959.

F. Barta: Examen biostratigraphique du complexe houillier du crétacé supérieur de la partie méridionale de la montagne Bakony. — Acta Geologica, 7, 359—398, 10 Taf. Budapest 1962.

L. Benkő-Czabaly: Die obersenone Gastropodenfauna von Sümeg im südlichen Bakony. — Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Kl. I, 173, 155—188, 2 Taf. Wien 1964.

R. Brinkmann: Zur Schichtfolge und Lagerung der Gosau in den nördlichen Ostalpen. — Sitzungsber. Preuss. Akad. Wiss., ph.-math. Kl., 27, 1—8. Berlin 1934.

R. Brinkmann: Die Ammoniten der Gosau und des Flysch in den nördlichen Ostalpen. — Mitt. geol. Staatsinst., 15, 1—14. Hamburg 1935.

S. Fabre-Taxy & J. Philip: La zone du Plan d'Aups dans sa région type, la Sainte Baume (Var). — C. r. Soc. géol. France, S. 304. Paris 1964.

J. Felix: Studien über die Schichten der oberen Kreideformation in den Alpen und den Mediterrangebieten. — Palaeontographica, 54, 251—344, Taf. 25—26. Stuttgart 1908.

F. Góczan: Die Palynologie der Senon-Bildungen des Süd-Bakony. — Ann. Inst. geol. Publ. Hungarici, 49, 789—799. Budapest 1961.

F. Góczan: Stratigraphic Palynology of the Hungarian Upper Cretaceous. — Acta Geologica, 8, 229—264, 8 Taf. Budapest 1964.

M. Kaumanns: Die Gosauschichten des Kainachbeckens. — Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Kl. I, 171, 289—314, 3 Taf. Wien 1962.

O. Kühn: Zur Stratigraphie und Tektonik der Gosauschichten. — Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Kl. I, 156, 181—200. Wien 1932.

O. Kühn: Die Rudistenfauna von Wietersdorf in Kärnten. — Carinthia II, 70, 47—50. Klagenfurt 1960.

R. Oberhauser: Bericht über mikropaläontologische Untersuchungen an Proben aus dem Bereich der Rudistenriffe der Kainach-Gosau. — Verb. geol. Bundesanst., S. 121. Wien 1959.

R. Oberhauser: Die Kreide im Ostalpenraum in mikropaläontologischer Sicht. — Jahrb. geol. Bundesanst., 106, 1—88, 2 Taf. Wien 1963.

²¹ Ebenso wenig jene der Foraminiferenmergel, die nach Oberhauser S. 62 genau unteres Obercampan sein sollen.

J. P. Rampnoux: Sur le créacé du versant ouest du Kopaonik, région de Novi-Pazar, Stara Raska, Yougoslavie). — Bull. Soc. géol. France, (7) 6, 219—224. Paris 1964.

M. Schlager: Zur Geologie des Unterberges bei Salzburg. — Verh. geol. Bundesanst. Wien 1930.

O. Weigel: Stratigraphie und Tektonik des Beckens von Gosau. — Jahrb. geol. Bundesanst. Wien 1937.

Das wirkl. Mitglied F. Machatschki übersendet eine kurze Mitteilung, und zwar:

„Mineralien von Rio Marina (Elba).“ Von Walter Berger, Wien.

Von den Eisenlagern an der Ostküste der Insel Elba sind gegenwärtig nur diejenigen von Rio Marina im Nordteil des Gebietes durch Tagbau aufgeschlossen. Ein Besuch im Frühjahr 1950 gab mir Gelegenheit zu einer umfangreicheren Aufsammlung unter der Führung eines Betriebsingenieurs. Da sich inzwischen durch den fortschreitenden Abbau die Aufschlüsse stark verändert und in ihrer mineralogischen Ergiebigkeit vermindert haben, erscheint es angezeigt, die damals gemachten Beobachtungen festzuhalten.

Einleitend soll die geologische Position des Fundortes kurz skizziert werden (vgl. Lotti 1886, Beyschlag, Krusch und Vogt 1914, Beneo 1948). Die Insel Elba ist, ebenso wie der Nordostteil von Korsika, die Apuanischen Alpen, die Monti Pisani und die Catena Metallifera in der Toskana, ein stehengebliebener Horst des alttertiär aufgefalteten Paläoapennins, dessen größter Teil am Ende des Tertiärs zum Einbruchsbecken der Tyrrhenis abgesunken ist oder auf dem Festland unter jungen Sedimenten begraben liegt. Gefaltete Sedimente (Präsilur und Silur, Perm, Rhät und Lias, Eozän), vorherrschend mit West-Ost-Überschiebung, bilden den stark gegliederten Ostteil von Elba. Im Zusammenhang mit der Auffaltung drangen im Alttertiär Eruptivmassen empor; es finden sich ältere, vermutlich eozäne, basische Gesteine (Gabbros, Diabase, Serpentine), besonders im mittleren Teil der Insel, und jüngere, posteozäne, saure Gesteine. Den Westteil von Elba bildet ein einziges geschlossenes Granitmassiv, das im Monte Capanne bis über 1000 m hoch aufsteigt; in der Umgebung dieses Massivs finden sich im Mittelteil der Insel Liparite. Weitere Abkömmlinge des Granits sind, im Ostteil der Insel, einerseits die turmalin- und beryll-

führenden Granitpegmatite mit dem berühmten, heute allerdings schon erschöpften Mineralfundort am Monte Calamita (Südostteil der Insel), anderseits die Erzlagerstätten, die sich von Calamita bis Cavo etwa 15 km weit längs der Ostküste hinziehen.

Über die Eisenerzlager von Elba liegen Untersuchungen von Lotti (1901) vor. Es handelt sich um kontaktmetasomatische Lagerstätten mit Skarnbildung, die sich aber von der Masse der Skarn-Kontakt-Vorkommen dadurch unterscheiden, daß das Haupterz nicht Magnetit sondern Hämatit ist. Das Erz findet sich in verschiedenen geologischen Horizonten, tritt meist kalkverdrängend auf, geht aber gelegentlich auch in die liegenden schieferigen Gesteine. In den von Lotti untersuchten südlichen Vorkommen (Calamita) tritt das Erz in flachen, von Skarnmassen umgebenen Linsen auf, die vielfach dem Schichtverlauf folgen; in den nördlichen Vorkommen (Rio Marina) hingegen findet es sich in unregelmäßigen Körpern abseits vom Skarn.

Die Erzlagerstätte von Rio Marina befindet sich unmittelbar nördlich des Ortes; das Erz wird in zahlreichen, unregelmäßig verstreuten, kleinen Tagbauen abgebaut. Die Erzführung ist zum Teil oxydisch, zum Teil sulfidisch, wobei die sulfidischen Partien seltener und unregelmäßig in den oxydischen verteilt sind. (Die von Lotti ausgesprochene Vermutung, daß die Sulfide die liegenden Partien bilden und die Oxyde die hangenden, konnte nicht bestätigt werden.)

Die oxydischen Erze bestehen zum überwiegenden Teil aus sehr reinem und daher sehr hochwertigem Hämatit (mit über 60% Fe). Schöne Kristalle sind häufig, wobei zwei Trachttypen vorherrschen: einerseits flachrhomboedrische Kristalle, bei denen $\{10\bar{1}4\}$, meist nach $[\bar{1}2\bar{1}0]$ gerieft, dominiert, und daneben $\{10\bar{1}1\}$, $\{1104\}$ und $\{2243\}$ auftreten, anderseits dünn- tafelige nach $\{0001\}$. Im Verwitterungsbereich bildet sich Limonit — oft mit bunten Anlauffarben oder als brauner Glaskopf — und vor allem Braun- und Roteisnocker in den verschiedensten Farbtönungen, von schwarzbraun und rotbraun über dunkel blutrot und hell ziegelrot bis ocker und grellgelb, wodurch das zerklüftete kahle Bergwerksgelände ein ungemein leuchtendbuntes phantastisches Aussehen bekommt.

Unter den sulfidischen Erzen herrscht der Pyrit vor; er ist fast immer sehr schön kristallisiert und in seiner Tracht sehr mannigfaltig. Als dominierende Formen sind $\{100\}$ und

{210} häufig, {111} seltener; {421} dominiert nie, ist aber in Kombinationen allgemein verbreitet. Ich konnte folgende Trachttypen beobachten:

{100} (sehr häufig),
 {100} > {421},
 {100} > {421}, {111} (häufig),
 {100} > {421}, {111}, {210},
 {210} (häufig),
 {210} > {100},
 {210} > {421}, {111},
 {210}, {421}, {111}, {100},
 {111} > {210}.

Die {100}- und besonders die {210}-Flächen sind gelegentlich schön parkettiert. Verwachsungen, parallel oder ungerichtet, von Individuen der gleichen Tracht sind häufig; Zwillingbildungen konnte ich nirgends beobachten.

Die einzelnen Trachttypen sind an verschiedene, gewöhnliche lagenförmig angeordnete Zonen gebunden; es führt also eine gewisse „Schicht“ fast ausschließlich Pentagondodekaeder in verschiedener Größe, die nächste reine Würfel, eine dritte nur Würfel, kombiniert mit Dyakisdodekaeder- und Oktaederflächen. Die Mannigfaltigkeit der Kristallgestalten muß demnach durch das während des Kristallisationsvorgangs von Ort zu Ort verschiedene chemisch-physikalische Milieu bedingt sein, zumal auch das Muttergestein der, im allgemeinen schwebend und allseits wohlbegrenzt entwickelten Kristalle recht abwechselnd ist. Am häufigsten liegen die Pyrite in einem blaugrauen Schiefertone, der vom Wasser leicht ausgewaschen wird, so daß an verschiedenen Stellen scheinbar Schichten anstehen, die bloß aus einem losen Grus von Pyritkristallen bestehen. Ein anderes Muttergestein ist der „Bianchetto“, ein gelblichweißes, mäßig hartes Kaolingestein. Schließlich kommen würfelige Pyritkristalle an einer Stelle in einem wirr-feinstengeligen, matt metallisch grauen Bleispiëßglanz vor, der deshalb von Interesse ist, weil dieses Mineral von Elba bis jetzt meines Wissens noch nicht beschrieben worden ist.

Der Skarn findet sich an der Steilküste unmittelbar südlich des Ortes Rio Marina in der Nähe des Leuchtturmes, wo er durch einen vor kurzem angelegten, teilweise in den Fels hineingesprengten Fahrweg sehr gut aufgeschlossen ist. Es überwiegen Lievrit („Ilvait“ nach der klassischen Fundstelle

Elba = lat. „Ilva“!) und Hedenbergit, typische Skarnminerale; daneben treten Kalzit und Quarz auf. Der Lievrit kristallisiert säulig nach $\{110\}$ mit längsgerieften Flächen; die Aggregate sind meist grob- bis feinstengelig (die feinstengeligen gelegentlich radiär angeordnet), seltener grobkörnig; er ist immer schwarz gefärbt. Der Hedenbergit kristallisiert ebenfalls säulig mit langen, schlanken, pseudotetragonalen Kristallen, an denen $\{100\}$ und $\{010\}$ dominieren und $\{110\}$ häufig die Längskanten abschrägt; sonst sind auch beim Hedenbergit die Aggregate grob- bis feinstengelig, wobei die Tendenz zu feinstengeliger Ausbildung aber viel stärker ist als beim Lievrit, und feinfaserige, strahlsteinartige radiär struierte Aggregate sehr häufig auftreten. Der Hedenbergit ist im frischen Zustand hell- bis dunkelgrün, verwittert aber leicht und verändert dabei seine Farbe über braungrün zu goldbraun; man findet auch, als Endprodukt dieser Verwitterung, Pseudomorphosen von Limonit nach Hedenbergit. Lievrit und Hedenbergit treten meist in enger Vergesellschaftung auf; oft liegen säulige Kristalle oder grobstengelige kristalline Aggregate von Lievrit in feinfaserigem Hedenbergit eingebettet, oder es wechseln etwa zentimeterdicke parallele Lagen von fein-radiärfaserigem Hedenbergit mit solchen von fein-radiärstengeligem Lievrit ab, wodurch schwarz-grün gebänderte Gesteinspartien entstehen.

Die Erzlagerstätten von Elba haben keinen unmittelbar nachweisbaren Zusammenhang mit den tertiären Eruptivgesteinen der Insel, doch ist ein solcher bei analogen Lagerstätten auf dem italienischen Festland (Giglio, Gavorrano u. a.) zu beobachten. Es gilt als gesichert, daß die Granite von Elba mit den Eruptivgesteinen des gegenüberliegenden Festlandes im Zusammenhang stehen, und die Eisenerzlager von Elba mit den verschiedenen Erzvorkommen der Toskana eine metallogenetische Provinz bilden. Zwar herrschen in der Toskana sulfidische Erze vor und auf Elba oxydische, doch wurden auch hier — neben dem recht häufigen Pyrit — bereits Kupferkies (Calamita, Rio Marina), eisenreiche Zinkblende (Rio Marina) und Bleiglanz (Rio Marina, Rosseto — dort mit großem Silbergehalt) beschrieben, wozu nun noch das neu beobachtete Bleispißglanzvorkommen von Rio Marina tritt.

Bei den Erzlagerstätten von Elba, den reichsten der ganzen toskanischen Erzprovinz, herrschen also die Oxyde vor; je weiter man von hier nach Osten geht, desto mehr nehmen im allgemeinen die Sulfide überhand. Die toskanische Erzregion zeigt also ein ähnliches Verhalten wie die erzführende nördliche

Grauwackenzone der Ostalpen, die auch an dem einen Ende (Payerbach) fast rein oxydische, am entgegengesetzten Ende (Schwarz) rein sulfidische Erzführung aufweist und dazwischen verschiedene Übergänge.

Literatur

- Beneo, E.: Guida schematica alla geologia dell'Isola d'Elba. Atti Congr. Min. Ital. 1948, Rom 1948.
 Beyschlag, F., Krusch, P. und Vogt, J. H. L.: Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien und Gesteine. I. Erzlagerstätten, 1. Teil. Stuttgart 1914.
 Lotti, B.: Descrizione geologica dell'isola d'Elba. Mem. descr. carta geol. d'Italia II/2, Rom 1886.
 Lotti, B.: Sui depositi ferriferi dell'Elba. Rass. Min. 14, Rom 1901.

Das wirkl. Mitglied J. Hopmann übersendet eine kurze Mitteilung:

„Der Kugelsternhaufen NGC 5053.“ Von A. Purgathofer.

Der Kugelsternhaufen NGC 5053 ist ähnlich wie NGC 5466 ein extrem locker aufgebautes Objekt in hohen galaktischen Breiten und gehört nach Shapley and Sawyer [1] zur Konzentrationsklasse XI. Seine Koordinaten betragen:

$$RA (1950) = 13^h 13^m,9 \quad l^{\text{II}} = 335^{\circ},6$$

$$DEC (1950) = + 17^{\circ} 57' \quad b^{\text{II}} = + 79^{\circ},0.$$

Das Objekt wurde von Baade [2] auf Grund der Gestalt seiner Leuchtkraftfunktion sowie des Nachweises von RR Lyrae Sternen als Kugelsternhaufen erkannt.

Eine Dreifarben-Photometrie dieses Haufens (Abb. 1) wurde vom Verfasser bereits 1959 mit dem 100 Zoll Teleskop des Mt. Wilson Observatoriums begonnen, konnte aber damals wegen Schlechtwetters nicht fortgesetzt bzw. beendet werden. Da meines Wissens in der Zwischenzeit keine Dreifarben-Photometrie dieses Objektes ausgeführt bzw. publiziert worden ist, scheint es mir gerechtfertigt, die vorliegenden relativ spärlichen Daten zu veröffentlichen.

Die photoelektrischen Messungen wurden im Februar 1959 ausgeführt. Gleichzeitig wurde auch je eine B und eine V Platte mit

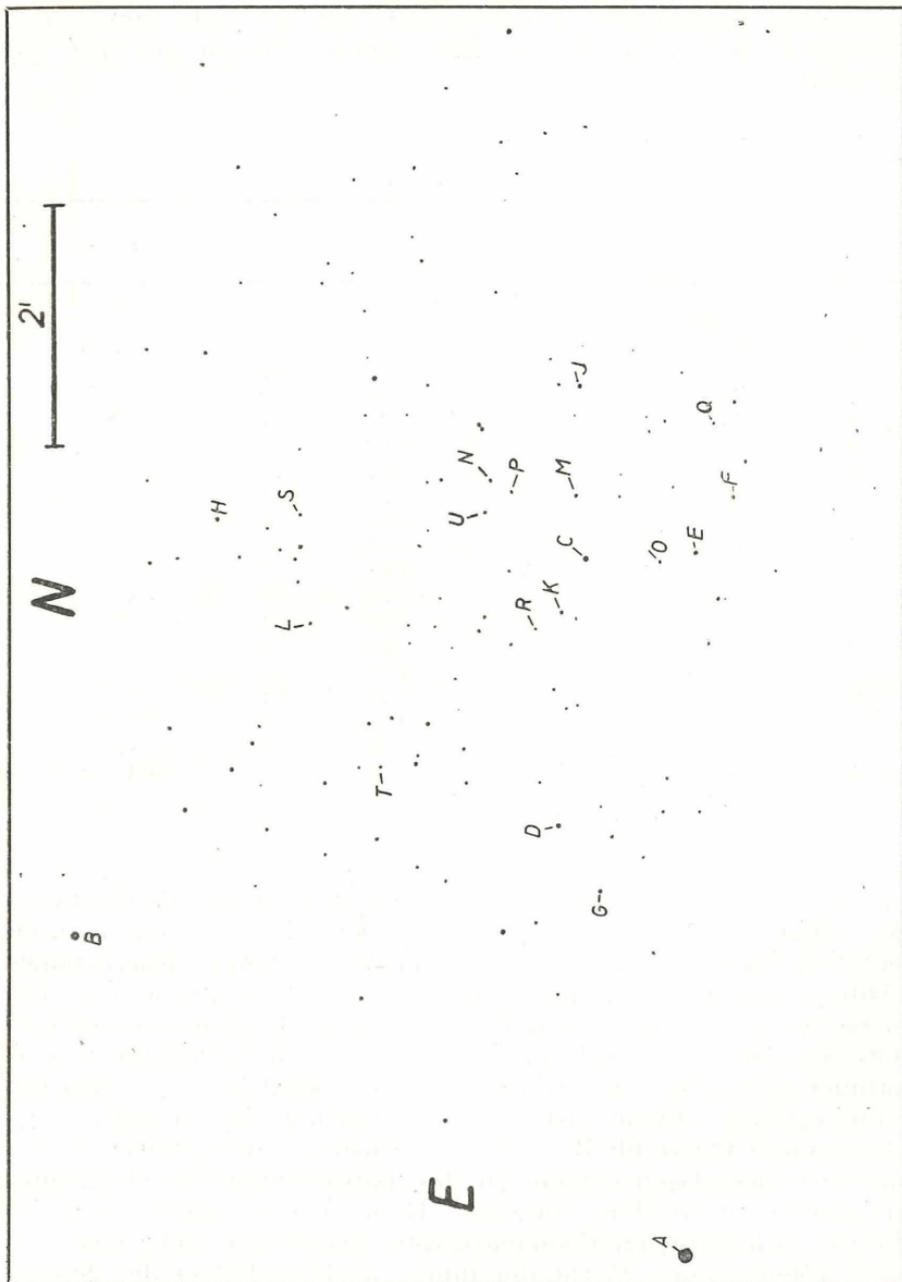


Abbildung 1: Identifizierungs-Karte für NGC 5053 (B-Aufnahme mit dem 100 Zöller des Mt. Wilson Observatoriums).

demselben Instrument (abgeblendet auf 58 Zoll) gewonnen. Bezüglich der verwendeten Filterkombinationen sei auf [3] verwiesen.

Tabelle 1

Stern	V	(B—V)	(U—B)	n	Bem.
A	9,66	+ 1,17	—	1	BD + 18° 2709 Feldstern
B	12,86	0,70	+ 0,27	2	
C	14,00	1,14	0,80	Std.	
D	14,47	1,05	0,60	2	
E	14,62	0,86	0,43	1	
F	14,79	0,94	0,62	1	
G	14,84	0,99	0,62	2	
H	15,10	0,76	0,28	1	
J	15,13	0,88	0,50	1	
K	15,26	0,86	0,43	1	
L	15,83	0,65	0,22	1	
M	15,96	0,76	0,35	1	
N	16,00	0,77	0,40	2	
O	16,08	0,69	0,24	1	
P	16,33	0,79	0,23	1	
Q	16,43	0,69	0,23	1	
R	16,43	0,73	0,08	1	
S	16,54	0,20	0,09	1	
T	16,60	0,24	0,05	1	RR Lyrae Stern
U	16,62	0,59	0,09	2	

In der Tabelle 1 sind nur die photoelektrischen Beobachtungen aufgenommen. Die photographischen B, V Daten dienen lediglich dazu, den oberen Teil des Farbenhelligkeits-Diagrammes (Abb. 2) zu ergänzen. Dabei wurden sämtliche Sterne $V < 17^m$ in einem konzentrischen Kreis von etwa 13' Durchmesser vermessen. Dieser Bereich umfaßt, wie die entsprechenden Aufnahmen des Palomar Atlases zeigen, praktisch das gesamte Haufengebiet. Leider ist die Kalibrierung der einzigen vorliegenden B-Platte für $B > 16^m,8$ so unsicher, daß Sterne schwächer als diese Grenze nicht in das Farbenhelligkeits-Diagramm aufgenommen werden konnten. Rein formal ergibt sich für die photoelektrischen Beobachtungen mittels der sechs mehr als einmal gemessenen Sterne der innere mittlere Fehler der Einzelbeobachtung zu etwa $\pm 0^m,04$ für V sowie für die beiden Farbindizes.

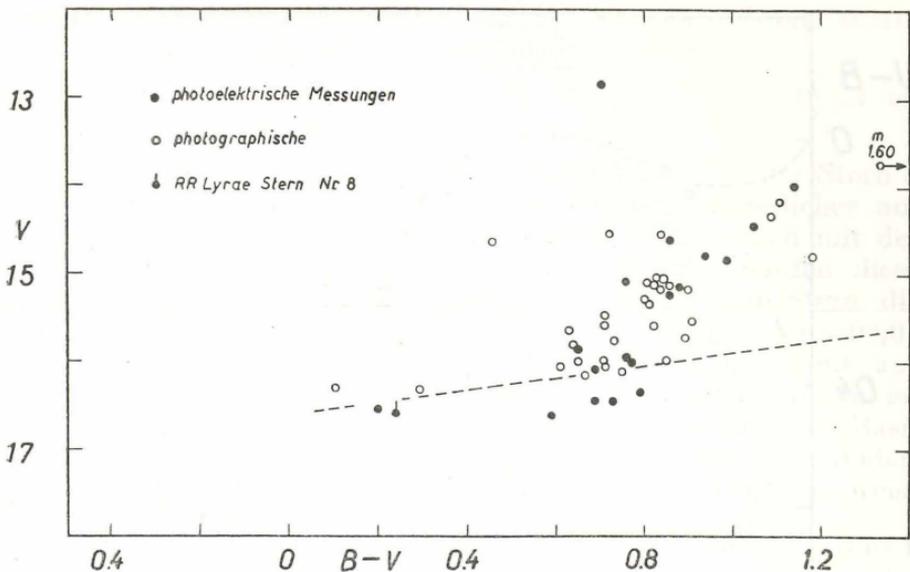


Abbildung 2: Farbenhelligkeits-Diagramm des Kugelsternhaufens NGC 5053. Die strichlierte Linie gibt die Grenze der Vollständigkeit an.

Die photoelektrischen Daten erfassen das Farbenhelligkeits-Diagramm nur bis knapp zum horizontalen Ast (Abb. 2). Der Riesenast ist annähernd linear und hat eine Steigung von etwa $\Delta V / \Delta (B-V) = 4$. Der rötteste Stern besitzt ein $(B-V) = 1^m,14$ oder bei Verwendung einer Verfärbung von E ($B-V) = 0^m,03$ (siehe unten) wird $(B-V)_0 = 1^m,11$. Er ist um rund $\Delta V = 2^m,5$ heller als der horizontale Ast, der übrigens auf Grund der erwähnten Kalibrierungsschwierigkeiten photographisch nicht erfaßt werden konnte. Die strichlierte Linie in Abb. 2 gibt die Grenze der Vollständigkeit an, soweit sie das kreisförmige Gebiet von $13'$ Durchmesser betrifft. Ein Pseudo-Farbenhelligkeits-Diagramm zeigt jedoch, daß der blaue Teil des horizontalen Astes mindestens fünf Sterne bis etwa $V = 17^m$ aufweist; der rote Ast möglicherweise bis zu sieben. Das Verhältnis rote zu blaue Sterne ist also hier wahrscheinlich kleiner als 1, da der blaue Ast zum Teil schwächer sein wird als unsere Grenzgröße. Cuffey's [4] Farbenhelligkeits-Diagramm im Roten bestätigt diese Annahme.

Die Lage der gelben Riesen im Zweifarben-Diagramm (Abb. 3) erlaubt die Annahme einer Verfärbung bis höchstens E ($B-V) = 0^m,03$. Der „blanketing“ Effekt verschiebt in diesem Bereich des Diagrammes die Sterne nahezu in Richtung der Normalbeziehung,

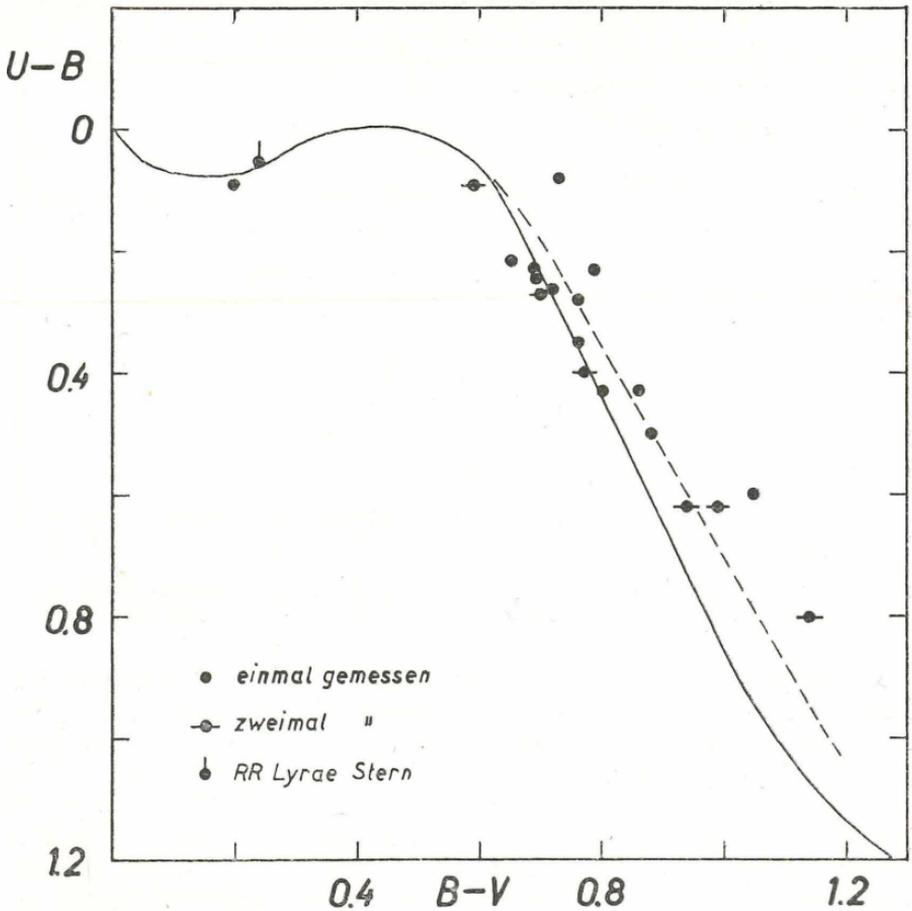


Abbildung 3: Das Zweifarbandiagramm der photoelektrisch gemessenen Sterne. Die ausgezogene Kurve ist die unverfärbte Normalbeziehung; die strichlierte die der M5 Riesen (8).

bleibt also unter Umständen unerkant. Der photoelektrisch beobachtete Stern T (Tabelle 1) ist ein RR-Lyrae Veränderlicher (Nr. 8 bei Baade) der Bailey Type c. Ein Vergleich mit den Veränderlichen in M 3 [5] zeigt, daß Stern T um rund $0^m,03$ röter ist als das Mittel der Type c Sterne in diesem Sternhaufen. Derselbe Betrag ergibt sich auch aus dem Vergleich mit T Sextantis, einem sehr gut beobachteten RRc-Lyrae Stern des allgemeinen Feldes [6]. Für die obigen Vergleiche wurden die Beobachtungswerte für Stern T mittels der Lichtelemente von Mannino [7]

sowie der Farbkurve von T Sextantis [6] auf mittlere Werte reduziert. Dabei ergeben sich die folgenden Daten:

$\langle V \rangle = 16^m,50$ $\langle (B-V) \rangle = 0^m,27$ ($\langle (B-V)_0 \rangle = 0^m,24$ ist typisch für RRc Lyrae Sterne).

Einen weiteren Hinweis auf die Verfärbung gibt der Stern S unserer Liste. Dieser ist offenbar ein Nichtveränderlicher auf der blauen Seite der Veränderlichen-Lücke. Zusammen mit der Tatsache, daß in allen gut bekannten Kugelsternhaufen diese Lücke scharf definiert ist, ergeben sich für diesen Stern die Grenzen für eine mögliche Verfärbung zu $E(B-V) = 0^m,03$ bis $0^m,07$. Wenn auch den Farbexzess-Werten, bestimmt aus jeweils einem Objekt, nur geringes Gewicht beikommt, so ist es doch befriedigend, daß die zum Teil auf verschiedener Basis gewonnenen Verfärbungswerte übereinstimmend bzw. ohne Widerspruch zum Wert von $E(B-V) = 0^m,03$ führen. Vergleichsweise sei erwähnt, daß das cosec Gesetz, $E(B-V) = \frac{0^m,25}{4} \text{ cosec } b$ zu $0^m,06$ führt.

Im Zusammenhang mit der Entfernungsbestimmung eines Kugelsternhaufens ohne Benutzung der unentwickelten Hauptreihe spielt die absolute Helligkeit der RR-Lyrae Sterne eine wichtige Rolle. Über den Wert dieser Helligkeit gehen im Augenblick die Meinungen weit auseinander. Tatsächlich scheint es so zu sein, daß beträchtliche Differenzen von Haufen zu Haufen vorhanden sind, möglicherweise in Abhängigkeit vom Metallgehalt. Eine Entfernungsbestimmung auf dieser Basis ist daher sehr unsicher. Nimmt man etwa einen Wert von $M(V) = +0^m,6$ für diesen Sterntyp an [8], so erhält man bei Verwendung unserer Messungen (Mittel aus den RR-Lyrae Sternen Nr.1, 2, 4, 6, 7, 8 und 10 bei Zuhilfenahme der Lichtelemente von Mannino [6]):

$$\langle V \rangle - \langle M(V) \rangle - A(V) = 16^m,50 - 0^m,60 - 0^m,09 = 15^m,81$$

Die Methode von Fernie [9], die nur die Kenntnis der gemessenen Helligkeit V und des Farbindex $(B-V)$ in einem Punkt der Lichtkurve voraussetzt, führt andererseits zu einem Entfernungsmodul von $V_0 - M(V) = 15^m,82$. Diese völlige Übereinstimmung ist zweifellos zufällig. Damit rückt nun NGC 5053 in eine Entfernung von rund $r = 14,6$ kpc.

In der hohen galaktischen Breite von $b = 79^\circ$, in der sich NGC 5053 befindet, wird man alle Eigenschaften eines metallarmen Halo-Objektes erwarten. Dies trifft offenbar für die

Verhältniszahl der Horizontalreihensterne zu beiden Seiten der RR-Lyrae Lücke zu. Der Helligkeitsunterschied zwischen dem röttesten (und somit hellsten) Riesen und der Horizontalreihe, $\Delta V = 2^m,5$, läßt dagegen eher auf einen metallreichen Haufen schließen, etwa mit der Morganklasse V. Der erfaßte Teil des Farbenhelligkeits-Diagrammes reicht leider nicht weit genug zu schwachen Sternen, speziell zur Hauptreihe, um Aussagen über einen vorhandenen „blanketing“ Effekt machen zu können. Im beobachteten Bereich ähnelt das Zweifarben-Diagramm dem des Kugelsternhaufens M 5, für den von Arp [8] ein Metaldefizit von einem Faktor 17 relativ zur Sonne (gegen 200 bei normalen Halo-Objekten) abgeleitet wurde. Leider liegen von NGC 5053 keine spektrographischen Beobachtungen vor.

Literatur

- [1] Shapley, H. and Sawyer, H. B.: Harvard Bull. No. 849, (1927).
 [2] Baade, W.: Mitteilungen d. Hamburger Sternwarte 6, Nr. 29 (1927).
 [3] Purgathofer, A.: Annalen d. Univ. Sternwarte Wien, Bd. 26, Nr. 2 (1964).
 [4] Cuffey, J.: Astrophys. J. 98, 49 (1943).
 [5] Roberts, M. and Sandage, A.: Astronom. J. 60, 185 (1955).
 [6] Tifft, W. G. and Smith, H. J.: Astrophys. J. 127, 591 (1958).
 [7] Mannino, G.: Publ. Osservat. Astr. Univ. Bologna, 8, N. 12 (1963).
 [8] Arp, H. C.: Astrophys. J. 135, 311 (1962).
 [9] Fernie, J. D.: Astrophys. J. 141, 1111 (1965).

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

1. „Über das poalrographische Verhalten der syn- und anti-Isomeren der Ketoxime.“ Von E. Paspaleev.

2. „Benzimidazole, 3. Mitt.: Synthesen von Hydroxybenzyl-benzimidazolen.“ Von K. H. Sinnur, G. R. Revankar und S. Siddappa.

3. „Aminochlorsilane und ihre Umsetzung mit Ammoniak und Methylamin (Beiträge zur Chemie der Silicium-Stickstoffverbindungen, 51. Mitt.).“ Von U. Wannagat und G. Schreiner.

4. „Die Selbstkondensation der Alkylaminodimethylchlorsilane. (Beiträge zur Chemie der Silicium-Stickstoffverbindungen, 52. Mitt.).“ Von U. Wannagat und G. Schreiner.

5. „Einige neue Hydrazinosilane (53. Mitt. über Beiträge zur Chemie der Silicium-Stickstoffverbindungen).“ Von U. Wannagat, G. Schreiner, O. Brandstätter und M. Peach.

6. „Beitr. etc., 54. Mitt.: Alkylamino- und Dialkylamino-phenoxy-methylsilane.“ Von Gerhart Schreiner, J. Pohl und U. Wannagat.

7. „Beiträge etc., 55. Mitt.: Mono- und Bis(-di)-alkylamino-dimethylsilylamine.“ Von U. Wannagat und G. Schreiner.

8. „Theoretische Betrachtung der Diels-Alderreaktion auf Grund der LCAO-MO-Theorie.“ Von N. Tyutyulkov und P. Markov.

9. „1-Aryl-6-azauracile, 4. Mitt.: Die Synthese des 1-Phenyl-5-[5'-methyl-1', 2', 4'-oxdiazolyl-(3')]-6-azauracils und einiger seiner Derivate.“ Von Jan Slouka und P. Peč.

10. „Darstellung und Eigenschaften langkettiger n-Alkyl-naphthylsulfide und -sulfone.“ Von D. Klammann und Chr. Weiske.

11. „Über die Auflösung der Seltenerdmetalle in methanol. Ammoniumacetatlösungen und die Darstellung von Verbindungen des Typs $\text{Ln}(\text{OAc})_3 \cdot 3 \text{NH}_4\text{OAc} \cdot 1 \text{H}_2\text{O}$ bzw. $\text{Ln}(\text{OAc})_3 \cdot 1 \text{NH}_4\text{OAc} \cdot 1 \text{H}_2\text{O}$.“ Von J. Mikler und Helga Auer-Welsbach.

12. „Massenspektren von α -Pyronen vom Typus der Kawa-Lactone.“ Von M. Pailer, G. Schaden und R. Hänsel.

13. „Über alkylierte Amide bicyclischer Dicarbonsäuren, 4. Mitt.: Diensynthesen mit Fumarsäurediamiden.“ Von H. Koch und J. Kotlan.

14. „Synthesen mit Nitrilen, 11. Mitt.: Über Hydrolyseprodukte von Cyandihydropyridinen.“ Von H. Junek.

15. „Über Heterocyclen, 5. Mitt.: 1-Oxo-2, 10a-diaza-9-oxa-octahydrophenanthrene.“ Von G. Zigeuner und W. Rauter.

16. „Über Heterocyclen, 6. Mitt.: Cyclische Harnstoff-Aldehyd-kondensate.“ Von G. Zigeuner und W. Rauter.

17. „Über Heterocyclen, 7. Mitt.: Über das Imidazolon-(2).“ Von G. Zigeuner und W. Rauter.

18. „Über Heterocyclen, 8. Mitt.: Über 2,2'-Dioxo- bzw. 2,2'-Dithio-octahydro-1 H, 1'H-6,6'-spiro-bispyrimidine.“ Von G. Zigeuner, E. Fuchs, H. Brunetti und H. Sterk.

19. „Über Heterocyclen, 9. Mitt.: 2-Oxo-tetrahydropyrimidine, 1. Mitt.“ Von G. Zigeuner, E. Fuchs und W. Galatik.

20. „Inhaltsstoffe aus *Genipa americana*: Mannit.“ Von L. G. do Prado Filho, P. A. Bobbio und H. Falanghe.

21. „Umsetzung von 1,3-Dienen mit N-Carbonylsulfamidsäurechlorid.“ Von H. Hoffmann und P. Schellenbeck.

22. „Bis-cholinester bicyclischer Dicarbonsäuren und verwandte Verbindungen.“ Von H. Koch und J. Kotlan.

23. „Piperazinsubstituierte Isochinolinderivate.“ Von O. Hromatka, W. Graf und M. Knollmüller.

24. „Die Gültigkeit der Koordinierungsregel der molaren Schmelzwärme zur Schmelzpunktslage bei Vorliegen sehr starker polarer Gruppen in organischen Verbindungen von sphärischem Raumbau.“ Von J. Pirscht.

25. „Das kryoskopische Verhalten organischer Verbindungen mit Adamantanstruktur.“ Von J. Pirscht.

26. „Synthese und Konfiguration der mono- und dialkylsubstituierten Amide der diastereomeren 3-Amino-2,3-diphenylpropansäuren.“ Von J. Stefanovsky und P. Ninova.

27. „Über das unterschiedliche katalytische Verhalten einiger Paraffinkohlenwasserstoffe (Kurze Mitt.).“ Von A. Krause und J. Gaca.

28. „Peroxydbildung beim Abbau hochpolymerer Stoffe.“ Von Th. N. Kleinert.

29. „Der Reaktionsmechanismus der allgemeinen Säure — Basenkatalyse der Mutarotation der Glucose, 9. Mitt.: Die Katalyse der Mutarotation der Glucose durch Essigsäure.“ Von Hermann Schmid und G. Bauer.

Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (202'5 m),
 im Monat September 1965
 16° 21'7" E-Länge v. Gr. 48° 14'9" N-Breite.

Tag	Luftdruck ¹ mm*			Lufttemperatur, C° über dem Boden			Dampfdruck mm			Relative Feuchtigkeit ¹ %			Verdunstung ^m	Tagesmittel der Bodentemperatur in der Tiefe von... m													
	7h	14h	21h	Mit.	Max.	Min.	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h		21h	Mit.	0	1	2									
	7h	14h	21h	Mit.	Max.	Min.	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h		21h	Mit.	0	1	2									
1.	740.2	739.7	740.0	740.0	-4.8	17.4	12.9	11.6	10.6	12.9	12.5	12.0	88	80	75	81	0.8	17.9	18.0	17.4	16.9	15.0					
2.	41.4	41.7	42.5	41.9	-3.0	20.0	25.6	13.3	12.0	10.5	10.4	11.0	88	46	61	65	1.7	20.0	19.1	17.4	16.8	15.0					
3.	40.8	39.8	39.6	40.1	-4.9	21.3	25.2	13.0	10.3	14.0	12.7	12.3	68	61	66	65	1.6	19.2	19.2	17.7	16.8	15.0					
4.	39.9	40.8	41.5	40.7	-4.4	16.4	20.3	13.9	9.9	9.5	9.1	9.5	72	57	68	69	1.0	17.2	18.5	17.8	16.8	15.0					
5.	41.1	39.5	37.6	39.4	-5.7	17.0	22.2	9.6	10.5	11.2	10.3	10.7	96	59	71	75	1.0	20.0	18.8	17.7	16.8	15.0					
6.	38.7	39.3	39.7	39.2	-6.0	14.1	14.6	15.8	12.5	8.6	9.4	8.5	8.8	72	70	71	71	1.2	16.6	17.1	17.6	16.8	15.0				
7.	41.0	41.2	43.0	41.7	-3.5	14.7	19.3	9.6	7.1	8.1	8.2	9.1	8.5	78	50	79	69	1.5	17.1	16.8	17.1	16.8	15.0				
8.	45.8	44.6	42.7	44.4	-0.9	13.7	21.8	16.4	7.2	8.5	8.6	11.0	9.4	72	44	79	65	1.2	19.5	18.5	17.1	16.7	15.0				
9.	42.0	42.0	40.2	41.4	-3.9	17.4	21.8	10.3	11.2	13.1	12.4	12.2	97	69	82	83	0.5	19.7	18.6	17.5	16.6	14.9					
10.	39.5	40.4	39.2	39.7	-5.7	17.8	21.9	10.8	11.8	11.5	12.7	12.0	86	63	90	80	1.0	19.1	18.6	17.6	16.6	14.9					
11.	42.8	43.5	44.0	43.4	-2.0	12.8	13.2	11.3	9.7	8.4	8.2	8.8	92	67	75	78	0.9	16.2	16.9	17.5	16.7	14.8					
12.	44.4	42.3	41.7	42.8	-2.6	14.0	14.6	19.9	9.0	6.7	8.2	8.7	8.0	83	88	51	67	0.8	18.2	17.3	16.9	16.7	14.8				
13.	42.6	42.2	42.5	42.4	-3.0	13.2	17.5	11.1	9.7	8.7	8.2	8.8	8.6	87	58	84	76	0.6	17.1	16.6	16.9	16.5	14.9				
14.	43.3	46.0	48.4	45.9	0.5	13.0	15.7	10.9	9.5	9.5	10.0	9.8	9.8	92	78	91	87	0.5	15.6	15.8	16.5	16.5	14.9				
15.	50.0	50.4	51.5	50.6	5.1	15.3	20.7	9.7	7.3	9.4	9.4	10.4	9.7	95	53	83	77	0.8	17.5	16.5	16.2	16.3	14.9				
16.	51.9	51.0	50.3	51.1	5.6	11.2	19.6	15.2	8.6	9.6	9.7	10.4	9.9	96	57	80	78	0.6	16.6	16.6	16.4	16.2	14.9				
17.	49.8	48.7	47.8	48.8	3.3	16.0	16.5	23.0	9.5	7.8	9.4	13.0	10.4	10.9	98	62	76	79	0.7	18.1	17.3	16.4	16.1	14.8			
18.	45.6	44.8	44.6	45.0	-0.5	15.8	17.1	23.7	11.0	8.8	9.8	11.3	11.5	10.9	93	53	85	77	0.7	18.5	17.7	16.7	16.1	14.8			
19.	48.1	49.8	51.7	49.9	4.5	12.6	12.6	11.4	11.5	9.9	9.4	8.6	9.3	90	86	85	87	0.6	15.3	15.9	16.8	16.1	14.8				
20.	53.8	55.2	57.3	55.4	10.0	9.9	14.4	11.6	12.0	14.5	9.6	7.1	6.6	7.0	6.9	78	53	68	66	1.5	14.5	14.7	16.0	16.1	14.7		
21.	57.7	56.4	55.7	56.6	11.2	11.2	16.2	10.0	12.5	16.9	8.3	8.5	7.5	8.1	8.0	7.9	75	58	73	0.8	14.9	15.1	15.5	15.9	14.7		
22.	53.0	50.3	48.2	50.5	5.1	6.8	19.8	14.5	13.7	20.0	5.7	4.9	7.2	10.4	10.0	9.3	97	60	81	80	0.5	15.5	14.9	15.3	15.8	14.7	
23.	46.6	44.6	43.6	44.9	-0.5	9.4	21.8	16.2	15.8	21.9	8.7	6.4	8.6	10.5	10.3	9.8	98	54	74	75	1.0	16.2	15.4	15.4	15.6	14.7	
24.	42.5	42.0	42.6	42.4	-2.9	12.6	12.6	12.6	15.6	16.5	22.6	11.5	8.5	10.0	10.9	10.6	91	58	82	77	0.9	16.9	16.4	15.7	15.5	14.7	
25.	41.1	39.4	38.2	39.6	-5.7	12.3	21.0	16.4	16.6	21.2	11.0	9.7	10.4	11.7	12.5	11.5	97	63	89	83	0.4	17.1	16.3	15.8	15.5	14.5	
26.	34.8	34.5	35.6	35.0	-10.2	14.1	22.8	19.3	18.7	22.8	13.3	10.9	9.5	11.6	12.5	11.2	78	56	75	70	1.7	17.6	16.9	16.1	15.5	14.5	
27.	36.2	36.6	37.3	36.7	-8.5	13.4	17.9	21.7	18.8	17.9	21.7	12.9	11.9	9.6	9.6	10.2	9.9	83	50	63	66	1.5	17.8	17.5	16.5	15.6	14.6
28.	37.0	35.3	35.7	36.0	-9.2	16.2	17.8	14.1	16.0	20.1	12.6	12.9	10.6	13.6	10.8	11.6	77	89	90	84	0.5	16.5	16.6	16.4	15.7	14.6	
29.	39.4	42.2	42.4	41.3	-3.8	9.6	18.0	12.4	13.3	18.8	9.5	9.1	8.5	7.5	8.8	8.3	95	49	82	75	0.7	15.7	15.7	16.1	15.7	14.6	
30.	41.9	42.0	42.4	42.1	-2.9	14.4	20.2	7.8	14.4	20.2	7.8	6.3	8.6	11.3	11.3	10.4	99	67	92	86	0.5	15.2	15.2	15.7	15.7	14.5	
Mittel	743.8	743.5	743.6	743.6	-1.6	15.2	15.7	20.3	11.1	9.6	9.4	10.3	10.2	10.0	87	61	79	76	27.7	17.3	17.0	16.7	16.2	14.8			

* Ab 1. 1. 1962 werden Schwere- und Instrumentenkorrektur an die Luftdruckwerte angebracht.

Tag	Bewölkung (Menge 0-10, Dichte ²)			Witterung zum Termin		Sonnen-schein	Windrichtung und Stärke (0-12 Beaufort-Grade)			Windgeschwin-digkeit, m/sek	Niederschlag in mm			Schneehöhe	Bemerkungen zum Wetterverlauf	
	7h	14h	21h	Mit.	Mit.		7h	14h	21h		7h	14h	21h			Sum.S
1.	81	101	61	80	2.4	C	SE	2	SSE	1	2.9	SSE	13.3	.	Δ ⁰⁻¹ na-fr; ∞ ⁰⁻¹ n-np.	
2.	91	81	0	57	5.0	ENE	SSE	4	SW	2	3.7	SSE	13.9	.	∞ ⁰ n-a; ●Tr ¹⁵ 10 ⁻¹⁵ ; 19 ³⁰ -40.	
3.	91	91	101	93	2.1	SSE	SE	5	S	3	4.4	SSE	13.3	.	●Tr ¹⁸ 5 ⁵ -19 ¹⁰ ; 20 ¹⁵ -21.	
4.	81	20	0	33	3.7	SW	W	2	WNW	3	C	0	2.2	W	10.8	●Tr ⁵ 30; ∞ ¹ Δ ⁰⁻¹ abd-np.
5.	101	41	10	50	8.8	SE	SE	3	S	1	2.0	ESE	8.3	.	≅ ⁰ 5-fr; ≅ fr-a; Δ ⁰ abd-np.	
6.	91	101	51	80	0.8	NW	W	1	WNW	3	4.9	WSW	16.7	.	Δ ⁰⁻¹ n-a; ● ⁰ 9 ⁰⁵ -31; 15 ³⁵ -39; ●Tr ¹⁶ 15 ⁵ -p.i.	
7.	10	81	40	43	6.9	SW	WSW	4	W	1	3.2	W	12.2	.	●Tr ¹⁴ 33-● ⁰ 15 ⁰⁵ -i; ● ⁰ 16 ¹⁵ -3.	
8.	10	61	0	23	10.9	W	SSW	2	SSW	1	3.3	W	11.9	.	Δ ¹ abd.	
9.	101	91	11	67	5.1	C	SSE	2	SSE	1	1.8	SSE	8.9	0.0	≅ ¹⁻² 2-30; ≅ ¹ fr-8 ³⁰ ; ≅ a; ∞ ⁰⁻² a-np.	
10.	91	51	81	73	5.2	W	ENE	1	WNW	1	1.8	W	9.2	0.0	●Tr ⁶ 10-i; ● ⁰ 7 ⁵⁵ -8 ⁰⁵ ; ∞ ⁰ n-np.	
11.	91	91	91	90	0.1	W	WNW	3	WNW	3	4.4	W	16.1	2.3	●Tr ¹¹ n-a; ● ⁰ 4 ³⁰ -31; 6-7 ³⁰ ; ●Tr ⁹ p,abd.i.	
12.	20	21	101	47	8.9	SSW	SSE	2	W	4	2.7	W	11.7	.	Δ ¹ fr; ∞ ⁰ abd; [7] 20 ¹⁵ -21 ⁴⁷ ; ● ⁰ 21 ⁰⁵ -23 ¹⁵ .	
13.	101	51	51	67	4.6	NW	WNW	2	W	1	3.3	NW	10.6	1.6	● ⁰ 6 ⁰⁵ -7 ¹⁰ ; ● ⁰ 8-9; ∞ ⁰ Δ ⁰ abd.	
14.	101	91	61	83	1.8	C	N	2	C	0	1.4	NNW	6.1	0.1	● ⁰ 13 ³⁰ -33; ● ⁰ 15 ³⁰ -6 ¹⁵ ; ● ⁰ Tr ⁶ 15-7 ¹⁵ .	
15.	71	41	61	57	9.4	C	NNW	2	NW	1	1.1	NW	6.7	.	∞ ⁰ n-a; Δ ² fr.	
16.	91	71	0	53	4.5	C	SE	2	S	2	2.1	SE	7.8	.	∞ ⁰ n-a; Δ ¹ fr.	
17.	0	10	0	0.3	10.2	C	SE	2	S	2	2.3	SSE	9.2	.	∞ ⁰⁻² n-np; Δ ² fr.	
18.	41	30	41	37	7.7	SE	W	3	C	0	2.1	W	7.8	.	∞ ⁰⁻¹ n-m; Δ ¹ fr,abd.	
19.	102	102	0	67	0.0	WNW	WNW	3	NW	4	4.7	WNW	15.0	7.0	● ⁰⁻² 3 ³⁵ -8 ⁰⁵ ; ● ⁰ 9 ¹⁵ -a.1; ● ¹ 13 ³⁵ -14; ●Tr ⁹ p.i;	
20.	91	51	31	57	5.4	NNW	NNW	4	NNW	3	5.3	NNE	15.0	1.4	[● ⁰⁻¹ 15-17 ²⁰ ; ●Tr ⁹ abd.	
21.	101	91	0	63	3.4	NW	NNE	1	N	1	2.1	NW	7.2	.	∞ ⁰ fr,abd.	
22.	41	20	0	20	8.8	C	ESE	4	S	2	2.3	SE	10.6	.	∞ ⁰⁻² n-np; ≅ ⁰⁻² fr.	
23.	10	0	0	0.3	10.3	S	SSE	4	S	3	3.1	SSE	13.1	.	Δ ¹⁻² na-fr; ≅ ⁰ 6 ¹⁵ -a.1; ∞ ⁰⁻¹ n-np.	
24.	10	30	0	1.3	8.1	C	SE	4	SW	1	3.4	SSE	12.8	.	∞ ⁰⁻² n-np; Δ ² fr.	
25.	101	21	71	63	6.4	SE	SE	5	SSE	4	4.1	SSE	13.9	.	∞ ⁰⁻² n-np; Δ ¹ na-fr.	
26.	31	41	101	57	8.4	S	S	5	SW	3	5.1	S	17.2	.	∞ ⁰ fr; Δ ⁰⁻¹ na-fr; ●Tr ⁹ 19-i.	
27.	60	70	40	57	6.8	W	SSE	4	SE	4	4.2	S	12.2	2.1	● ⁰ 17 ³⁰ -18 ² -18 ³⁵ -2 ³⁵ ; ● ⁰ 3-30.	
28.	102	101	101	100	0.1	SSW	SSE	1	WNW	3	4.0	SE	12.8	.	●Tr ⁷ 20-i; ● ⁰ 7 ³⁰ -9 ⁰⁸ ; 12 ³⁰ -14 ¹⁰ ; 17 ¹⁵ -18 ³⁵ ; ● ⁰ 20;	
29.	101	40	0	47	7.8	WNW	WSW	2	S	1	3.8	SW	13.1	7.3	● ⁰ 4 ⁴⁰ -5 ² 5 ⁰⁵ -8; ● ⁰⁻¹ -8 ¹⁵ .	
30.	41	61	0	3.3	6.6	NNE	SE	3	NE	1	2.1	SE	8.3	.	≅ 6 ³⁰ -fr; Δ ² na-a,abd.	
Sum-me	—	—	—	—	170.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Tage mit
Mittel	6.8	5.8	3.6	5.4	5.7	1.6	2.9	1.9	—	20.4	8.8	19.0	48.2	—	—	● ⁰ 9 * Δ ≅ ⁰⁻² 10
																☐ (☐) 0 0 0

Tagesmittel (7^h+14^h+21^h): 3. ¹ Mit Schwerekorrektur und mit Instrumentenkorrektur, Ge = +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 7^h bis 7^h, ⁹ Um 7^h in cm, ¹⁰ Verwendete Zeichen und Abkürzungen: ● Regen, * Schnee, ▲ Hagel, Δ Graupeln, Δ Eisregen, ≅ Nebel, ≅ Nebeldunst, ≅ Nebelreife, Δ Tau, ≅ Reif, ∇ Rauheif, ∇ Glattes, [☐] Gewitter über Ort, [☐] Gewitter in Umgebung, < Wetterleuchten, ∞ Dunst, ●Tr: Regentropfen, *F Schneeflocken, ☐ Schneedecke, ☐ Schneeflocken, ☐ Windstärke 8 und mehr, m U oder i mit Unterbrechungen, m Frühmorgens, fr früh, a vormittags, m mittags, np spätabends, abd abends, np spätabends, n nachts (bezieht sich auf die vorangegangene Nacht, wenn n allein steht).

Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (202.5 m),
 im Monat Oktober 1965

16° 21'7" E-Länge v. Gr.

48° 14'9" N-Breite.

Tag	Luftdruck ¹ mm *			Lufttemperatur, C° über dem Boden			Anst ² mm		Dampfdruck mm			Relative Feuchtigkeit %			Verdunstung, mm	Tagesmittel der Bodentemperatur in der Tiefe von . . . m							
	7h	14h	21h	Mit.	Max. ³	Min. ³	Min.	7h	14h	21h	Mit.	7h	14h	21h		Mit.	0.02	0.1	0.5	1.0	2.0		
1.	743.4	744.6	744.4	744.1	13.9	17.4	10.6	8.0	9.8	11.1	9.9	10.3	93	74	92	15.5	15.2	15.5	15.6	14.5			
2.	44.0	44.4	46.6	45.0	15.9	20.0	9.3	6.9	10.1	12.2	11.7	11.3	98	71	84	0.5	15.7	15.2	15.3	15.5	14.4		
3.	47.7	47.4	47.6	47.6	14.2	15.2	11.9	8.9	10.4	11.6	11.4	11.1	95	71	94	0.3	16.0	15.7	15.4	15.4	14.4		
4.	48.1	47.5	47.2	47.6	15.1	19.0	10.2	7.7	10.0	12.5	12.7	11.7	97	83	94	0.4	15.9	15.4	15.3	15.3	14.4		
5.	47.3	47.3	48.0	47.5	13.6	15.5	17.7	12.9	10.6	12.2	11.5	9.4	11.0	94	76	80	0.6	15.9	15.8	15.4	15.3	14.4	
6.	48.3	48.1	47.7	48.0	13.4	12.2	14.1	8.6	5.7	8.3	9.6	10.4	9.4	92	83	88	0.2	14.3	14.4	15.2	15.3	14.4	
7.	47.1	46.6	46.6	46.8	11.9	13.4	17.4	9.3	8.0	9.7	10.6	9.6	10.0	94	82	87	0.4	15.1	14.7	15.0	15.2	14.4	
8.	46.2	45.8	46.3	46.1	11.9	12.2	14.6	7.7	4.2	9.1	9.2	8.3	8.9	96	76	79	0.4	13.8	13.8	14.7	15.1	14.4	
9.	45.5	45.1	45.9	45.5	10.4	12.0	9.6	10.7	12.6	7.5	9.7	8.3	7.4	6.1	7.3	88	1.1	12.6	13.3	14.5	15.0	14.4	
10.	45.6	45.6	47.4	46.2	5.4	7.3	12.0	3.8	1.2	5.9	5.9	5.9	5.9	8.5	6.1	87	0.7	10.6	11.4	13.9	14.8	14.3	
11.	47.4	45.8	46.3	46.5	12.6	6.1	6.9	12.7	1.3	-1.5	4.9	6.1	6.1	5.7	9.3	55	0.7	10.1	10.1	12.9	14.6	14.3	
12.	50.3	51.8	53.4	51.8	7.2	11.6	2.8	0.2	5.9	5.6	4.8	5.4	5.4	8.6	5.5	78	1.0	9.4	9.7	12.2	14.2	14.2	
13.	53.9	52.4	51.4	52.6	5.7	12.9	-0.9	-3.5	4.1	6.0	5.9	5.3	9.3	5.6	8.9	7.9	0.6	8.5	8.5	11.4	13.9	14.1	
14.	51.6	50.4	49.9	50.6	6.1	0.5	12.3	7.5	6.8	12.7	-0.2	-2.3	4.7	6.6	6.0	5.8	9.8	0.5	8.5	8.2	10.8	13.5	14.1
15.	50.0	49.2	48.5	49.2	6.3	6.9	13.7	1.1	-1.9	4.9	7.0	6.5	6.1	9.7	6.3	9.0	0.6	8.6	8.2	10.5	13.1	14.1	
16.	47.6	46.2	48.9	47.6	12.2	8.8	14.3	1.7	-1.5	5.2	7.4	7.9	6.8	9.7	7.0	74	0.8	9.0	8.4	10.3	12.8	14.0	
17.	53.2	53.5	54.2	53.6	8.7	12.6	3.7	2.7	6.3	5.7	5.3	5.8	8.2	5.3	7.3	6.9	0.9	8.7	9.2	10.5	12.5	13.9	
18.	53.1	51.2	51.6	52.0	8.4	6.0	10.6	-0.1	-4.0	4.3	6.0	6.0	5.4	9.5	6.7	7.8	0.5	7.9	7.8	10.3	12.4	13.8	
19.	52.6	52.0	52.7	52.4	9.9	6.1	11.4	1.5	-2.0	4.8	6.2	5.9	5.7	9.3	6.3	8.5	0.5	7.6	7.5	9.8	12.2	13.7	
20.	53.4	53.2	54.2	53.6	6.0	6.6	11.2	2.8	-2.4	5.4	5.8	5.3	5.5	9.2	6.1	7.5	0.7	7.2	7.2	9.5	11.9	13.6	
21.	54.9	55.1	56.6	55.5	5.0	9.9	9.9	6.2	-1.8	5.3	5.3	4.7	5.1	9.4	6.0	8.6	0.4	6.7	6.8	9.2	11.7	13.4	
22.	58.0	57.2	57.2	57.5	3.6	9.6	-1.2	4.4	3.9	4.8	4.6	4.4	4.6	9.2	5.5	8.4	0.7	5.7	5.6	8.7	11.5	13.3	
23.	55.6	53.7	53.0	54.1	5.1	11.5	-0.9	-4.0	4.0	5.0	4.8	4.7	9.3	5.2	7.2	7.3	0.5	5.6	5.4	8.3	11.1	13.3	
24.	52.7	52.5	53.1	52.8	6.4	10.7	2.3	0.9	4.5	5.7	5.4	5.2	7.1	6.0	8.8	7.3	0.6	6.4	6.2	8.2	10.9	13.2	
25.	52.9	51.4	51.3	51.9	4.4	9.6	0.1	-4.1	4.1	4.7	6.1	5.7	5.5	9.6	7.5	9.0	0.2	5.6	5.5	8.0	10.7	13.0	
26.	51.1	50.4	49.9	50.5	1.0	2.9	6.2	0.7	-3.6	4.2	5.6	4.6	5.1	9.7	8.2	9.3	0.0	5.2	5.2	7.8	10.5	12.9	
27.	49.9	49.0	48.8	49.2	4.7	1.6	8.3	3.6	4.5	8.7	0.8	-2.8	5.1	6.4	5.6	7.9	0.3	6.0	5.7	7.6	10.3	12.8	
28.	48.6	47.5	47.1	47.7	3.2	0.4	9.0	4.7	4.7	9.4	0.1	-3.2	4.6	6.7	6.0	5.8	0.2	5.6	5.4	7.5	10.1	12.7	
29.	46.6	44.9	46.4	46.0	1.4	2.8	13.4	13.7	10.0	14.0	2.2	-1.0	5.4	7.5	9.4	7.4	0.7	6.0	6.1	7.5	10.0	12.6	
30.	50.3	48.3	46.0	48.2	5.5	8.6	13.7	3.6	1.9	5.5	5.7	5.6	5.6	7.3	5.0	8.3	0.9	8.0	7.5	8.0	9.9	12.4	
31.	46.0	45.3	45.4	45.6	1.0	8.0	13.1	12.0	11.0	13.6	2.6	-1.3	6.5	6.1	6.6	6.4	0.7	7.3	7.0	8.1	9.9	12.4	
Mittel	749.8	749.1	749.5	749.5	4.9	5.3	12.4	8.1	8.6	13.0	3.8	10.1	6.4	7.4	7.0	6.9	9.2	9.6	11.2	12.9	13.7	13.7	

* Ab 1. 1. 1962 werden Schwere- und Instrumentenkorrektur an die Luftdruckwerte angebracht.

Tag	Bevoölkerung (Menge 0-10, Dichte 1-5)			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	Mit.	Maximum	7h	14h	21h	Sum. 8		
1.	101	30	0	4.3	NNE 1	SE 1	C	0	1.3	SE	4.2	0.0	0.0	0.0	00 ⁰⁻² n-np; Δ ¹⁻² na-a, abd-np.	
2.	101	71	101	9.0	C	NW 3	NNW 2	2.0	2.0	W	7.8	0.0	.	.	\equiv ^{1.2} n-fr; \equiv ¹⁻² a.	
3.	81	51	0	4.3	W 1	NE 1	C	0	2.1	NNW	6.1	.	.	.	00 ¹⁻² n-np; Δ ² n-a, abd-np.	
4.	101	41	61	6.7	C	NE 1	C	0	1.1	ENE	4.2	.	0.0	0.0	00 ² n-np; \equiv ¹⁻⁶ 10-10 ⁰ ; 00 ² n-p.	
5.	102	101	101	10.0	NW 1	NNW 2	N 2	1.8	N	5.3	5.3	0.0	0.0	0.0	\equiv n-a; 00 ² n-p; 9 ⁵ 5-6, 7 ³⁰⁻⁴⁰ .	
6.	101	101	101	10.0	C	NNE 2	NE 1	1.4	NE	3.9	3.9	.	.	.	00 ¹⁻² n-np; Δ ² fr-a.	
7.	101	40	0	4.7	SSE 1	NE 1	C	0	1.2	ESE	5.3	.	0.0	0.0	00 ⁰⁻² n-np; Δ ¹ fr-a, abd-np.	
8.	101	91	101	9.7	C	NW 1	NW 2	1.6	NNW	7.8	7.8	0.0	0.0	0.0	\equiv na- \equiv 0 fr; 00 ⁰⁻² n-p; 9 n-fr.	
9.	101	101	81	9.3	NE 1	N 2	NNW 2	3.3	NW	8.6	8.6	0.0	0.0	0.0	00 ⁰⁻² n-np; 1; 9 ^{4.55-6.00} .	
10.	81	51	0	4.3	N 1	N 2	NNE 1	2.1	N	7.8	7.8	.	.	.	Δ ¹ n-a, np.	
11.	20	0	0	0.7	C	ESE 1	NNW 2	1.2	WNW	3.9	3.9	.	.	.	Δ ² na- Δ ⁰ fr; 00 ⁰⁻² fr-np; Δ ⁰ abd-np.	
12.	30	31	0	2.0	NW 1	NNE 3	N 1	2.1	N	7.5	7.5	.	.	.	Δ ¹⁻² na-a, abd-np; 00 ⁰⁻¹ n-np.	
13.	0	0	0	0.0	C	ESE 2	C	0	1.2	ESE	5.8	.	.	.	Δ ¹ n- Δ ⁰⁻¹ na-a, abd-np; 00 ⁰⁻² n-np.	
14.	40	30	0	2.3	NNE 1	SSE 3	SSW 1	1.3	SSE	6.1	6.1	.	.	.	Δ ⁰ Δ ⁰⁻² fr, abd-np; 00 ⁰⁻² n-np; \equiv fr.	
15.	41	40	20	3.3	S 1	SSE 2	C	0	1.0	SSE	6.1	.	.	.	Δ ⁰ Δ ⁰⁻² fr, abd-np; 00 ⁰⁻² n-np.	
16.	30	10	101	4.7	C	C	C	0	4	1.5	N	15.0	0.0	0.0	Δ ¹ n- Δ ⁰ na-fr; \equiv fr-a; \equiv 00 ⁰⁻² n-p; 0.21 ^{10-35, 22-22} 0.	
17.	20	10	0	1.0	NW 2	N 3	N 1	3.0	N	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	00 ⁰ fr, abd-np; Δ ¹ np.	
18.	11	0	81	3.0	N 1	ESE 1	NNE 2	1.5	NE	7.2	7.2	.	.	.	Δ ¹ n- Δ ¹ fr; 00 ⁰⁻² n-np; \equiv fr.	
19.	0	0	0	0.0	C	ENE 1	ENE 2	1.1	NNE	5.3	5.3	.	.	.	Δ ¹ na- Δ ¹ fr; \equiv fr-a; 00 ¹⁻² n-p; Δ ¹ abd-np.	
20.	0	0	0	0.0	NNE 1	NNE 1	NNE 1	2.0	NE	5.8	5.8	.	.	.	Δ ¹⁻² fr, abd-np; \equiv fr-00 ¹⁻² a-np.	
21.	71	20	0	3.0	C	SE 3	SE 1	1.6	SE	6.7	6.7	.	.	.	\equiv fr-00 ⁰⁻² a-np; Δ ¹ fr-a, abd; Δ ¹ np.	
22.	20	20	0	1.3	ENE 1	SE 3	C	0	1.6	SSE	7.2	.	.	.	Δ ⁰⁻¹ n-fr; Δ ⁰⁻¹ np; 00 ¹⁻² n-np.	
23.	0	51	30	2.7	C	SE 1	NNE 1	1.4	NW	4.4	4.4	.	.	.	\equiv 0 fr; Δ ⁰⁻¹ na-a; Δ ¹ m; 00 ⁰ a-np.	
24.	20	0	0	0.7	8.0	NW 3	N 2	C	0	2.3	NW	6.7	.	.	00 ⁰⁻¹ n-np; Δ ⁰ n-a, abd; Δ ¹ np.	
25.	10	10	0	3.7	C	C	C	0	1.09	ESE	4.2	.	.	.	\equiv fr-a; Δ ¹ fr-a; Δ ¹ ; 00 ⁰ n-p.	
26.	10	0	10	6.7	SSE 1	ENE 1	C	0	0.6	SE	2.8	.	0.0	0.0	Δ ⁰ na, abd; \equiv ⁰⁻² fr-np.	
27.	10	0	0	3.3	C	SE 1	C	0	0.6	NE	3.3	0.0	0.0	0.0	\equiv n-p; \equiv n-p; \equiv n-p; Δ ¹ abd.	
28.	0	40	0	1.3	C	SSE 1	W 2	1.1	SSE	3.3	3.3	.	.	.	\equiv ⁰⁻² 6-14 ³⁰ ; \equiv ⁰⁻² abd-np; Δ ¹ abd.	
29.	30	30	101	5.3	C	SSE 1	WNW 4	1.7	WSW	10.3	10.3	.	0.0	0.0	\equiv na-a; Δ ² Δ ⁰ fr; 0.18 ¹⁰⁻²¹ 15.	
30.	20	0	41	2.0	NW 2	NNE 1	SSE 1	2.7	NW	12.2	12.2	0.0	0.0	0.0	00 ¹ p-np; Δ ⁰ abd.	
31.	81	101	61	9.3	WNW 3	W 4	WNW 3	4.4	W	15.8	15.8	0.0	0.0	0.0	Δ ¹ fr; 0.15 ^{33-1, 18} 33-20.	
Summe	54	34	36	4.1	0.7	1.6	1.2	1.7	6.8	6.8	6.8	0.0	0.0	0.0	Tage mit	
Mittel	5.4	3.4	3.6	4.1	0.7	1.6	1.2	1.7	6.8	6.8	6.8	0.0	0.0	0.0	● 9 * ▲ \equiv 0-2 1 12 0 0 0 0	

Tagesmittel (7^h + 14^h + 21^h); 3. ¹ Mit Schwerekorrektur und mit Instrumentenkorrektur, Gc = + 0.19 mm, Bc = - 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 2stündiges 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 Eisregen, ≡ Nebel, ≡ Nebelstunz, ≡ Nebelstunz, ≡ Tau, ≡ Refr, ≡ Glattereis, [Gewitter über Ort, (f) Gewitter in Umgebung, < Wetterleuchten, oo Dunst, ● R-Regentropfen, xH Schneeflocken, [Schneedecke, ≡ Windstärke 6 und mehr, ≡ 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 1965

Nr. 12

Sitzung vom 5. November 1965

Der Vorsitzende gedenkt des Ablebens des Dr. of Science Sir George Clarke Simpson, emer. Direktor des Meteorological Office in London.

Das wirkl. Mitglied J. Hopmann übersendet zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine von ihm selbst verfaßte Abhandlung betitelt:

„Untersuchungen an zwölf visuellen Doppelsternen.“ Sie bildet den (vorläufigen) Abschluß seiner sich über 25 Jahre erstreckenden Beobachtungsarbeiten und Bahnbestimmungen.

Unter den zwölf hier diskutierten Systemen sind zwei optische Paare, für vier konnten erste Ellipsenbahnen nebst ihren Massen und Entfernungen berechnet werden. Vier weitere erwiesen sich als Begegnungspaare (mit Hyperbelbahnen). Von dieser Art wurden bisher in Wien neun Systeme gefunden, die im Rahmen der klassischen Stellarstatistik denkbar „unwahrscheinlich“ sind. Bei zwei weiteren Paaren reicht das Beobachtungsmaterial noch nicht zu einer Entscheidung.

Von 1952 bis 1955 hatte das korr. Mitglied K. Schütte und sein Mitarbeiter W. Petri in mehreren in den Sitzungsberichten erschienenen Arbeiten die galaktozentrischen Bahnelemente von rund 1400 Sternen der nächsten Sonnenumgebung abgeleitet. Schütte konnte nachweisen, daß weit über die Hälfte von ihnen sich in 70 Sternfamilien einreihen lassen, d. h. weit

verstreuten Einzelsternen, die aber in nahezu gleichen Bahnen sich um das Zentrum des Milchstraßensystems bewegen. Unter den zwölf jetzt von Hopmann untersuchten Doppelsternen gehören nicht weniger als sieben zu einzelnen dieser Schüttenfamilien. Sie haben zudem oft in der Nachbarschaft Begleiter, sodaß es innerhalb der Familien noch „Rudel“ oder Trupps von drei bis zehn Sternen gibt. Natürlich müßten in dieser Art noch möglichst viele der genauer bekannten Doppelsterne untersucht werden. Damit tauchen aber für die Kinematik, Dynamik und Entwicklungsgeschichte des galaktischen Systems und die Bildung von Doppelsternen neue Probleme auf.

Das korr. Mitglied K. Ferrari d'Occhieppo übersendet eine von ihm selbst verfaßte Abhandlung, betitelt:

„Zur Methode der Eigenbewegungsbestimmung offener Sternhaufen“. Von Konradin Ferrari d'Occhieppo, Wien (Vorgelegt in der Sitzung am 5. November 1965.)

Zusammenfassung

Trotz hoher innerer Genauigkeit fehlt den nach bisherigen Methoden bestimmten relativen Schwerpunktbewegungen von offenen Sternhaufen ein dem Arbeitsaufwand angemessener Aussagewert, weil das Ergebnis in schwer kontrollierbarer Weise von der zufälligen Auswahl der Bezugsterne abhängt, während die Reduktion auf absolute Eigenbewegungen nicht mit gleicher Genauigkeit ausgeführt werden kann. Daher wird hier ein Verfahren vorgeschlagen, „Exakte relative Eigenbewegungen“ der Haufenschwerpunkte in Bezug auf das mittlere Geschwindigkeitsfeld einer hinreichend großen räumlichen Umgebung jedes Haufens durch zweckmäßige Auswahl der Bezugsterne zu bestimmen. Benötigt werden dazu, außer relativen Eigenbewegungsmessungen in einem vorerst beliebigen Bezugssystem, scheinbare Helligkeiten und Farbindices aller erreichbaren Sterne des Haufens selbst und einer in bestimmter Weise umschriebenen Auswahl der Sterne des umgebenden Feldes; bei sehr sternarmen Haufen müßten unter Umständen Objektivprismenspektren geringer Dispersion, welche wenigstens noch die „natürlichen Spektralgruppen“ im Sinne von Morgan unterscheiden lassen, die Farbindices vertreten. Das erforderliche

Beobachtungsmaterial ist implizit für viele Haufen bereits vorhanden, wenn auch nicht immer in einer für das hier vorgeschlagene Verfahren geeigneten Form publiziert; es müßte nur in entsprechender Weise neu ausgewertet werden. Wenn es sich bewährt, sollte es sich wohl lohnen, auch für weitere Haufen die dazu notwendigen astrophysikalischen Daten zu beschaffen, zumal diese für andere Zwecke ebenfalls Verwendung finden können.

I. Gegenwärtige Problemlage

Für das Studium der Kinematik des Sternsystems erweist es sich immer deutlicher als notwendig und fruchtbar, die Eigenbewegungen möglichst homogener Klassen von Objekten zunächst getrennt zu untersuchen; hierunter verdienen die offenen Sternhaufen aus verschiedenen Gründen besondere Aufmerksamkeit. Über die hier einschlägigen Fragen instrumenteller und messtechnischer Art braucht an dieser Stelle nicht eigens gesprochen zu werden. Vielmehr wird in den folgenden Ausführungen stillschweigend vorausgesetzt, daß die als gemessen angenommenen Größen bereits mit sämtlichen Reduktionen versehen sind, welche sich auf Instrumentalkonstante und systematische Instrumentalfehler, auf die Orientierung, differentielle Refraktion und Aberration beziehen. Dagegen mögen die praktisch unvermeidlichen zufälligen Fehler ebenso vorhanden sein wie eine reelle kosmische Dispersion der auftretenden Größen.

Abgesehen von einigen besonders nahen Bewegungshaufen, wird das primäre Beobachtungsmaterial zum Studium der Tangentialbewegungen der Sternhaufen ausschließlich photographisch durch Vermessung von Aufnahmen mit größeren Epochendifferenzen gewonnen, wobei die Genauigkeit durch einen möglichst weitgehend differentiell gestalteten Messungsvorgang bedeutend gesteigert wird. Grenzt man dann auf Grund von Sternzählungen das Areal, in welchem Haufenmitglieder in größerer Anzahl sich befinden, von der Umgebung ab, so kann man in bekannter Weise aus den gemessenen Koordinatendifferenzen der einzelnen Sterne für jedes Plattenpaar zwei Konstante ξ und η bestimmen, so daß für die Sterne des umgebenden Feldes die Bedingungen

$$\sum (x_2 - x_1 + \xi) = 0; \quad \sum (y_2 - y_1 + \eta) = 0 \quad (1)$$

erfüllt werden. Trägt man nun jeden Stern mit den Tangentialkomponenten seines Geschwindigkeitsvektors $(x_2 - x_1 + \xi)$,

$(y_2 - y_1 + \eta)$ in ein Diagramm ein, so heben sich die echten Haufenmitglieder infolge ihrer fast parallelen Bewegung meistens sehr deutlich von dem lockeren Streubild der Feldsterne ab. Mit den eben erhaltenen Reduktionsgrößen ξ und η , angewandt auf die N sicheren Haufenmitglieder, ergibt sich

$$\frac{\sum_1^N (x_2 - x_1 + \xi)_i}{N \cdot (t_2 - t_1)} = \bar{\mu}_x ; \quad \frac{\sum_1^N (y_2 - y_1 + \eta)_i}{N \cdot (t_2 - t_1)} = \bar{\mu}_y \quad (2)$$

als Darstellung der Tangentialkomponenten der im Bogenmaß ausgedrückten „relativen Eigenbewegung“ des Haufens im Sinne der bisher gewohnten Begriffsbestimmung, wobei $(t_2 - t_1)$ die Epochendifferenz, i den Summationsindex bedeutet.

Dieses vielfach geübte Verfahren ist sicher vorzüglich geeignet, um einerseits die zur weiteren astrophysikalischen Untersuchung kommenden echten Haufenmitglieder meist weit besser auszusondern, als es auf Grund der Lagekoordinaten möglich wäre, andererseits die inneren Bewegungen an Hand der Abweichungen der individuellen Geschwindigkeitskomponenten von $\bar{\mu}_x$ und $\bar{\mu}_y$ zu untersuchen, zumal wenn aus der Anwendung von (1) auf Plattenpaare annähernd gleicher Epoche die mittlere Streuung, soweit sie allein von den zufälligen Meßfehlern herrührt, ebenfalls bekannt ist.

Darüber hinaus aber ist der Aussagegehalt einer solchen relativen Eigenbewegung ziemlich unbestimmt; denn sie wird bei einem und demselben Haufen wesentlich verschieden ausfallen, ob die Reichweite des benutzten Instruments überwiegend Hintergrundsterne oder nur solche im Vordergrund bis annähernd zur Entfernung des Haufens hin als Bezugsterne erfassen läßt.

Ein grundsätzlich möglicher Ausweg aus dieser Schwierigkeit besteht selbstverständlich in der Reduktion auf „absolute Eigenbewegungen“ mit Hilfe von Anhaltsternen, deren Orte und Eigenbewegungen ihrerseits in Bezug auf ein Fundamentalsystem bekannt sind. Es ist aber wohl kaum übertrieben zu sagen, daß die Unsicherheit dieser Reduktion mindestens in gleichem Maße zunimmt wie die innere Genauigkeit der relativen Eigenbewegungen, auf welche sie angewendet werden soll; und zwar deshalb, weil die Größe des Bildfeldes und damit auch die Anzahl verfügbarer Anhaltsterne unter sonst gleichen Bedingungen reziprok zum Quadrat des Abbildungsmaßstabes abnehmen. Dazu kommen noch zusätzliche Ungenauigkeiten

infolge der Helligkeitsdifferenz zwischen den Anhaltsternen und dem Gros der Feld- und Haufensterne. Wenn man aber trotzdem auf diesem Wege absolute Eigenbewegungen ableitet, um weitergehende Schlüsse über die Kinematik des Sternsystems darauf aufzubauen, müßten jene alle auf ein einheitliches Fundamentalsystem, gegenwärtig also den *FK 4*, reduziert werden.

Eine andere Art, genäherte oder, wie man vielleicht besser sagen sollte: „hypothetische absolute Eigenbewegungen“ rechnerisch zu ermitteln, würde darin bestehen, daß man zur relativen Eigenbewegung eines Sternhaufens die mittlere säkularparallaktische Bewegung der Bezugsterne und die der Lage des Objekts entsprechende Tangentialkomponente der allgemeinen galaktischen Rotation addiert¹. Dieses Verfahren ist aber dem nicht ganz unberechtigten Einwand ausgesetzt, eine gewisse *petitio principii* zu implizieren, wenn die Ergebnisse zur Untersuchung des Verhaltens der Sternhaufen hinsichtlich der galaktischen Rotation herangezogen werden, deren durchaus reguläres Verhalten wenigstens für das Kollektiv der Bezugsterne bei dieser Art der Reduktion vorausgesetzt werden mußte.

II. Exakte relative Eigenbewegungen

Gerade der Umstand, daß jede Art der Reduktion differentiell gemessener Eigenbewegungen auf ein absolutes System eine im Falle der Sternhaufen ganz besonders fühlbare Einbuße an Genauigkeit zur Folge hat, läßt die Frage dringlich erscheinen, ob nicht durch zweckmäßige Auswahl der Bezugsterne des umgebenden Feldes eine Aufwertung der relativen Eigenbewegungen möglich wäre. Ist es doch das in diesem Zusammenhang vielleicht interessanteste Problem, zu untersuchen, inwieweit die Sternhaufen sich der allgemeinen Umlaufbewegung des galaktischen Systems einfügen, oder ob ihre Individualbewegungen ungewöhnlich stark davon abweichen.

Daraus ergibt sich als Idealforderung, den Begriff der relativen Eigenbewegung eines Sternhaufens streng zu definieren als die Abweichung seiner Schwerpunktsbewegung von dem mittleren Geschwindigkeitsfeld seiner räumlichen Umgebung; wir schlagen dafür die Bezeichnung „Exakte relative Eigenbewegung“ vor. Die Betonung liegt selbstverständlich hier auf der Abgrenzung einer gewissen räumlichen

¹ L. Stary in seiner (ungedruckten) Wiener Dissertation berücksichtigt sogar allein die Säkularparallaxe, was wohl kaum zu richtigen Ergebnissen führen kann.

Umgebung, da die Einschränkung auf ein enges sphärisches Areal hier ohnedies zwangsläufig in einem manchmal vielleicht sogar unerwünscht starken Ausmaß gegeben ist.

Es würde nur eine allzu rohe Annäherung an dieses Ziel bedeuten, wenn man lediglich — wie es sich in der Praxis aus messungstechnischen Rücksichten leicht ergibt — die Bezugsterne aus einem beschränkten Intervall scheinbarer Helligkeiten nähme, deren Mittelwert etwa gleich der mittleren scheinbaren Helligkeit der Haufensterne wäre. Denn auf solche Weise würden sich beträchtliche und teilweise systematisch wirksame Fehler gegenüber dem angestrebten Ideal nicht vermeiden lassen, teils infolge der starken Streuung der absoluten Helligkeiten der Feldsterne, teils infolge der notorischen Nichtübereinstimmung zwischen den Häufigkeitsfunktionen der Leuchtkräfte bei den Feld- und Haufensternen.

Dagegen kann der gestellten Forderung dadurch Rechnung getragen werden, daß man als Bezugsterne, die bei der Ermittlung der exakten relativen Eigenbewegungen mitzustimmen haben, nur solche auswählt, deren Entfernungsmodul ($m-M$) in genügend engen Grenzen mit jenem des Sternhaufens selbst ($m-M$)₀ übereinstimmt. Bei Sternhaufen, deren Mitglie­derzahl groß genug ist, um ein Farben­helligkeits­diagramm aufzustellen, aus welchem mindestens die Lage der A -Sterne unzweideutig erkennbar ist, gelingt dies nach folgender Überlegung: sowohl die selektive wie die allgemeine interstellare Absorption betreffen den Sternhaufen und seine räumliche Nachbarschaft in annähernd gleichem Maße. Ist also durch die Ergebnisse einer Zweifarbenphotometrie feststellbar, bei welcher scheinbaren Helligkeit und bei welchem (durch die interstellare Verfärbung mehr oder minder veränderten) Farbindex im Farben-Helligkeits-Diagramm der Haufenmitglieder beispielsweise die A_0 -Sterne liegen, so ist damit zugleich — und sogar ohne eine genaue Kenntnis der Entfernung des Haufens und ohne, daß das FHD in allen Teilen mit Haufenmitgliedern besetzt zu sein braucht — die richtige Zuordnung zwischen Farbindex und scheinbarer Helligkeit für alle in der räumlichen Nähe des Haufens befindlichen Sterne des oberen Teiles der Hauptreihe etwa von B_0 bis F_5 bekannt. Bei allen Sternen in der sphärischen Nachbarschaft des Haufens, die dieser zwar von Fall zu Fall wechselnden, aber für jeden einzelnen Haufen praktisch eindeutigen Beziehung sich einfügen, ist damit zugleich die annähernde Übereinstimmung ihrer Entfernungsmoduln mit jenem des Haufens selbst gewährleistet.

Sollte wegen zu geringer Mitgliederanzahl eines Haufens oder aus andern Gründen aus dem FHD der Haufensterne keine Festlegung der Relation $m(FI.)$ für normale B - und A -Sterne möglich sein, dann könnte durch Objektivprismenspektren geringer Dispersion wenigstens für die sogenannten natürlichen Spektralgruppen im Sinne von W. W. Morgan [1], oder sogar feiner abgestuft nach Spektralunterklassen, die Zuordnung $m(Sp.)$ für die Mitglieder des Haufens ermittelt werden. Als Bezugsterne für die Bestimmung der exakten relativen Eigenbewegung des Haufens kommen in solchem Falle alle jene Feldsterne in Betracht, die sich innerhalb des natürlichen Streubereichs derselben Relation einfügen; auch dabei wird wieder die Beschränkung auf die Gruppen mit geringster kosmischer Streuung der Absoluthelligkeiten zweckmäßig sein, also auf dB , dA und — falls innerhalb der Reichweite — auch $dK 5$.

Man braucht gewiß nicht zu befürchten, es könnte bei der praktischen Ausführung des vorgeschlagenen Verfahrens der Einzugsraum der Bezugsterne so sehr eingeschränkt werden, daß unter diesen in nennenswerter Anzahl abseits stehende Haufenmitglieder vorkommen und eine das Ergebnis wesentlich verfälschende Rolle spielen würden. Denn die Einbeziehung einer mehr als hinreichenden Umgebung in der Tiefendimension (z -Koordinate) ergibt sich zwangsläufig immer dadurch, daß die Feldsterne auch im oberen Teil der Hauptreihe und für jeden einzelnen Wert des Farbindex oder jede Spektralunterklasse eine gewisse reelle Streuung der absoluten Größen aufweisen, und daß man die Bezugsterne zwar aus einem scharf begrenzten, aber notwendigerweise nicht zu engen Intervall der scheinbaren Helligkeiten (Ober- und Untergrenze mit dem Farbindex, bzw. dem Spektraltyp gleitend) nehmen muß. Der Einfluß dieser beiden Faktoren in Verbindung mit der differentiellen interstellaren Absorption wird im folgenden Abschnitt quantitativ näher untersucht.

III. Berücksichtigung der Streuung der Entfernungsmoduln

Es ist nun noch im einzelnen zu untersuchen, wie die reelle Streuung der absoluten Größen bei den Sternen eines bestimmten Farbindex (bzw. Spektraltypus) und die Verwendung eines endlichen Spielraumes der jeweils zugeordneten scheinbaren Helligkeiten, sowie die interstellare Absorption sich über die Entfernungsmoduln der Bezugsterne auf deren mittlere säkularparallaktische Bewegung auswirken werden.

Auch bei festgehaltenem Wert m_0 ($FI.$) tritt in jedem Fall eine Streuung der Entfernungsmoduln der Bezugsterne auf, welche der kosmischen Streuung der M ($FI.$) genau entspricht. Da die Form der Streufunktion nicht genau bekannt, aber im Falle der Beschränkung auf die natürlichen Untergruppen von Sternen des oberen Teiles der Hauptreihe jedenfalls durch ein steiles Maximum gekennzeichnet ist, darf man in erlaubter Vereinfachung die Streuung der Entfernungsmoduln durch eine Normalverteilung um eine gewisse mittlere Entfernung, nämlich die des Haufens, z_0 ersetzen. Die „wahrscheinliche Abweichung“ von diesem Wert möge zur wahrscheinlichen Abweichung der absoluten Größe ΔM_w per definitionem in der folgenden Beziehung stehen:

$$\Delta M_w = \pm \frac{5}{2} \log \left(\frac{1 + 0,477/h_0}{1 - 0,477/h_0} \right) \quad (3)$$

Darin entspricht h_0 dem „Maß der Präzision“ in der klassischen Fehlertheorie, und 0,477 ist bekanntlich jenes Argument, für welches das „Fehlerintegral“ den Wert 0,5 annimmt. $|\Delta M_w|$ ist demnach jedenfalls kleiner als ein Fünftel der Gesamtbreite jenes reellen kosmischen Streubereiches, der gemäß Zufallserwartung 90% aller zu einem festen Farbindex oder Spektrum gehörigen Sterne umfaßt.

Wie bereits in Abschnitt I erwähnt, sind die theoretisch zu erwartenden Differenzen zwischen den absoluten und den relativen Tangentialkomponenten der Eigenbewegungen vor allem durch die galaktische Rotation und durch die Säkularparallaxe bestimmt. Der erstgenannte Effekt ist wohl von den galaktischen Koordinaten abhängig, aber — im Bogenmaß gemessen — näherungsweise unabhängig von der Entfernung, solange diese selbst genügend klein im Verhältnis zum Abstand des galaktischen Zentrums ist. Er trägt demnach zur relativen Eigenbewegung eines Sternhaufens, bezogen auf dessen nähere Umgebung, nichts bei.

Dagegen ist die säkularparallaktische Komponente reziprok proportional der Entfernung. Andererseits aber treten die Sterne verschiedener absoluter Größen — und damit bei festgehaltenem m auch verschiedener Entfernungen — in ungleicher Anzahl auf, nicht nur, weil die vorkommenden Entfernungen selbst unserer Annahme gemäß eine Normalverteilung befolgen sollen, sondern auch deshalb, weil in einem gegebenen Raum-

winkel, entsprechend dem Plattenareal, die Sternanzahl bei konstanter mittlerer Raumdichte proportional $z^2 dz$ wächst. Gegenüber dem naheliegenden Einwand, daß die Voraussetzung konstanter Sterndichte durchaus nicht den wahren Verhältnissen entspreche, muß darauf hingewiesen werden, daß die Ergebnisse der folgenden Rechnungen nur dann in einem praktisch wesentlichen Maße verändert würden, wenn gerade in der Umgebung von z_0 ein beträchtliches Dichtegefälle vorhanden wäre; wir werden darauf später noch kurz zurückkommen. Den durchschnittlichen Verhältnissen wird jedenfalls der Ansatz mit konstanter Dichte am besten gerecht.

Als gewogenes Mittel der säkularparallaktischen Komponente der absoluten Eigenbewegungen der Feldsterne einer bestimmten „natürlichen“ Farbindex- oder Spektralgruppe und von einer bestimmten scheinbaren Helligkeit m_0 im sphärischen Abstand Λ vom Apex ergibt sich unter den gemachten Voraussetzungen im Bogenmaß

$$\bar{\mu}_p = \frac{v}{z_0} \cdot F(h_0) \cdot \sin \Lambda, \quad (4)$$

worin v die lineare Geschwindigkeit der Sonne bedeutet und ferner zur Abkürzung gesetzt ist

$$F(h_0) = \frac{\int_{-h_0}^{\infty} (1 + \zeta/h_0) \exp(-\zeta^2) d\zeta}{\int_{-h_0}^{\infty} (1 + \zeta/h_0)^2 \exp(-\zeta^2) d\zeta}. \quad (4 a)$$

Werden außerdem Bezugsterne der betreffenden natürlichen Gruppe nicht nur mit dem genauen Wert m_0 ($FI.$) oder m_0 ($Sp.$), sondern alle derselben Gruppe im Spielraum $m_1 \leq m \leq m_2$ genommen, so entspricht dies der Überlagerung von verschiedenen $\bar{\mu}_p$ gemäß (4) mit $z_1 \leq z \leq z_2$ bei festgehaltenen h_0 und $F(h_0)$, wobei jetzt z anstelle von z_0 der genannten Formel zu denken ist. Die theoretische Wahrscheinlichkeit verschiedener z -Werte ist aber nunmehr einfach proportional zu z^2 . Demnach wird der wegen des Spielraumes der scheinbaren Helligkeiten verbesserte

gewogene Mittelwert der säkularparallaktischen Eigenbewegungskomponenten der ausgewählten Feldsterne gleich

$$\bar{\mu}_p = v \cdot F(h_0) \cdot \sin \Lambda \cdot \left[\int_{z_1}^{z_2} z^2 dz \right]^{-1} \cdot \int_{z_1}^{z_2} z dz, \quad (5)$$

oder nach leichter Umformung

$$\bar{\mu}_p = \frac{v}{z_2} F(h_0) \cdot \frac{3}{2} \left[\frac{1 + z_1/z_2}{1 + z_1/z_2 + (z_1/z_2)^2} \right] \sin \Lambda. \quad (6)$$

Gleichzeitig gilt

$$\log(z_2/z_1) = \frac{1}{5} (m_2 - m_1). \quad (7)$$

„Exakte relative Eigenbewegungen“ im oben definierten Sinn wird man offenbar dann erhalten, wenn die Bezugsterne so gewählt werden, daß das gewogene Mittel ihrer Säkularparallaxen gleich jener des Sternhaufens selbst wird, also unter der Bedingung

$$\mu_p = \frac{v}{z_0} \sin \Lambda. \quad (8)$$

In Verbindung mit (6) und (7) folgt daraus

$$m_2 - m_0 = g(z_2/z_1) - f(h), \quad (9)$$

mit den Abkürzungen

$$f(h) = -5 \log [F(h)] \quad (9 a)$$

und

$$g(z_2/z_1) = 5 \log \left[\frac{3}{2} \cdot \frac{1 + z_1/z_2}{1 + z_1/z_2 + (z_1/z_2)^2} \right]. \quad (9 b)$$

Die Hilfsfunktionen $f(h)$ und $g(z_2/z_1)$ sind ebenso wie $h_0(\Delta M_w)$ im Anhang tabuliert. Im Hinblick auf die allgemeinere Geltung der Formeln (9) und (9 a) wurde in diesen einfach h anstelle von h_0 geschrieben.

Wenn in bestimmten Fällen Gewißheit darüber besteht, daß sich ein Sternhaufen am Rande eines Spiralarms der Milchstraße, also in einer Gegend ausgeprägten Dichtegefälles entlang der z -Koordinate befindet, könnte man im Sinne der eben vorgeführten Überlegungen auch kompliziertere Modelle, am einfachsten wohl noch solche mit sprunghafter Dichteänderung bei $\zeta = 0$, durchrechnen, um die Grenzen m_1 und m_2 in Bezug auf m_0 möglichst gut so festzusetzen, daß exakte relative Eigenbewegungen erhalten werden. Hiefür zahlenmäßige Beispiele zu geben, erübrigt sich aber an dieser Stelle. Erwähnt sei nur noch ein ziemlich extremes Modell, das zu einem sehr einfachen Ergebnis führt: macht man nämlich den Ansatz

$$\text{Sterndichte } n = \begin{cases} n_0 \cdot (1 - \zeta/h) & \text{für } -h \leq \zeta \leq h \\ 0 & \text{für } \zeta > h \end{cases} \quad (10)$$

so ergibt sich $f(h) = 0$, sowie

$$\left. \begin{aligned} m_2 - m_0 &= 5 \log(1 + \zeta_1/h) \\ m_1 - m_0 &= 5 \log(1 - \zeta_1/h) \end{aligned} \right\} \text{für } |\zeta_1| < h. \quad (11)$$

Eine wichtige Rolle spielt in diesem Zusammenhang auch die interstellare Absorption. Denn bei gleichbleibenden Werten von ΔM_w und $(m_2 - m_1)$ wirkt sie zwangsläufig auf eine Verminderung der prozentualen Tiefenstreuung hin. Da davon besonders die weit entfernten Haufen betroffen werden, ist dieser Effekt für die Zielsetzung der Bestimmung exakter relativer Eigenbewegungen durchaus angenehm. Zugleich vermindert sich dadurch beträchtlich die von der Unkenntnis eines genauen Wertes der kosmischen Streuung ΔM_w herrührende Ungenauigkeit in der Ermittlung von $(m_2 - m_0)$.

Durch Differentiation der bekannten Beziehung für den Entfernungsmodul bei Vorhandensein einer interstellaren Absorption von $A(z)/pc$

$$m - M = 5 \log z - 5 + \int_0^z A(z) dz \quad (12)$$

erhält man einerseits bei festgehaltenem M

$$\log(z_2/z_1) = \frac{m_2 - m_1}{5} \left[1 + \frac{z_0 A(z_0)}{2,17} \right]^{-1} \quad (13)$$

andererseits bei festgehaltenem m unter Berücksichtigung der Formel (3) in praktisch genügender Annäherung

$$h = h_0 \left[1 + \frac{z_0 A(z_0)}{2,17} \right]. \quad (14)$$

Zwar ist auch hier wieder die Voraussetzung annähernd gleichförmiger Verteilung des absorbierenden Mediums in Wirklichkeit nicht erfüllt. Aber das Produkt $z_0 A(z_0)$ geht nur auf dem Umweg über die Hilfsfunktionen $f(h)$ und $g(z_2/z_1)$ mit so geringem Gewicht in die Bestimmung von $(m_2 - m_0)$ ein, daß man dafür in der Regel unbedenklich den Betrag der Gesamtabsorption $\int_0^{z_0} A(z) dz$ einsetzen darf, der in bekannter Weise aus dem Maße der Verfärbung erschlossen werden kann. Auch hier wären gegebenenfalls bei hinlänglich genauer Kenntnis über bestimmte Abweichungen von den gemachten Voraussetzungen sinngemäße Verfeinerungen des Verfahrens denkbar.

In Fällen ohne besondere Komplikationen sind die vorbereitenden Rechnungen zur Bestimmung der, wie gesagt, mit den natürlichen Farb- oder Spektralgruppen gleitenden Grenzen der scheinbaren Helligkeit ziemlich einfach und sie werden durch die kleinen Tabellen des Anhanges dieser Arbeit noch mehr erleichtert.

Zuerst muß man sich für jede Gruppe auf einen möglichst plausiblen Wert der „wahrscheinlichen“ kosmischen Streuung ΔM_w festlegen, zu welchem Tabelle 1 (gemäß Formel 3) das zugehörige h_0 gibt. Die Intervallbreite der scheinbaren Helligkeiten $(m_2 - m_1)$ kann zwar in gewissen Grenzen frei gewählt werden; sinngemäß sollte man den Spielraum aber möglichst

klein machen, jedoch so, daß er zur Erlangung einer statistisch noch ausreichenden Gesamtzahl von Bezugsterne genügt.

Nun entnimmt man dem Farben-Helligkeits-Diagramm der Haufenmitglieder für die hier in Betracht kommenden natürlichen Gruppen die tatsächliche Beziehung m_0 - FI . — oder gegebenenfalls m_0 - Sp . — Ebenso wird sich dabei gleichzeitig das

Maß der Verfärbung des Haufens und daraus auch $\int_0^{z_0} A(z) dz$

erschließen lassen, soweit dies nicht schon aus früheren Untersuchungen bekannt ist. Damit geben die Formeln (13) und (14) unter Benutzung der Tabelle 2 zu h_0 das wegen Absorption korrigierte h , zu $(m_2 - m_1)$ den ebenso berichtigten Wert $\log(z_2/z_1)$. Mit diesen können aus den Tabellen 3 und 4 die auf den Formeln (9 a, b) beruhen, die Hilfsfunktionen $f(h)$ und $g(z_2/z_1)$ entnommen werden, um endlich nach Formel (9) $(m_2 - m_0)$ und damit natürlich auch m_1 zu finden. Am besten wird man die Ergebnisse zuletzt in der Form $m_1(FI)$ und $m_2(FI)$ in das Farben-Helligkeits-Diagramm der Feldsterne aus der sphärischen Umgebung des Haufens eintragen; dann zeigt sich sofort, welche Sterne in den kritischen (m - FI)-Bereich fallen und demnach bei der definitiven Eigenbewegungsbestimmung mitzusprechen haben.

Zuletzt sind auf die nach diesen Gesichtspunkten ausgewählten Feldsterne die Formeln (1) zwecks Bestimmung neuer ξ - und η -Werte, andererseits auf möglichst viele Haufenmitglieder dann die Formeln (2) anzuwenden, aus denen sich nunmehr ohne weitere Reduktionen die unserer Definition entsprechenden Komponenten der „exakten relativen Eigenbewegung“ des Haufenschwerpunktes ergeben.

Die weitgehende Einschränkung der Auswahl bei diesem Verfahren zulässiger Bezugsterne wird voraussichtlich eine gewisse Verminderung der durchschnittlichen Abweichung der einzelnen Sterne von dem sich ergebenden Mittel bewirken. Aber der in üblicher Weise berechnete „mittlere Fehler des Mittels“ der resultierenden relativen Eigenbewegung wird infolge der geringeren Anzahl wohl größer ausfallen als bei Mitnahme sämtlicher Feldsterne. Es ist aber klar, daß damit in erster Linie die formale Schärfe des jeweiligen Rechenergebnisses gekennzeichnet ist. Der wirkliche Aussagewert exakter relativer Eigenbewegungen, sofern das Verfahren auf eine repräsentative Anzahl von Sternhaufen Anwendung fände, dürfte trotzdem den inhomogenen relativen Eigenbewegungen bisheriger Art überlegen sein.

IV. Möglichkeiten anderer Vorgangsweisen

Es könnte nach den vorausgegangenen Darlegungen der Anschein entstehen, daß die Berechnung der genauen Beziehungen m_1 (F.I.) und m_2 (F.I.) ein unnützer Umweg sei, und daß man dasselbe Ziel auch durch nachträgliche Anbringung einer passenden Reduktion an „vorläufige“ relative Eigenbewegungen, bestimmt mit Hilfe eines teilweise andern Kollektivs von Bezugsternen, erreichen könne. Das heißt, man würde nicht von vornherein für strenge Erfüllung der Gleichung (8) sorgen, sondern mit Formel (6) $\bar{\mu}_p$ berechnen und nach der folgenden Formel (15) einen Reduktionsvektor

$$\Delta\bar{\mu}_{p\text{rel.}} = \bar{\mu}_p - \frac{v}{z_0} \sin\Lambda \quad (15)$$

ermitteln, der, an die x - und y -Komponenten der „vorläufigen“ relativen Eigenbewegungen angebracht, diese in „exakte“ relative Eigenbewegungen überzuführen gestatten würde.

Man überlegt jedoch leicht, daß in der praktischen Anwendung die Berechnung der Grenzen m_1 und m_2 der kleinste Teil der Mühe ist im Vergleich zu allem übrigen. In die gemäß (15) berechnete Reduktion geht aber die Unsicherheit der Entfernung des Haufens mit ein, während diese bei der früher dargelegten Berechnungsweise der bestentsprechenden Grenzen m_1 und m_2 keine Rolle spielt. Dem Ideal exakter relativer Eigenbewegungen kommt man daher zweifellos am nächsten, wenn man von vornherein ein Kollektiv von Bezugsternen gemäß dem in Abschnitt III dargelegten Verfahren auswählt und dadurch jede nachträgliche Reduktion vermeidet.

Anders ist es in solchen Fällen, in denen die Anwendung dieses Verfahrens entweder aus Mangel an hinreichenden astrophysikalischen Beobachtungsdaten oder wegen einer zu kleinen Anzahl den gestellten Bedingungen entsprechender Bezugsterne nicht möglich ist. Wenn hier wenigstens rohe Werte der scheinbaren Helligkeiten vorhanden sind, um ein gewogenes Mittel statistischer Säkularparallaxen anstelle von $\bar{\mu}_p$ in (15) einzusetzen, und wenn auch die Entfernung des Haufens genügend sicher erscheint, dann könnte man in sinngemäßer Anwendung dieser Gleichung eine brauchbare Reduktion von „vorläufigen“ auf exakte relative Eigenbewegungen erhalten. Je kleiner der sich dabei ergebende Korrektionsbetrag ist, desto eher ist zu erwarten, daß der damit angestrebte Zweck auch wirklich erreicht werden konnte.

V. Tabellen

Tabelle 1
zu Formel (3)

ΔM_w	$\log h_0$
$\pm 1m,10$	0,009
1,05	,027
1,00	,045
0,95	0,064
,90	,085
,85	,107
,80	,131
,75	,157
0,70	0,185
,65	,215
,60	,248
,55	,284
,50	,324
0,45	0,368
,40	,418
,35	,475
,30	,541
,25	,619
0,20	0,715
,15	0,840
,10	1,016
0,05	1,316

Tabelle 2
zu den Formeln
(13) und (14)

$z A(z)$	$\log \left[1 + \frac{zA(z)}{2,17} \right]$
0m,00	0,000
,25	,047
,50	,090
,75	,129
1,00	0,164
,25	,197
,50	,228
,75	,257
2,00	0,283
,25	,308
,50	,332
,75	,355
3,00	0,377
,25	,398
,50	,418
,75	,436
4,00	0,453

Tabelle 3
zu Formel (9)

$\log h$	$f(h)$
0,00	0m,74
,05	,62
,10	,51
,15	,42
,20	,34
,25	,28
0,30	0,23
,40	,15
,50	,10
,60	,06
,70	,04
0,80	0,02

Tabelle 4
zu Formel (9)

$\log (z_2/z_1)$	$g(z_2/z_1)$
0,00	0m,00
,05	,12
,10	,23
,15	,32
0,20	0,41
,30	,54
,40	,65
,50	,72
0,60	0,77

Literatur

- [1] W. W. Morgan, Publ. Obs. Univ. Michigan, No 10, 33 (1951)

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

„Eine neue Diagnose für die Familie der Eremaeidae (Oribatei-Acri) nach zwei Arten aus dem Karakorum.“ Von Eduard Piffel.

Das wirkl. Mitglied Knoll legt zur Aufnahme in den Catalogus Florae Austriae vor:

„3. Ergänzungsheft zu Heft 1, des Catalogus Florae Austriae.“ Von Erwin Janchen.

ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1965

Nr. 13

Sitzung vom 18. November 1965

Der Vorsitzende gedenkt des Ablebens des korrespondierenden Mitgliedes der math.-nat. Klasse Hofrat Dr. Karl Mader, a. o. Professor für Höhere Geodäsie und sphärische Astronomie an der Technischen Hochschule Wien.

Das wirkl. Mitglied O. Kühn übersendet eine kurze Mitteilung, betitelt:

„Vorbericht über mikrofazielle Untersuchung des Silurs des Cellon-Lawinenrisses (Karnische Alpen).“
Von Helmut Flügel (Lehrkanzel für Paläontologie und Historische Geologie der Universität Graz).

1962, 1964 gliederte O. H. Walliser das von v. Gaertner 1931 dargestellte Silur des Lawinenrisses an der Ostflanke des Cellon (Karnische Alpen) in XII Conodonten-Zonen. Lithogenetische Fragestellungen führten in Zusammenhang mit mikrofazialen und mikropaläontologischen Untersuchungen im Silur und Devon der Karnischen Alpen (G. Flays, H. Flügel und S. Hasler 1963) mit Unterstützung durch die Akademie der Wissenschaften in Wien zur Ausarbeitung einer mikrofazialen Gliederung des genannten Profiles.

Die Abgrenzung der im folgenden beschriebenen 17 Mikrofazies-Schichten (MF-Schichten) erfolgte auf Grund der Untersuchung meist orientiert entnommener Proben aus 111 Bänken (UGP. 2297/1-51) des bei O. H. Walliser 1964 auf Tafel 1

dargestellten Profils. Bank- und Mächtigkeitenangaben beziehen sich auf diese Darstellung.

MF-Schicht 1: 0,00—7,30 *m* (Bank 1—5).

Der liegende, 5,40 *m* mächtige Anteil der MF-Schicht 1 besteht aus blaßgelblichbraun (10 YR 6/2)¹ bis grauorange (10 YR 7) anwitternden, grünlichgrauen (5 GY 6/1) biogenführenden Kalk-Mikriten bis Dismikriten. Sie zeigen eine undeutlich gefleckte (*indistinct mottle* i. S. D. Moore und C. Scruton 1957) bis homogene Textur. Als Anzeichen auf Druckentmischung bzw. Lösung treten lokal Rückstandstöne (*Illit*)² auf. In diesen Tönen finden sich bisweilen Nester von Dolomitrhomboedern. An Biogenen sind neben Filamenten Trilobitenreste, Bryozoen, Brachiopoden, Ostracoden, Radiolarien (oder Calcisphaeren), Molluskenreste, Styliolinen und Echinodermen festzustellen. Die bis 1 *mm* groß werdenden Platten der Letzteren können örtlich linsig angereichert sein.

Den oberen Teil der MF-Schicht 1 bilden grünlichgraue Mergelschiefer mit Einschaltungen von zwei Kalkbänken. Sie entsprechen mikrofaziell völlig den Kalken im Liegenden, wenn man davon absieht, daß Bank 5 eine undeutlich flasrig lamellierte (*irregular layers*) Textur zeigt.

MF-Schicht 2: 7,30—8,00 *m* (Bank 6—6 A).

Mitteldunkelgraue (N 5), durch wechselnd dicht gelagerte Echinodermenplatten grob lamellierte, bzw. undeutlich fleckige Biomikrite mit tonigen Lamellen. Lose eingestreut finden sich Quarzkörner mit einem mittleren Durchmesser von 0,125 bis 0,15 *mm* und einer vorwiegenden Rundungsklasse IV nach Pettijohn. Die bis über 60% des Gesteins ausmachenden Biogene bestehen in erster Linie aus bis 0,5 *mm* groß werdenden Echinodermenresten. Dazu kommen Filamente, Trilobiten, Bryozoen, Ostracoden usw.

MF-Schicht 3: 8,00—12,30 *m* (Bank 7—8).

Dunkelgraue (N 4) bis mitteldunkelgraue (N 5), meist undeutlich flasrig lamellierte oder undeutlich fleckige Mikrite bis Biomikrite, respektive Mikrosparite. Lose einge-

¹ Färbung des Schlifses im Auflicht nach der Skala der rock color chart 1951.

² Die Bestimmungen der Tonminerale erfolgte wie bisher bei unseren Untersuchungen in dankenswerter Weise durch Herrn Dr. H. Höller vom Mineral.-Petrogr. Institut (Vorstand Prof. Dr. H. Heritsch) der Universität Graz.

streut finden sich in dem stark tonigen Gestein Quarzkörner mit einem mittleren Durchmesser von 0,10 bis 0,15 mm und einer vorwiegenden Rundungsklasse IV. Ihre Zahl nimmt gegen oben hin ab (Bank 7: 36%, Bank 8: 15%). Ebenso sinkt gegen das Hangende zu der Biogengehalt (vorwiegend Echinodermen-Debris), sodaß ein fast biogenfreier Mikrospatit (Korngröße 0,02—0,05 mm) entsteht.

MF-Schicht 4: 12,30—15,33 m (Bank 9—11 F).

Die Schicht besteht aus einer Wechsellagerung bräunlichgrauer (5 YR 4/1) bis dunkelgrauer (N 4) Kalkbänke und dunkler Mergelschiefer. Bei den stark tonigen Kalken handelt es sich um fleckige Dismikrite. Sie werden von zahlreichen Wurmröhren durchzogen, sodaß sie örtlich völlig bioturbat verwühlt sein können. Die Wurmröhren sind meist von hellem Calzit erfüllt.

Die Mergelschiefer bestehen aus flasrigen, tonigen Lagen mit einer Einstreuung feiner Calzitkörner. Bei diesen könnte es sich möglicherweise um Biogenreste handeln.

MF-Schicht 5: 15,33—25,08 m (Bank 12—19 A).

Primär homogene, lichtgraue (N 7) bis grauschwarze (N 3) biogenführende Mikrite bis Biomikrite. Partienweise auch dismikritische Ausbildung möglich.

In wechselnder Stärke zeigen die Kalke ein bioturbates Gefüge bzw. ab Bank 14 (17,82 m) fleckige Dolomitisierung in Form gut entwickelter Rhomboeder. Sehr häufig sind Rückstandstone. Sie treten als Häute, Linsen und Stylo-lithe auf und bestehen aus Illit- und Fe^{III}-Hydroxyd. An Biogenen finden sich neben Filamenten und Wurm-spuren Trilobiten, Tentakuliten, Mollusken (Nautiloiden, Gastropoden, Lamellibranchiaten), Ostracoden, Brachiopoden und Echinodermen.

In dieser Folge sind zwischen 15,50 und 16,00 bzw. 19,44 und 20,00 m dunkle Mergelschiefer eingeschaltet.

MF-Schicht 6: 25,08—28,47 m (Bank 20—24).

Mit scharfer Grenze folgt über der MF-Schicht 5 eine Wechsellagerung von Kalken und Mergelschiefern. Bei ersteren handelt es sich um zum Teil gut lamellierte, dunkelgraue (N 4, selten N 5), tonreiche Sparite. Die Lamellierung wird durch einen feinen Wechsel dunkler, mergeliger und heller sparitischer Lagen hervorgerufen. Letztere können

als bis zu 3 mm dicke Brachiopoden-Schille entwickelt sein. Örtliche bioturbate Entwühlung führt zu einer fleckigen bis homogenen Textur der Gesteine.

In diese Folge schaltet sich an der Basis der Bank 23 (27,37 m) ein nur wenige Zentimeter mächtiger biogenführender, mittelgrauer (N 5) Mikrit ein. Er entspricht mikrofaziell denen der MF-Schicht 5. Mit scharfer Grenze, die durch die Bildung von Rückstandstonen deutlich zum Ausdruck kommt, wird er von Sparit überlagert. An Biogenen treten in den Spariten neben Ostracoden Radiolarien (oder Calcisphaeren), Echinodermen, Brachiopoden und Mollusken (Nautiloiden usw.) auf.

Die Mergelschiefer zeigen zwischen Bank 23 A und 23 B eine deutliche Feinlamellierung mit einer Einstreuung von bis 0,1 mm groß werdenden Calcitkörnern. Diese schließen sich in Bank 24 zu hellen Lagen zusammen, wodurch hier das lamellierte Gefüge hervorgerufen wird.

MF-Schicht 7: 28,47—31,48 m (Bank 25—27 B).

Lichtgraue (N 7) bis mitteldunkelgraue (N 5), homogene, biogenführende Mikrite bzw. Dismikrite, in denen nesterförmig auftretende Dolomitrhomboeder örtlich eine fleckige Textur erzeugen können. Die Stärke der Dolomitierung wechselt stark. Sie kann, wie es z. B. in Bank 26 B der Fall ist, über 90% betragen und liegt meistens über 50%. Styolithen und Rückstandton-Bildungen sind häufig. Die Zahl der Biogene ist auffallend gering. Neben Filamenten finden sich vor allem Molluskenreste, Radiolarien (?), Tentakuliten, Bryozoen, Ostracoden und Echinodermen.

MF-Schicht 8: 31,48—34,18 m (Bank 28—29 Y = Liegendbank von 30).

In den tieferen Teilen (Bank 28—29 X) blaßrote (10 R 6/2 bzw. 5 R 6/2), in den höheren (Bank 29 A—29 Y) blaßrotviolette (5 RP 6/2) bzw. graurotviolette (5 RP 4/2) biogenführende Mikrite bis Biomikrite. Ihre primär homogene Textur ist durch eine wechselndstarke bioturbate Verwühlung in größeren Bereichen verlorengegangen und durch eine fleckige Textur ersetzt. Rückstandstone, Styolithen und Dolomitnester sind charakteristisch. An Biogenen finden sich die üblichen Reste von Filamenten, Ostracoden, Radiolarien (?), Tentakuliten, Trilobiten, Mollusken (Nautiloiden, Lamellibranchiaten) und Echinodermen.

Während die Grenze gegen die MF-Schicht 7 deutlich ist, ist die Hangendgrenze gegen die MF-Schicht 9 nur wenig ausgeprägt.

MF-Schicht 9: 34,18—41,10 m (Bank 30—35 unten).

Die vorwiegend licht- (N 7) bis mitteldunkelgrauen (N 5), biogenführenden Mikrite zeigen primär eine homogene Textur. Sie wird jedoch örtlich durch bioturbate Verwühlung fleckig. Diese Verwühlungsbereiche bilden unregelmäßig begrenzte linsige Körper in den Mikriten. Vor allem derartige bioturbat gestörte Teile zeigen eine stärkere Dolomitisierung. Rückstandstone und Styolithen sind vorhanden. An Biogenen treten die üblichen Formen auf.

Die MF-Schicht wird durch die Einschaltung einer dünnen Lage eines biogenführenden Sparits im oberen Teil der Bank 32 x (bei zirka 36.50 m 3. Bank über 32) gegliedert. Der Sparit überlagert mit sehr scharfer Grenze die mikritische Basislage von 32 x. An Biogenen treten fast ausschließlich Spiculae auf.

MF-Schicht 10: 41,10—41,70 m (Bank 35 oben — 35 Y = Liegendbank von 35 A).

Gut lamellierte, biogenführende, mitteldunkelgraue (N 5) bis dunkelgraue (N 3) Sparite, bei denen helle, biogenführende, sparitische und dunkle, mergelige Lagen wechseln. An Biogenen treten neben Spiculae Ostracoden und Brachiopoden auf.

MF-Schicht 11: 41,70—52,87 (Bank 35 A—42 B).

Die lichtgrauen (N 7) bis mitteldunkelgrauen (N 4), primär homogenen, biogenführenden Mikrite entsprechen mikrofaziell weitgehend denen der MF-Schicht 9. Neben nesterförmiger lokaler Dolomitisierung findet sich auch hier örtlich bioturbate, fleckige Verwühlung. Rückstandstone und Styolithen zeigen Lösungsvorgänge an. Wurmsspuren, Echinodermen, Ostracoden, Filamente, Mollusken, Radiolarien, Brachiopoden usw. sind als Biogene feststellbar.

MF-Schicht 12: 52,87—53,20 m (Bank 43).

Mittelgrauer (N 6), homogener Biosparit, dessen Biogene (Spiculae, Ostracoden, Filamente, Echinodermen, Mollusken, Brachiopoden) einen lagigen Bau andeuten. Die tonige Substanz ist diffus verteilt. Ansonsten herrscht

weitgehende Übereinstimmung mit dem Bild der MF-Schichte 10.

MF-Schicht 13: 53,20—53,30 *m* (Bank 43 A).

Die nur eine einzige Bank umfassende MF-Schicht 13 wird durch eine scharfe Fläche in zwei Teile gegliedert. Der liegende Abschnitt besteht aus mittelgrauem (N 6), homogenem, biogenführendem Mikrit vom Typus der MF-Schicht 9, der hangende aus einem Biosparit. Er greift in bis zentimetertiefen Kolken in den unterlagernden Mikrit ein. In ihm schwimmen bis zu 10 *mm* groß werdende Trümmer des grauen Mikrits. Neben großen Brachiopoden finden sich in dem lichtgrauen (N 7) fleckigen Sparit Ostracoden, Filamente, Spiculae und Echinodermenplatten. Unregelmäßig verteilt bzw. als dunkle Flecken und Lagen zeichnen sich stärker tonige Partien ab.

MF-Schicht 14: 53,30—54,59 *m* (Bank 43 B—44 B).

Lichtgraue (N 7) bis mittellichtgraue (N 6) biogenführende Mikrite mit örtlicher Dolomitisierung und bioturbatem Gefüge vom Typus der MF-Schicht 9.

MF-Schicht 15: 54,59—55,76 *m* (Bank 45—47 B).

Homogene bis undeutlich fleckige, mitteldunkelgraue (N 5) bis dunkelgraue (N 3) Biosparite mit einer auffallenden Sonderung in Linsen, die reich an Echinodermenresten sind, und Lagen, in denen diese zurücktreten und neben Spiculae Ostracoden, Filamente und Mollusken vorherrschen. Eine Dolomitisierung tritt nur vereinzelt auf. Die tonige Substanz ist entweder unregelmäßig verteilt oder zu Flecken geballt. Styloolithen sind vorhanden.

MF-Schicht 16: 55,76—57,40 *m* (Bank 47 c—48 Top).

Mittel- (N 6) bis dunkelgraue (N 4) lamellierte biogenführende Sparite bis homogene Sparite. Die Lamellierung wird durch den Wechsel toniger, dunkler Lagen und heller sparitischer Partien erzeugt. In Bank 47 C zeigt sich örtlich auch Dolomitisierung. Styloolithen sind vorhanden.

MF-Schicht 17: 57,40—58,10 *m* (Bank 49—50).

Dunkelgrauer (N 4) undeutlich lamellierter, biogenführender Pelsparit, der sich von den Spariten der MF-Schichte 16 nur durch das Auftreten dunkler Pseudooide unterscheidet.

Die Grenzen der mikrofaziell unterscheidbaren Schichten fallen zum Teil mit denen der Conodonten-Zonen von O. H. Walliser zusammen, zum Teil weisen sie jedoch kein Korrelat auf und teilweise liegt eine Reihe von Conodonten-Zonengrenzen innerhalb mikrofaziell nicht aufgliederbarer Bereiche.

Im einzelnen zeigt ein Vergleich der Grenzen folgendes Bild:

(1) Nach O. H. Walliser 1964 umfaßt der Conodonten-Bereich I die Bänke 1—8. Sie lassen sich mikrofaziell deutlich in drei Schichten (Bank 1—5; 6, 6 A und 7—8) gliedern. Bereits O. H. Walliser 1964: 96 wies darauf hin, daß auch die Conodontenfauna der Bänke 1—4 Unterschiede gegenüber der der Bänke 6—8 zeigt. Interessant ist die Stellung der Bank 5. Sie wurde von v. Gaertner 1931: 133 den „Unteren Schichten“ (Llandoveryum nach v. Gaertner = Bank 5—8) zugerechnet. Mikrofaziell gehört sie jedoch eindeutig den tieferen MF-Schichten 1 an.

(2) Die Grenze Bereich I/*celloni*-Zone fällt mit der Grenze der MF-Schichten 3/4 zusammen. Diese Grenze ist faunistisch und lithologisch sehr scharf. Sieht man von einigen cf.-Formen ab, so wird sie nach O. H. Walliser von keiner Conodontenart überschritten.

(3) Die Hangendgrenze der *celloni*-Zone liegt innerhalb einer Wechsellagerung von Mergelschiefern und mikritischen Kalken der MF-Schicht 4. Durch das Auftreten zahlreicher neuer Arten und das Erlöschen von *S. celloni* ist diese Grenze im Vergleich mit anderen relativ sehr deutlich. Andererseits zeigen die Kalke beiderseits der Grenze keine mikrofaziellen Unterschiede. Die Grenzfläche selbst liegt nach O. H. Walliser 1964: Taf. 1 in den Mergelschiefern.

(4) Die *amorphognathoides/patula*-Zonengrenze liegt nach O. H. Walliser zwischen den Bänken 12 A und 12 B, während die Grenze der MF-Schichten 4/5 zwischen 11 F und 12 fällt. Andererseits liegt die Zonengrenze aber an der Basis der ersten Mergelschiefer-Einschaltung der MF-Schicht 5.

(5) Die faunistisch undeutliche Grenze der *patula*- und der *sagitta*-Zone liegt innerhalb der MF-Schicht 5.

(6) Die in der *sagitta*-Zone gelegene Grenze der *Aulacopleura*-Schichten und des Kok-Kalkes ist weder mit Conodonten noch mikrofaziell zu fassen.

(7) Die Grenze *sagitta*-Zone/*crassa*-Zone fällt mit der zweiten Mergelschiefer-Einschaltung in der MF-Schicht 5 zusammen. Sie ist eine relativ deutliche Conodonten-Zonengrenze.

(8) Die nur schwach ausgeprägte Grenze der *crassa*-Zone und der *ploeckensis* Zone liegt innerhalb der MF-Schicht 4.

(9) Die *ploeckensis/siluricus*-Zonengrenze fällt zwischen die Bänke 20 A und 21, die scharfe MF-Grenze der Schichten 5/6 zwischen die Bänke 19 A und 20. Die Conodontengrenze wird durch das erste Auftreten von *P. siluricus* festgelegt. Da die Bänke 20 und 20 A nach O. H. Walliser relativ arm an Conodonten sind, bestünde die Möglichkeit, daß weitere Forschungen die wichtige Form auch noch in der Bank 20 nachweisen könnten. Dadurch wäre eine Übereinstimmung mit der MF-Grenze gegeben.

(10) Die scharfe Grenze zwischen den MF-Schichten 6 und 7 (= Grenze *Calceola*-Niveau/*alticola*-Kalk) entspricht der auch faunistisch sehr scharfen Grenze zwischen der *siluricus*- und der *latialatus*-Zone.

(11) Die MF-Grenze zwischen den Schichten 7 und 8 hat in der Conodonten-Chronologie kein Äquivalent. Nach O. H. Walliser 1964 treten jedoch *Ozarkodina jaegeri* und *Spathognathodus primus* erst ab der Basisbank der MF-Schichte 7 (= Bank 28) auf.

(12) Die *latialatus/crispus*-Zonengrenze liegt zwischen den Bänken 30 und 30 A, während die MF-Grenze der Schichten 8/9 im Liegenden von Bank 9 angenommen wurde. Da jedoch mikrofaziell der Unterschied zwischen den beiden Schichten sehr gering ist, könnte die MF-Grenze möglicherweise auch hier der Zonen-Grenze entsprechen.

(13) Die Hangendgrenze der *crispus*-Zone liegt zwischen den Bänken 32 und 32 A. Sie fällt damit mit der sparitischen Einschaltung innerhalb der MF-Schicht 9 zusammen. Faunistisch ist die Grenze nicht sehr deutlich.

(14) Die MF-Schicht 10 liegt zur Gänze in der *eosteinhornensis*-Zone. Leider fehlen aus den kritischen Bänken Angaben über die Conodonten-Assoziation.

(15) Die Grenze der *alticola*-Kalke gegen die *megaera*-Schichten kommt weder in der Conodonten-Chronologie noch in der Mikrofazies zum Ausdruck.

(16) Die MF-Schichten 12, 13 und 14 zeigen sich in der Conodonten-Gliederung nicht.

(17) Die Grenze der *eosteinhornensis*- zur *woschmidti*-Zone liegt zwischen den Bänken 47 A und 47 B, die der MF-Schichten 15/16 jedoch erst zwischen den Bänken 47 B und 47 C.

(18) Die MF-Grenze der Schichten 16 und 17 liegt innerhalb der *woschmidti*-Zone.

Die Untersuchungen werden fortgesetzt.

Literatur

Flajs, G., Flügel, H. und Hasler, St.: Bericht über stratigraphische Untersuchungen im ostalpinen Altpaläozoikum im Jahre 1962. — Anz. d. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., 125—127, Wien 1963.

Gaertner, H. R. v.: Geologie der zentralkarnischen Alpen. — Denkschr. d. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., 102. 113—199, Wien 1931.

Moore, D. G. und Scruton, P. C.: Minor internal structures of some recent unconsolidated sediments. — Bull. Amer. Ass. Petrol. Geol., 41, 2723—2751, Tulsa 1957.

Walliser, O. H.: Conodonten des Silurs. — Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch., 41, 106 S., Wiesbaden 1964.

Conodontenchronologie des Silurs (= Gotlandiums) und des tieferen Devons mit besonderer Berücksichtigung der Formationsgrenze. — Symposiums-Band z. internat. Arbeitstagung Silur/Devon Bonn-Bruxelles 1960, 281—287, Stuttgart 1962.

Folgende kurze Mitteilung ist eingelangt:

„Faktorisierung der Zahlen der Form $(x-1)(x-2)(x-3)+p_x$.“ Von W. A. Golubew (Kuwschinowo).

§ 1. Die Polynome $f(x) = (x-1)(x-2) \dots (x-m)+p_x$ von $x = 1$ bis $x = m$ haben nur Primzahlen. Von $x = m+1$ bis $x = \infty$ haben diese Polynome oder Primzahlen oder die zusammengesetzten Zahlen, welche die Divisoren $p > m$ haben.

Bei $m = 3$ bekommen wir die Form $(x-1)(x-2)(x-3)+p_x$. In dieser Arbeit gibt der Verfasser die Faktorisierung der Zahlen dieser Form von $x = 1$ bis $x = 250$ sowie die Primzahlen dieser Form.

Die Zahlen dieser Form haben die Divisoren $p > 3$. Es gibt 61 Primzahlen der Form $(x-1)(x-2)(x-3)+p_x$ von $x = 1$ bis $x = 250$. 29 Zahlen dieser Form bis $x = 250$ oder 11,6% haben die kleinsten Divisoren $p = 5$.

Faktorisierung der Zahlen der Form $(x-1)(x-2)(x-3) + p_x$ bis $x = 250$

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	3	5	13	5. 7	73	137	271	359	13. 41
10	13. 79	1361	1759	23. 97	11 ² 23	13. 263	41. 101	7. 709	5.11. 107
20	31. 223	8059	5. 2143	12241	13901	41. 383	17657	5.59. 67	22037
30	47. 521	41. 661	5 ⁴ 53	31. 1163	79. 499	19.31. 73	11. 4253	43. 1181	67. 821
40	37. 1607	7 ³ .11. 17	11.17. 397	5. 16699	7. 12757	91291	13 ² . 577	104003	13. 8521
50	117833	23. 5443	139. 1013	43. 3467	29. 5437	23. 7243	17. 10343	79. 2347	5.7. 5581
60	205603	216233	227. 1051	229. 1093	257. 1021	29. 9479	29. 9923	43. 7001	7. 44959
70	197. 1669	343289	11.29. 1171	11. 35393	43. 9431	31. 13619	17. 25841	79. 5783	587. 809
80	71. 6949	131. 3911	7.269. 293	11.13. 4001	71. 8353	227. 2707	11.47. 1231	659077	307. 2221
90	17. 41491	729389	293. 2659	17. 47339	89. 9337	457. 1877	885161	11. 83009	5.83. 2269
100	970747	1000457	5 ² . 42467	5.7 ² . 6911	937. 1201	19. 60953	1061. 1123	5. 245107	5.103. 2447
110	101 ² . 127	137. 9719	5.103. 2729	5. 288683	283. 5237	13.37. 3163	7. 223061	83.97. 199	101. 16273
120	1685701	1021. 1693	7.47. 5521	5.47. 89 ²	19. 100379	1953709	2000969	2048983	2097757

Fortsetzung

<i>x</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
130	7.11.79. 353	11. 199783	157. 14323	17. 135329	5. 470653	29.37. 2243	19. 129527	11. 228797	103. 24971	13.433. 467
140	2686291	1033. 2657	2803903	7.17.41. 587	2924893	17. 175687	7. 435619	37. 84131	5.97. 6551	31. 104597
150	3308677	3375731	3443683	137. 25639	883. 4057	23.71. 2237	109 34171	11.61. 5659	1013. 3821	5.7.11. 10247
160	11 ² .149. 223	4096793	41. 101807	4252337	13. 333197	1069. 4127	71. 63281	29.79. 1997	5.23. 40507	239. 19843
170	29. 166471	1987. 2473	5001071	557. 9137	5178083	5268899	13.43 ² . 223	67.97. 839	19. 291901	5640643
180	11 ² . 47407	7 ² . 119039	5930653	37.89. 1831	6129407	6230429	7.11. 82241	7.13. 197.359	5. 1308029	5. 1329127
190	149. 45317	6859973	1499. 4649	13.37. 14717	11. 653641	11. 663853	11.419. 1609	107. 70379	7646393	1607. 4831
200	7.37. 30431	229. 34939	613. 13249	5.11.71. 2111	83 100801	43.379. 521	8616199	47. 186019	5 ² . 354833	5. 1799999
210	107. 85331	9262091	11. 854093	11. 866293	109. 88667	11.79. 11279	137. 72551	17. 592873	107.149. 641	1109. 9343
220	2161. 4861	149. 71471	10795049	211. 51859	1181. 9391	23. 488723	83. 137251	401. 28789	877. 13339	5 ² . 474143
230	101. 118913	251. 48479	12327631	47. 265711	12650587	12814157	12979129	13145513	5.41. 101.643	5.71. 163.233
240	61. 223823	13825291	13998823	5. 2834759	7. 2050031	941. 15439	53. 277499	79. 188459	5.151. 19961	

Tafel I

Werte der Koeffizienten $k = \frac{\pi [f(x)]}{\pi (x)}$,
 wo $f(x) = (x-1)(x-2)(x-3) + p_x$:

x	50	100	150	200	250
$\pi [f(x)]$	19	26	37	51	61
$\pi (x)$	15	25	35	46	53
k	1,27	1,04	1,06	1,11	1,15

Es gibt wahrscheinlich eine unendliche Menge der Primzahlen der Form $p = (x-1)(x-2)(x-3) + p_x$, auch der Zwillinge $p_1 = f(x)$, $p_2 = p_1 + 2$ und der Zwillinge $p_1 = f(x) - 2$, $p_2 = f(x)$ von $x = 1$ bis $x = \infty$.

Verzeichnis der Zwillinge der Form $p_1 = f(x)$, $p_2 = f(x) + 2$.

Werte der Basen x bis $x = 250$:

2, 3, 7, 26, 28, 30, 98, 236.

Verzeichnis der Zwillinge $p_1 = f(x) - 2$, $p_2 = f(x)$.

Werte der Basen x :

3, 4, 6, 8, 153, 183, 207, 233, 242.

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

„Nachweis von Sauerstoff in Metallen, insbesondere in Stahl, durch Aktivierungsanalyse mit 14,5 MeV. Neutronen.“ Von Peter Schramel (MIR 577).

Die erhaltenen Ergebnisse der im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Sauerstoffbestimmungen zeigten eine gute Übereinstimmung mit den von den Probenherstellern angegebenen Werten. Insbesondere war es möglich, niedrigere Fehlergrenzen anzugeben. Durch die besonders gute geometrische und zeitliche Reproduzierbarkeit der einzelnen Messungen war es möglich, diesbezügliche Meßfehler auszuschließen.

Zusammenfassend kann man sagen, daß diese Analysenmethode es gestattet, Sauerstoffmengen bis zu etwa 0,005 mg in der Probe nachzuweisen. Die relativen Fehler betragen bei Sauerstoffgehalten unter 40 ppm etwa 15%, darüber maximal 10%.

Das korr. Mitglied O. Pesta übersendet zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine von ihm selbst verfaßte Abhandlung:

„Zur Kenntnis des Verhaltens der Bakterien-
gruppe im Hochgebirge.“

Im Kreislauf der organischen Stoffe eines Gewässers sind drei verschiedene Organismengruppen vertreten, nämlich die Produzenten, die Konsumenten und die Bakterien. Im Gegensatz zu den zahlreichen Publikationen in der limnologischen Literatur über die erstgenannten zwei Gruppen klafft eine große Lücke über jene der Bakterien in der Hochgebirgszone. Dozent Dr. K. Kuchar (Wien) hat sie erstmalig ausgefüllt. (Siehe Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. 161, 1952.) Der Vortragende zeigt an Hand einer tabellarischen Übersicht über die 20 erstmalig nachgewiesenen Bakterienarten (Bakterienformen) einige Punkte zum Vorkommen, der Verteilung und des Verhaltens der erwähnten Bakterien in vier Hochgebirgstümpelgewässern der Ostalpen (Tirols) auf, welche zu mehreren Fragen Anlaß geben, deren Beantwortung erst auf Grund von limnologisch-bakteriologischen Untersuchungen an einer größeren Zahl von solchen Wasserbecken zulässig sei.

Es wäre eine lohnende Aufgabe eines Mikrobiologen oder Biochemikers, sich dieser diesbezüglichen Arbeiten zu widmen.

Folgende Abhandlung wird in die Sitzungsberichte aufgenommen:

„Über den Radius des Schlichtheitskreises einer Klasse rationaler Funktionen.“ Von Pawel Todorow.

Das wirkl. Mitglied O. Kühn übersendet zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine von ihm selbst verfaßte Abhandlung:

„Korallen aus dem Helvetien von Österreich mit geologischen Beiträgen von F. Steininger und O. Schultz.“

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

1. „Reduktion des Acroleins.“ Von E. Gülbaran.
2. „Umsetzung von Alkalimetallphosphiden mit Salzen aromatischer Sulfonsäuren, 2. Mitt.: Die Reaktion substituierter aromatischer Sulfonate mit Kaliumdiphenylphosphid.“ Von H. Schindlbauer.
3. „Über das peroxydatische Verhalten einiger Ionen in einem starken magnetischen Feld.“ Von A. Krause und B. Marciniec.
4. „Zum kalorischen Verhalten von Polytetrafluoräthylen zwischen 16 und 34° C.“ Von G. H. Findenegg, E. Wilhelm und F. Kohler.
5. „Synthesen von Heterocyclen, 79. Mitt.: Über Reaktionen mit Ketensäurechloriden.“ Von E. Ziegler, G. Kleineberg und H. Meindl.
6. „Umsetzung sekundärer Phosphine mit aromatischen Sulfonsäuren, 3. Mitt.: Umsetzung mit Sulfochloriden.“ Von H. Schindlbauer.
7. „Alkylierung sekundärer Phosphine mit Sulfonsäureestern (Vorläufige Mitt.).“ Von H. Schindlbauer.
8. „Äthynilierungsreaktionen, 24. Mitt.: Äthynilierung von 2-Alkyl-pyrazolanthronen.“ Von W. Ried und St. Pietsch.
9. „Synthesen von Heterocyclen, 80. Mitt.: Über ein durch H-Brücken stabilisiertes 2,5-Dihydropyrazin.“ Von Th. Kappe, K. Burdeska und E. Ziegler.

10. „Über die isomeren 1,1- und 1,2-Bis-(trimethylsilyl)-(hydrazine (Beiträge zur Chemie der Silicium-Stickstoffverbindungen, 57. Mitt.).“ Von U. Wannagat, F. Höfler und H. Bürger.

11. „Bis-(trimethylsilyl)amino-halogenborane und ihre cyclischen Kondensationsprodukte.“ Von P. Geymayer und E. G. Rochow.

12. „Dialkylamino-bis-(trimethylsilyl)-amino-chlorborane und ihre Reaktion mit Natrium-bis-(trimethylsilyl)amid.“ Von P. Geymayer und E. G. Rochow.

13. „Über die Löslichkeit schwerlöslicher Salze, insbesondere gefällter Calciumphosphate.“ Von H. Newesely.

14. „Phosphororganische Verbindungen, 7. Mitt.: Über die Oxydation von β -Oxo-alkylen-phosphoniumsalzen mit Bleitriacetat.“ Von E. Zbiral.

15. „Über einige G-Phasen (Kurze Mitt.).“ Von E. Ganglberger, H. Nowotny und F. Benesovsky.

16. „Neue Boride mit Cr_{23}C_6 -Typ (Kurze Mitt.).“ Von E. Ganglberger, H. Nowotny und F. Benesovsky.

17. „Die Veresterung tertiärer Alkohole mit Carbonsäureanhydriden und Calciumcarbid oder Calciumhydrid.“ Von R. V. Oppenauer.

18. „Über die Äther von Reazurin.“ Von E. Ruzicka und J. Jurina.

19. „Über Heterocyclen, 10. kurze Mitt.: Zur Mannichreaktion von 2-Oxo- bzw. 2-Thionotetrahydropyrimidinen.“ Von G. Zigeuner, W. Adam und W. Galatik.

20. „Über Heterocyclen, 11. (kurze) Mitt.: Über 2-Oxo- bzw. 2-Thiono-octahydrochinazolin-4-spirocyclohexane.“ Von G. Zigeuner, W. Adam und H. Weichsel.

21. „Synthesen von Heterocyclen, 81. Mitt.: Über substituierte Glyoxalhydrazone.“ Von E. Ziegler und F. Eichenseer.

22. „Synthesen von Heterocyclen, 82. Mitt.: Über Umsetzungen von β -Dicarbonylverbindungen mit Kohlensuboxid.“ Von F. Hradetzky und E. Ziegler.

23. „Zur Reindarstellung und Charakterisierung von Melittin, dem Haupttoxin des Bienengiftes (Kurze Mitt.).“ Von Gertrude Kreil geb. Kiss.

24. „Untersuchungen in den Dreistoffen Cer — Thorium (Uran) — Silicium.“ Von F. Benesovsky, H. Nowotny, W Rieger und H. Rassaerts.

25. „Bestimmung und Isolierung von schwer acylierbaren Alkoholen mit Methoxalsäureanhydrid.“ Von R. V. Oppenauer.

ANZEIGER

DER

ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

Jahrgang 1965

Nr. 14

Sitzung vom 16. Dezember 1965

Das wirkl. Mitglied O. Kühn übersendet eine kurze Mitteilung:

„Vorbericht über conodontenstratigraphische Untersuchungen im Süd-Abschnitt des Pipeline-Stollens Plöcken (Karnische Alpen).“ Von G. Flajs und P. Pölsler (Lehrkanzel für Paläontologie und Historische Geologie der Universität Graz).

Im Rahmen der für die T A L Ges. m. b. H. und die Kärntner Landesregierung durchzuführenden geologischen Aufnahme des Pipeline-Stollens durch die Karnischen Alpen wurden die Kalke des Bauabschnittes Plöcken-Süd an der Lehrkanzel für Paläontologie und Historische Geologie der Universität Graz auf ihre Conodontenführung untersucht. Im Folgenden wird ein kurzer Bericht über die bisherigen stratigraphischen Ergebnisse vorgelegt.

Der 3000 m lange Bauabschnitt Süd durchörtert von Timau-W nach Würmlach -E unter dem Großen Pal östlich des Plöckenpasses bzw. des Angertales Kalke und Schiefer. Nach den bisherigen Ergebnissen unserer Untersuchungen scheint tektonisch ein nur wenig gestörter Antiklinalbau im Sinne der Konzeption von M. Gortani und P. Vinassa de Regny 1911 vorzuliegen. Die Folge beginnt am Portal Süd mit kaum gebankten, hellgrauen Kalken, die eine Fauna der unteren *costatus*-Zone (= oberes to V) lieferten (*Palmatolepis deflectens deflectens* Müller, *P. deflectens sigmoidalis* Ziegler, *P. perlobata schindewolfi* Müller, *Spathognathodus costatus spinulicostatus* [E. R. Branson], usw.). Die Klärung der stratigraphischen Einstufung der folgenden zirka 300 m konnte auf Grund unzureichender Fossilführung der

Gesteine bisher nur unvollständig erfolgen. Die Proben 220, 240 und 265 aus lithologisch ähnlichen Kalken (die Numerierung bezieht sich auf m ab Portal Süd) führten neben Astformen nur unbestimmbare Polygnathenreste, jedoch keine *Palma-tolepis*-Formen mehr, sodaß eine Einstufung in das tm wahrscheinlich erscheint. Die ungebankten Kalke gehen in einem Bereich von mehreren m in dünnbankige, dunkelgraue bis schwarze Kalke über, die ab 318 eine Fauna des Unterdevons mit *Icriodus nodosus* (Huddle), *Ozarkodina typica* Branson und Mehl subsp. indet., *Plectospathodus alternatus* Walliser, *Spathognathodus steinhornensis* Ziegler subsp. indet., u. a. m. führen. Ab 400 treten nur mehr die vom hohen Silur bis in das Unterems durchlaufenden Formen, wie *Hindeodella equidentata* Rhodes, *Plectospathodus extensus* Rhodes, *Spathognathodus inclinatus inclinatus* (Rhodes), *Trichonodella excavata* (Branson und Mehl), *T. inconstans* Walliser usw. auf, sodaß eine eindeutige Datierung innerhalb dieses Zeitraumes bisher nicht möglich war.

Bei 713 beginnen an einer deutlichen Störungszone zum Teil dünnblättrige, zum Teil harte und splittrige bunte Tonschiefer. Innerhalb dieser Störungszone konnte in einem schwarzen ungebankten Kalk bei 719 eine Fauna mit *Ozarkodina edithae* Walliser und *Spathognathodus sagitta* Walliser subsp. indet. gefunden werden, die der *sagitta*-Zone angehört (= Grenzbereich Wenlock/Ludlow).

Die von 713 bis 1003 reichenden Tonschiefer weisen kalkige Partien auf, aus denen an mehreren Stellen Conodontenfaunen gewonnen werden konnten. Bei 731 wurde durch *?Carniodus carinthiacus* Walliser und *Pterospathodus amorphognathoides* Walliser die *amorphognathoides*-Zone nachgewiesen (= hohes Llandovery bis tiefstes Wenlock). Die weiteren Proben aus diesem Komplex erbrachten u. a. *Acodus similaris* Rhodes, *Amorphognathus* sp., *?Neoprioniodus brevirameus* Walliser, *Oistodus parallelus* Pander und *Roundya truncialata* Walliser. Diese Fauna gestattet eine Einstufung in den Bereich I (= oberstes Ordovizium bis tiefstes Silur) von O. H. Walliser 1964.

Eine anschließende stark gestörte Schuppe von roten bzw. grauen Kalken lieferte bei 1005 bzw. 1020 Faunen mit den Durchläuferformen des höchsten Wenlock bis in das Unterems.

Bei 1115 beginnen nach einer ausgeprägten Störungszone erneut Tonschiefer, die ab 1020 wieder kalkige Einschaltungen aufweisen und bei 1170 eine kleine Fauna des Bereiches I lieferten.

In diesen Schiefen ist eine, vornehmlich an Störungszonen auftretende, teilweise außerordentlich starke Pyritführung in Form von Knollen und Bändern auffallend.

Mit Störungskontakt folgt bei 1177 eine geringmächtige Wechsellagerung von roten Kalken und schwarzen Schiefen sowie rund 10 m mächtige rote Orthocerenkalke, die jedoch nur unbestimmbare Conodonten erbrachten.

Bei 1185 beginnen, von den Orthocerenkalken durch eine Störung getrennt, graue bis rötliche oder braune, steil S-fallende Kalke, die bis 1660 reichen. Aus diesen Kalken, die in sich wenig gestört sind, konnten bei 1260 und 1280 Silur-Devon-Durchläuferformen gefunden werden. Von 1360 bis 1440 wird in ihnen durch das Auftreten von *Icriodus latericrescens bilatericrescens* Ziegler und *Spathognathodus steinhornensis* Ziegler subsp. indet. Unterdevon angezeigt. Der Abschnitt von 1480 bis 1560 ergab unbestimmbare Polygnathenreste. Ab 1580 tritt Oberdevon auf (*Palmatolepis* sp. indet.), welches bei 1658 Faunen der *costatus*-Zone lieferte.

Nach einer Störung bei 1660 folgen steilstehende, stark sandige Tonschiefer. In einem bei 1690 in diesen Schiefen aufgefundenen, rund 10 m mächtigen Kalk konnten Conodontenfaunen der *Pericyclus*-Stufe (*Gnathodus texanus* Roundy u. a. m.) gefunden werden. Der Nachweis der *Gattendorfia*-Stufe gelang bisher noch nicht.

In dem darauffolgenden rund 400 m mächtigen Schieferkomplex fehlen Kalke. Erwähnenswert ist jedoch das Auftreten von geringmächtigen Kieselschiefern und Kieselschieferbrekzien. Erst bei 2187 wurden in den Schiefen eingelagerte Kalkknollen mit *Gnathodus texanus* Roundy und *Ozarkodina roundyi* (Hass) gefunden, die eine Einstufung ab dem cu II beta erlauben. Die Schiefer des Unterkarbons reichen bis 2700.

Nach einer Störung folgen graue und bunte, steil S-fallende gebankte Kalke, die bei 2702 eine reiche und vorzüglich erhaltene Conodontenfauna der *costatus*-Zone (*Palmatolepis deflectens deflectens* Müller, *Pseudopolygnathus trigonica* Ziegler, *Spathognathodus costatus costatus* [E. R. Branson], *Spath. costatus spinulicostatus* [E. R. Branson], u. a. m.) sowie bei 2710 und 2732 eine kleine Fauna des hohen to II bis tiefen to III mit *Palmatolepis deflectens deflectens* Müller, *P. distorta* Branson und Mehl, *P. glabra glabra* Ulrich und Bassler und *Polygnathus glabra glabra* Ulrich und Bassler lieferten. Rote Kalke bei 2766 erbrachten u. a. *Palmatolepis quadrantinodosalo-*

bata Sannemann und *P. tenuipunctata* Sannemann, die eine Einstufung in das to II alpha erlauben. Bei 2806 konnte mit dem Auftreten von *Polygnathus varca* Stauffer die Grenzzone des tm gegen das to erfaßt werden. Die folgenden Proben lieferten bis 2920 außer *Polygnathus linguiformis* Hinde und *P. webbi* Stauffer keine Formen, die eine genauere Einstufung innerhalb des tm gestatten würden.

Die Faunen des to, insbesondere die des to VI, zeigen im allgemeinen den besten Erhaltungszustand, während die Faunen des Mitteldevons durchwegs arm und schlecht erhalten waren. Ebenfalls gut erhalten und teilweise reich sind die Faunen im Bereich vom höheren Silur bis in das Unterdevon, während eine Gliederung innerhalb des Silurs mangels an entsprechenden Formen bisher nur unvollständig gelang. Auffallend individuenreich erwies sich die Fauna des Bereiches I. Das Unterkarbon lieferte wenige, aber gut erhaltene Conodonten. Außerdem wurden in mehreren Proben verkieste Ostrakoden, Lamellibranchiaten und Gastropoden sowie selten Scolecodonten gefunden.

Weitere Untersuchungen zur Verfeinerung der stratigraphischen Einordnung und der genauen Festlegung der Grenzen, sowie die Bearbeitung des Bauabschnittes Plöcken-Nord sind im Gange.

Literatur

Vinassa de Regny, P. und Gortani, M. (1911). Il motivo tettonico del nucleo centrale carnico. Boll. Soc. geol. ital., 30, 647.

Voges, A. (1959). Conodonten aus dem Unterkarbon I und II (Gattendorfia- und Pericyclus-Stufe) des Sauerlandes. Palaeont. Z., 33, 266.

Walliser, O. H. (1964). Conodonten des Silurs. Abh. hess. Landesamt Bodenforsch., 41.

Ziegler, W. (1962). Taxionomie und Phylogenie Oberdevonischer Conodonten und ihre stratigraphische Bedeutung. Abh. hess. Landesamt Bodenforsch., 38.

Das wirkl. Mitglied F. Machatschki übersendet eine kurze Mitteilung, betitelt:

„Über einen Kluftbelag aus dem Basalt von Weitendorf.“ Von Hans Kolmer (Aus dem Institut für Mineralogie und Technische Geologie an der Technischen Hochschule in Graz.)

Zusammenfassung: Ein Kluftbelag des Weitendorfer Basalts wurde optisch, röntgenographisch und differentialthermoanalytisch untersucht. Es konnten Siderit, ein dem Saponit nahestehendes Mineral und Pyrit identifiziert werden. Siderit wird von Weitendorf zum ersten Mal erwähnt.

Die Mineralführung der Hohlräume und Klüfte des Weiten-dorfer Basalts ist seit langer Zeit Ziel von Untersuchungen. Eine ausführliche Zusammenstellung der bisher beschriebenen Minerale und Mineralmodifikationen sowie der Literatur findet sich bei H. Heritsch (1963).

Der hier beschriebene Kluftbelag wurde an der W-Seite des Bruches, wenige Meter über der Abbausohle gefunden. An dem etwa 4 mm dicken Belag lassen sich deutlich zwei verschiedene Schichten, eine hellbraungrüne und eine dunkelgrüne bis fast schwarze, unterscheiden. Für die dunkle Schichte (bis 1 mm stark) wurde ausschließlich das Mineral bestimmt, das H. Höller (1962) dem Saponit nahestellt.

Der helle Anteil wurde sowohl einer optischen als auch röntgenographischen und differentialthermoanalytischen Untersuchung unterzogen¹.

Die optische Untersuchung gestaltete sich auf Grund der Feinkörnigkeit des Kluftbelages schwierig. Siderit ist an seiner starken Doppelbrechung zu erkennen. Zonen schwacher Aufhellung weisen auf Opal.

Das röntgenographisch als dem Saponit nahestehend identifizierte Mineral, H. Höller (1962), ist in kleinsten Korngrößen ($< 5 \mu$) in der ganzen Substanz verteilt. Pleochroismus ist nicht zu beobachten. Bei den opaken Körnern handelt es sich um Pyrit.

Die röntgenographische Untersuchung wurde mittels Debye-Scherrer-Aufnahmen an lufttrockenem bzw. an auf 500° C erhitztem Material durchgeführt. Verwendet wurde eine Siemens-Kamera, Durchmesser 57,3 mm, Strahlung $\text{FeK}\alpha$, $\lambda = 1,9373 \text{ \AA}$. Aus den in Tabelle 1 angegebenen Linien konnten folgende Minerale identifiziert werden:

Siderit: Die Zuordnung geschah im Vergleich mit den Werten von G. Brown (1961). Die Übereinstimmung ist, die schwächsten Linien ausgenommen, vollständig. Für Siderit spricht weiters das schwache Aufbrausen bei Behandlung der Probe mit HCl, und daß nach der Temperung auf 500° C Wüstit, vgl. G. Brown (1961), nachgewiesen werden konnte.

¹ An dieser Stelle möchte ich dem Forschungszentrum für Elektronenmikroskopie für die Anfertigung der Röntgenaufnahmen danken.

Herrn Prof. Dr. H. Heritsch danke ich für die Erlaubnis, die differentialthermoanalytischen Untersuchungen an der im Institut für Mineralogie und Petrographie der Universität Graz stehenden DTA-Apparatur durchführen zu dürfen.

Tabelle 1

Röntgen-Pulveraufnahme eines Kluftbelages des Basalts von Weitendorf. (Lufttrockenes Material FeK α -Strahlung, Kameradurchmesser 57,3 mm).

d Å	I		
15,1	stst		Montmorinmineral
8,91	sm		
7,96	s	diffus	Montmorinmineral
5,19	s	diffus	Montmorinmineral
4,55	m	breit	Montmorinmineral
4,00	m		
3,63	mst		Siderit
3,13	s		
2,98	s		Montmorinmineral
2,80	stst		Siderit
2,71	s		
2,61	m	breit	Montmorinmineral
2,54	m	breit	Montmorinmineral
2,43	s		
2,36	mst		Siderit
2,22	s		
2,13	mst		Siderit
1,965	mst		Siderit
1,912	s		
1,803	m		Siderit
1,727	st	breit	Siderit
1,635	sm		Montmorinmineral
1,529	m		Siderit
1,505	m		Montmorinmineral
1,425	s		Siderit
1,393	s		Siderit
1,377			
1,353	m		Siderit
1,328	s		Montmorinmineral
1,278	s		Siderit
1,199	s		Siderit
1,124	s		Siderit

Das in Tabelle 1 als Montmorinmineral ausgeschiedene Mineral stimmt gut mit den von G. T. Faust (1951), zitiert bei H. Höller (1962), angegebenen Werten eines Saponits von Cathkin überein. Durch das Zusammenfallen einiger Linien mit jenen von Siderit kommt es zu Intensitätsveränderungen. Bedeutung erlangt das vor allem bei der für die Identifizierung eines

Tonminerals wichtigen (060) — Linie bei $d = 1,529 \text{ \AA}$. Da für Siderit an dieser Stelle eine schwache Intensität angegeben wird, verursacht also das trioktaedrische Montmorinmineral die mittlere Intensität. Weiters konnte nach der Temperung auf 500° C das Zurückgehen des (001)-Reflexes auf $d = 9,70 \text{ \AA}$ beobachtet werden.

Pyrit wurde an Hand der Werte der X. P. D. F.-Karte Nr. 6-0710 identifiziert. Es konnten jedoch nur die sechs stärksten Linien herangezogen werden.

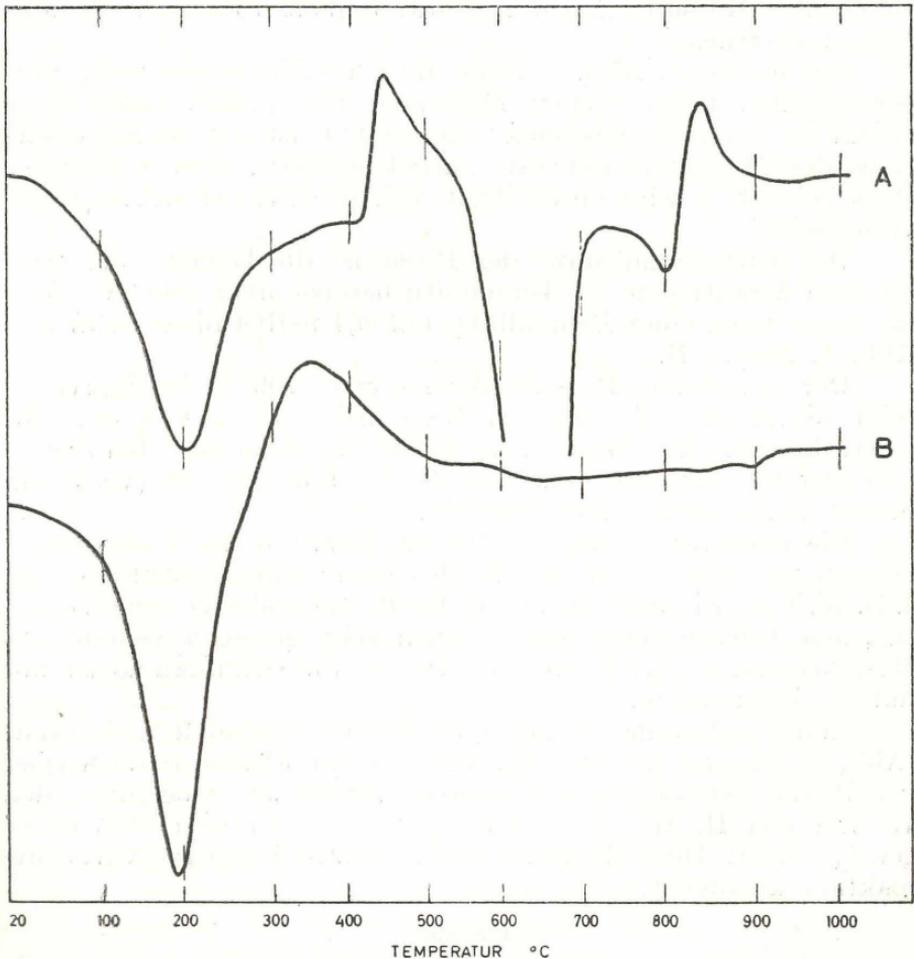


Abb.: 1: DTA-Kurven des Kluftbelages aus dem Basalt von Weitendorf.
A: lufttrocken; B: mit 0,4 n-HCl vorbehandelt.

Nicht zugeordnet wurden die Linien bei $d = 8,91 \text{ \AA}$ und $d = 4,00 \text{ \AA}$. Der Wert $d = 8,91 \text{ \AA}$ könnte Heulandit, vgl. W. A. Deer, R. A. Howie und J. Zussman (1962), angehören. Die Linie bei $d = 4,00 \text{ \AA}$ wäre Cristobalit zuzuordnen, G. Brown (1961), der sich auch optisch vermuten läßt. Die Modifikation kann hier auf Grund einer einzigen Linie nicht geklärt werden, vgl. jedoch E. Neuwirth (1952) bzw. O. Braitsch (1957).

Die differentialthermoanalytische Untersuchung (Abb. 1) wurde mit einer vollautomatischen Apparatur der Firma Netzsch, Selb/Bayern, durchgeführt (Bezugsmaterial: gebrannter Kaolinit, Aufheizgeschwindigkeit $10^\circ/\text{Min.}$, Probenhalter: Pt-Hülsen).

Die Kurve A, Abb. 1, zeigt die DTA-Kurve des nicht vorbehandelten, lufttrockenen Materials. Der breite, endotherme Effekt im Temperaturbereich unter 300° C ist auf die Entwässerung des Montmorinminerals zurückzuführen. Der exotherme Peak bei 440° C wird durch Pyrit, vgl. R. C. Mackenzie (1957), verursacht.

Die Karbonatsubstanz der Probe ist die Ursache der thermischen Reaktionen im Temperaturbereich über 500° C , denn sie treten nach einer Behandlung mit $0,4 \text{ n-HCl}$ nicht mehr auf, Abb. 1, Kurve B.

Der endotherme Peak im Bereich $500\text{--}700^\circ \text{ C}$ der Kurve A zeigt die Abgabe des an das Eisen gebundenen CO_2 an. Die „charakteristische“ Temperatur dieser Reaktion liegt bei 500° C und stimmt gut mit dem von R. C. Mackenzie (1957) für Siderit angegebenen Wert überein.

Die endotherme und exotherme Reaktion im Temperaturbereich um 800° C ist auf Mg-Karbonat zurückzuführen, vgl. z. B. W. Tufar (1965). Die unterschiedliche Größe der beiden endothermen Effekte zeigt jedoch einen sehr geringen Gehalt von Mg-Karbonat in der Probe an. In der Pulveraufnahme ist nur Siderit festzustellen.

In der Aufnahme des mit $0,4 \text{ n-HCl}$ vorbehandelten Materials (Abb. 1, Kurve B) tritt bei 895° C ein kleiner endothermer Effekt auf, der auf Saponit zurückzuführen ist. Gegenüber den Werten von H. Höller (1962) bzw. E. J. Zirkl (1962) ist er gering erhöht. Diese Reaktion wird in Kurve A von der Karbonatreaktion überdeckt.

Literatur

Braitsch, O., Über die natürlichen Faser- und Aggregationstypen beim SiO_2 , ihre Verwachsungsformen, Richtungsstatistik und Doppelbrechung. *Heidelb. Beitr. Min. Petr.* 5 (1957), 331.

Brown, G., The X-ray identification and crystal structures of clay minerals. The Mineralogical Society London (1961).

Deer, W. A., Howie, R. A. und Zussman, J., Rock forming minerals. London (1962).

Faust, G. T., Thermal analysis and X-ray studies of saucanite and of some zinc minerals of the same paragenetic association. Amer. Min. 36 (1951), 795.

Heritsch, H., Exkursion zum Basaltbruch von Weitendorf. Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark, 93 (1963), 199.

Höller, H., Untersuchungen an den Hohlräumauskleidungen des Weitendorfer Basalts. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Kl. (1962), 145.

Mackenzie, R. C., The differential thermal investigation of clays. The Mineralogical Society London (1957).

Neuwirth, E., Röntgenuntersuchungen an steirischen Opalen und Chalcedonen. Tschermaks Min. Petr. Mitt. (3. Folge), 3 (1952), 32.

Tufar, W., Differentialthermoanalytische Untersuchungen an Karbonaten des Wechselgebietes. Joanneum, Mineral. Mitteilungsblatt Graz, H. 1 (1965), 23.

X-Ray Powder Data File. Compiled under the auspices of the Joint Committee on Chemical Analysis by Powder Diffraction Methods. Published by the American Society for Testing Materials, Philadelphia.

Zirkl, E. J., Neues über den Basalt von Kollnitz im Lavanttal, Kärnten. Tschermaks Min. Petr. Mitt. (3. Folge), 8 (1962), 96.

Das korr. Mitglied H. Heritsch übersendet zwei kurze, von ihm selbst verfaßte Mitteilungen, und zwar:

„Vorbericht über Untersuchungen an Eklogiten der Koralpe.“ Von Haymo Heritsch. (Aus dem Institut für Mineralogie und Petrographie der Universität Graz.)

Innerhalb der seit längerer Zeit laufenden Untersuchung über Koralpengesteine, vgl. H. Heritsch (1963) besonders S. 192, und hier wieder besonders über Eklogite, verwandte Gesteine und deren Mineralien, kann nun über einige Ergebnisse von Gesteinen vom Gressenberg bei Schwanberg berichtet werden. Hier sind neben eklogitischen auch gabbroartige Gesteine aufgeschlossen. Einem „Diallageklogit“ vom Fundpunkt Lenzbauer widmet H. Wieseneder (1935) innerhalb einer größeren Arbeit eine Studie, ebenso hat A. Weber (1941) aus dem Tal der Schwarzen Sulm ein gabbroartiges Gestein und seine Mineralien beschrieben.

Aus einem gabbroartigen Gestein vom Fundpunkt Lenzbauer gelang es mit Hilfe verschiedener Trennungsmethoden, vorwiegend mit einem magnetischen Separator, einzelne Kristallphasen für nähere Untersuchungen abzutrennen. Der von A. Weber (1941) aus wenigen Daten erschlossene Hypersthen bis Bronzit

wurde so weitgehend isoliert, daß sowohl aus Diffraktometer- und Debye-Scherrer-Aufnahmen wie auch aus Einkristallaufnahmen folgende Gitterkonstanten bestimmt werden konnten:

Rhombischer Pyroxen, aus gabbroartigem Gestein vom Lenzbauer, Gressenberg, Koralpe

$$a_0 = 18,28 \text{ \AA}$$

$$b_0 = 8,85 \text{ \AA}$$

$$c_0 = 5,21 \text{ \AA}$$

$$\text{mit } \lambda \text{ CuK}\alpha = 1,5418.$$

Dies ergibt nach den Kurven bei H. Kuno (1954) bzw. bei R. A. Howie (1962) eine Zusammensetzung von rund 70% MgSiO_3 d. h. also an der Grenze zwischen Bronzit und Hypersthen.

Am selben Material ließ sich ein Brechungsquotient $n_\gamma = 1,695$ bestimmen, was nach den Kurven bei H. Kuno (1954) bzw. bei W. A. Deer, R. A. Howie und J. Zussman (1963) 73% MgSiO_3 entspricht. Der von A. Weber (1941) bestimmte Achsenwinkel weist auf einen noch Fe-ärmeren Bronzit hin.

Sowohl in der Pulver-, wie auch in der Diffraktometeraufnahme ist die Intensität von (420) und (221) sehr viel größer als die von (610), was nach S. S. Pollack und W. D. Ruble (1964) bezeichnend für einen geordneten Zustand ist, falls dieses Kriterium noch auf die vorliegende chemische Zusammensetzung angewendet werden kann.

Zum Vergleich ausgeführte entsprechende Bestimmung der Gitterkonstanten für Bronzit von Kraubath lieferte Werte an der Grenze Enstatit-Bronzit mit etwa 12%, was mit neuen Analysen des rhombischen Pyroxens von Kraubath in Übereinstimmung steht, vgl. F. Angel (1964) und M. Koltermann (1964).

Auch für den Kraubather Enstatit kann aus den Intensitätsverhältnissen der Reflexe von (420) und (221) gegen (610) nach S. S. Pollack und W. D. Ruble (1964) auf einen geordneten Zustand geschlossen werden.

Aus dem gabbroartigen Gestein vom Fundpunkt Lenzbauer wurde unter anderem noch Plagioklas abgetrennt, der nach A. Weber (1941) wegen der starken mechanischen Beanspruchung im Dünnschliff kaum zu bestimmen ist. Der am isolierten Material bestimmte Brechungsquotient $n_\beta = 1,569$ ergibt Bytownit, etwa 72% An, also etwas weniger An-Gehalt als A. Weber (1941) mit 85% An angibt.

Die Auswertung der charakteristischen Winkeldifferenz für den I. I.-Index trifft in den entsprechenden Diagrammen auf

Stellen, an denen die Bestimmungskurven schon stark konvergieren, D. B. Slemmons (1962). Trotzdem läßt sich aus den bisherigen Messungen angeben, daß der I. I.-Index klein ist und zwischen 0 und 30 liegt. In Anbetracht der besonderen Paragenese scheint dieser Wert von Belang zu sein.

Unter Berücksichtigung von neueren experimentellen Untersuchungen über Eklogite, erhalten auch die oben von uns jetzt untersuchten Gesteine eine besondere Bedeutung. Es stehen nämlich, wie durch neue glückliche Funde gezeigt werden kann, auf engstem Raum einander zwei Paragenesen gegenüber: ein zuerst von A. Weber (1941) beschriebenes gabbroähnliches Gestein mit An-reichem Plagioklas, rhombischem Pyroxen, monoklinem Pyroxen und Spinell und ein zuerst von H. Wieseneder (1935) beschriebenes eklogitisches Gestein mit Granat, monoklinem Pyroxen, schwarzglänzender Hornblende, in reicher Typenbildung.

Ein Ziel unserer jetzt laufenden Untersuchungen ist es zu klären, ob hier die Ergebnisse von I. Kushiro und H. S. Yoder Jr. (1964) angewendet werden können. Nach diesen Autoren schiebt sich nämlich bei der Bildung von Granat aus Anorthit und Forsterit als Zwischenbildung eine pyroxenreiche Paragenese mit Klinopyroxen, Orthopyroxen, Spinell und Anorthit ein. Sollten die von uns jetzt untersuchten Gesteine wirklich auf oder nahe der Phasengrenze der genannten Paragenese zur eigentlichen Eklogitparagenese liegen, so können Aussagen über die Bildungsbedingungen gemacht werden.

Es werden daher derzeit nicht nur die speziellen Verhältnisse auf dem Gressenberg von uns untersucht, es wird vielmehr eine Ausweitung auf die gesamten Eklogite der Koralpe von uns vorgenommen werden.

Literatur

- Angel, F. (1964). Petrographische Studien an der Ultramafit-Masse von Kraubath (Steiermark). *Joanneum Min. Mitteilungsbl.* 2/1964, 1.
- Deer, W. A., Howie R. A. und Zussman J. (1963). *Rock-Forming Minerals*. Vol. 2 Chain Silicates, Longmans London.
- Heritsch, H. (1963). Exkursion in das Kristallin der Koralpe. *Mitt. naturw. Verein Steiermark*, 93, 178.
- Howie, R. A. (1962). Some orthopyroxenes from Scottish metamorphic rocks. *Min. Mag.* 33, 903.
- Koltermann, M. (1964). Untersuchungen über die Stabilitätsverhältnisse der $MgSiO_3$ -Modifikationen. *Neues Jb. f. Min. Monatshefte*, 232.
- Kuno, H. (1954). Study of Orthopyroxenes from Volcanic Rocks. *Amer. Min.* 39, 30.
- Kushiro, I. und Yoder Jr., H. S. (1964). Experimental Studies on the Basalt-Eklogite Transformation. *Carnegie Inst. Year Book* 1963, 108.

Pollack, S. S. und Ruble W. D. (1964). X-ray identification of ordered and disordered Ortho-Enstatite. *Amer. Min.* 49, 983.

Slemmons, D. B. (1962). Observation on order-disorder relations of natural plagioclase. *Norsk Geol. Tidsskrift* 42/2, 533.

Weber, A. (1941). Gabbro und Gabbroabkömmlinge von der Koralpe (Steiermark). *Zentralbl. f. Min. ect., Abt. A*, 209.

Wieseneder, H. (1935). Beiträge zur Kenntnis der ostalpinen Eklogite. *Tschermaks Min. u. Petr. Mitt.* (Neue Folge), 46, 174.

2. „Mitteilung über den Fortschritt von Untersuchungen an Vulkaniten aus den Tiefbohrungen von Mitterlabill und Paldau, Steiermark.“ Von Haymo Heritsch. Aus dem Institut für Mineralogie und Petrographie der Universität Graz.

Die von der Rohöl-AG. im Jahre 1964 durchgeführten Tiefbohrungen in Mitterlabill, Walkersdorf und Paldau haben Vulkanite geliefert, die mir zur Bearbeitung übertragen wurden.

Über den Latit von Walkersdorf, südlich Ilz liegt ein Vorbericht, H. Heritsch (1964) und eine ausführliche Darstellung von H. Heritsch, J. Borschutzky und H. Schuchlenz (1965) vor.

Die beiden Vulkanite, die die Tiefbohrung Mitterlabill, östlich Wildon, getroffen hat, behandelt ebenfalls derselbe Vorbericht H. Heritsch (1964). Von einem der beiden Gesteine, einem Quarz-Latit ist auch schon eine ausführliche Beschreibung erschienen. H. Heritsch, J. Borschutzky und H. Schuchlenz (1965). Der andere Vulkanit, aus tieferen Horizonten der Bohrung Mitterlabill ist nur kurz in dem erwähnten Vorbericht bearbeitet. Es wird im folgenden über weitere Untersuchungen an diesem Gestein zu berichten sein.

Ferner werden noch Untersuchungsergebnisse an einem Vulkanit der Bohrung Paldau bei Feldbach bekanntgegeben.

Bohrung Mitterlabill, 10 km östlich Wildon

Der in tieferen Horizonten auftretende Vulkanit, der durchaus mit dem von A. Hauser und J. Kapounek (1953) beschriebenen Dazit der Bohrung im Raum Mureck—Retznei vergleichbar ist, zeichnet sich durch starke sekundäre Veränderungen aus. H. Heritsch (1964). Diese Veränderungen sind unter Einsatz zahlreicher Röntgenaufnahmen das Ziel der Untersuchung gewesen.

Die Biotiteinsprenglinge sind meist völlig in sogenannten Hydrobiotit umgewandelt. Optisch äußert sich das in einer Entfärbung und in einer Senkung der Brechungsquotienten. An herauspräpariertem Material kann röntgenographisch aus einem diffusen Ring mit einem Maximum bei 10 Å auf eine noch nicht sehr weitgehende Umwandlung in Vermiculit geschlossen werden, vgl. z. B. G. F. Walker (1951). Daneben zeigen die Röntgenaufnahmen noch das Auftreten von Dolomit und eisenhaltigem Magnesit. Diese Karbonate können auch im Dünnschliff beobachtet werden. Apatiteinschlüsse sind bei der Umwandlung erhalten geblieben. Ganz selten sind in diesen Einsprenglingen einzelne Lagen der Umwandlung entgangen und zeigen den ursprünglichen Biotit mit n_{β} , n_{γ} = sehr dunkelbraun und n_{α} = hellgelb.

Die Feldspateinsprenglinge — mit Sicherheit sind nur Plagioklaseinsprenglinge zu erkennen — sind ebenfalls weitgehend umgewandelt. Soweit sich durch die Umsetzungsprodukte hindurch noch eine Auslöschung der verzwillingten Plagioklaseinsprenglinge feststellen läßt, ist ein Gehalt von 0 bis 5% An zu bestimmen. An sehr selten reliktsch erhalten gebliebenen Partien konnten jedoch auch Gehalte von 30 bis 35% An bestimmt werden, was eine weitere Vergleichbarkeit zu dem von A. Hauser und J. Kapounek (1953) beschriebenen Dazit aus der Bohrung bei Mureck ergibt. Das feinschuppige Umwandlungsprodukt der Plagioklase ist nach den Röntgenaufnahmen vorwiegend Kaolinit; daneben erscheint auch Karbonat als Zersetzungsprodukt. Neben dem, wie zu erwarten nicht angegriffenen, typisch korrodierten und teilweise zersprungenen porphyrischen Quarz gibt es auch karbonaterfüllte Formrelikte, die vielleicht nicht von Biotit stammen.

Die äußerst feinkörnige Grundmasse enthält neben Plagioklasleisten auch Quarz; eine mengenmäßige Abschätzung aus dem Schliffbild ist eben wegen der Feinkörnigkeit kaum möglich. Daneben erscheinen noch karbonatische und glimmerige Umsetzungsprodukte.

Serienmäßig angesetzte Röntgenuntersuchungen zeigen immer Plagioklas und Quarz. Zu diesen beiden Mineralien des ursprünglichen Bestandes kommt noch gelegentlich gut nachweisbar Biotit. Von den sekundären Veränderungen ist immer nachweisbar: Kaolinit, Dolomit, ein Glied der Magnesit-Siderit Reihe mit etwa 50% Magnesit und Kalkspat. Ähnliche Karbonate in analoger Karbonatisierung sind schon von dem im Hangenden auftretenden Quarzlatit bzw. im Latit von Walkers-

dorf beschrieben worden, H. Heritsch, J. Borschutzky und H. Schuchlenz (1965).

Zusammenfassend kann also gesagt werden, daß es sich bei dem in den tieferen Horizonten der Bohrung Mitterlabill auftretenden Vulkanit um ein dazitisches Gestein handelt, das in auffallender Weise recht einheitlich durch Hydratisierung des Biotites, Kaolinisierung der Feldspäte und Karbonatbildung im gesamten Gestein sekundär hydrothermal verändert wurde.

Eine derzeit laufende chemische Untersuchung wird versuchen zu klären, ob ein Rückschluß auf die Magmenzugehörigkeit und auf die sekundären Veränderungen gemacht werden kann.

Bohrung Paldau, etwa 7 km westlich Feldbach, Steiermark

In großer Tiefe wurde hier ein dunkler, rötlicher Vulkanit angetroffen, der schon rein äußerlich eine Ähnlichkeit mit den Trachyten und Trachyandesiten des Gleichenberger Vulkangebietes hat. Während im gerade vorher beschriebenen Gestein von Mitterlabill die sekundären Veränderungen recht einheitlich sind, variieren sie hier ganz bedeutend.

Unter Berücksichtigung von optischen und röntgenographischen Untersuchungen konnte jener Gesteinstyp festgelegt werden, der noch am wenigsten sekundäre Veränderungen zeigt. Ein solches durchaus festes Gestein enthält als idiomorphe Einsprenglinge: Monoklinen Pyroxen mit n_1 : $Z = 36-40^\circ$, gelegentlich bis 46° und Plagioklas, nur leicht zonar, mit Rekurrenzen, reich verzwillingt und in Zwillingstöcken, Labrador mit 55—60% An gelegentlich bis 70% An; meistens ist Biotit nur mehr als Formrelikt erhalten. Die Grundmasse ist äußerst feinkörnig, in ihr sind Plagioklasleisten zu erkennen. Diffraktometeraufnahmen zeigen neben Plagioklas noch Sanidin, der in der Grundmasse auftritt, da keine Einsprenglinge von Sanidin zu beobachten sind. Der Sanidin hat einen Gehalt von rund 60% Or, bestimmt aus dem Reflex (201) mit Kaliumbromat als Eichsubstanz, P. M. Orville (1957, 1963). Sowohl im Dünnschliffbefund, wie auch in den Diffraktometeraufnahmen fehlt Quarz.

Daraus folgt eine gute Vergleichbarkeit mit den von A. Marchet (1931) beschriebenen Trachyandesiten des Gleichenberger Vulkangebietes. Es kann gehofft werden, daß eine derzeit laufende chemische Untersuchung über den Magmentyp noch eine genauere Aussage zulassen wird.

Die mannigfaltigen sekundären Veränderungen an diesem Gestein werden im folgenden beschrieben.

Bildung von Montmorinmineralien findet in der Grundmasse statt, betrifft aber auch Einsprenglinge, offenbar von Olivin, die nunmehr nur noch als Formrelikte vorliegen. Sekundäre Veränderungen unter Beteiligung von SiO_2 -Modifikationen führen zur Cristobalitbildung. Der hier paragenetisch zu erwartende Alunit konnte allerdings nicht gefunden werden; weiterhin kommen verbreitet Hohlräumausfüllungen von faserigem Chalcedon und größeren Quarzkörnern vor. Eine Karbonatisierung bildet vor allem Siderit und Kalkspat. In Hohlräumen konnte die Aufeinanderfolge: Karbonat-faseriger Chalcedon grobe Quarzkörner beobachtet werden. In einer Probe trat neben Cristobalit, Siderit und Kalkspat auch Heulandit auf, was durchaus in den Rahmen von Zeolithbildungen paßt, die zur Zeit von H. Höller (1965) untersucht werden.

Es ist somit nicht nur das verhältnismäßig frische Gestein mit den Trachyandesiten des Gleichenberger Vulkangebietes vergleichbar, der Vergleich läßt sich vielmehr auch auf die sekundären Veränderungen ausdehnen, da ja im Gleichenberger Gebiet Montmorin- und Cristobalitbildung, sowie überhaupt Durchtränkung mit SiO_2 -Material und Karbonatisierung reichlich vorkommen, vgl. z. B. folgende Arbeiten, die auch weitere Literatur angeben: H. Heritsch (1963, 1965), E. Krajicek (1965).

Das Bild dieses Vulkanites wird noch dadurch ergänzt, daß einige Partien Eruptivbreccien-artig entwickelt sind. Dabei kommt es auch zur Vermengung mit Sedimentmaterial. Eine thermische Kontaktwirkung konnte dabei nicht festgestellt werden.

Die Arbeiten werden laufend fortgesetzt.

Zum Schluß ist es mir noch ein Bedürfnis, Herrn Direktor Dr. R. Janoschek, Rohöl-AG. Wien, auch an dieser Stelle dafür zu danken, daß er mir schon seit 1963 die Vulkanite aus den steirischen Tiefbohrungen zur Bearbeitung überläßt.

Literatur

Hauser, A. und Kapounek, J. (1953). Das Vulkangebiet Mureck-Retznei (Stmk.). Mitt. Naturw. Ver. Steiermark, 83, 64.

Heritsch, H. (1963). Exkursion in das oststeirische Vulkangebiet. Mitt. Naturw. Ver. Steiermark, 93, 206.

Heritsch, H. (1964). Vorläufige Mitteilung über Untersuchungen an Vulkaniten aus den neuen Tiefbohrungen von Mitterlabill und Walkersdorf, Steiermark. Anz. d. Akad. d. Wiss. Wien, math. nat. Kl., 409.

Heritsch, H. (1965). Das oststeirische Vulkangebiet, Fortschr. Miner., 42, 165.

Heritsch, H., Borschutzky J. und Schuchlenz, H. (1965). Zwei vulkanische Gesteine aus den Tiefbohrungen von Mitterlabill, östlich Wildon und von Walkersdorf, südlich von Ilz (Stmk.). Mitt. Naturw. Ver. Steiermark, 95, 104.

Höllner, H. (1965). Über Zeolithbildung in zersetzten vulkanischen Gesteinen der Steiermark. Anz. d. Akad. d. Wiss. Wien, math. nat. Kl.

Krajicek, E. (1965). Das oststeirische Vulkangebiet; wirtschaftlich genutzte postvulkanische Einwirkungen. Fortschr. Miner., 42, 170.

Marchet, A. (1931). Zur Petrographie der vorsarmatischen Ergußgesteine bei Gleichenberg in Oststeiermark. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., Abt. I., 140, 461.

Orville, P. M. (1957). Feldspar investigations. Carneg. Inst. Washington Year Book, 57, 206.

Orville, P. M. (1963). Alkali ion exchange between vapor and feldspar phases. Amer. Journ. Science, 261, 201.

Walker, G. F. (1951). Vermiculites and some related mixed-layer minerals. In G. W. Brindley, X-ray identification and crystal structures of clay minerals, London, 199.

Das korr. Mitglied H. Heritsch übersendet ferner eine kurze Mitteilung, betitelt:

„Über Zeolithbildung in zersetzten vulkanischen Gesteinen und Tuffen der Steiermark.“ Von Helmut Höllner. Aus dem Institut für Mineralogie und Petrographie der Universität Graz.

Das Auftreten von Zeolithen im Zusammenhang mit einer Zersetzung von vulkanischem Material ist in der Natur oft zu beobachten, vgl. z. B. die ausführliche Zusammenstellung der einzelnen Zeolithparagenesen von D. S. Coombs, A. J. Ellis, W. S. Fyfe und A. M. Taylor (1959).

Im Rahmen einer weitgreifenden Neubearbeitung der steirischen Vulkanite von H. Heritsch und Mitarbeitern liegen auch Untersuchungen von einem zersetzten vulkanischen Gestein aus der Bohrung Paldau bei Feldbach vor, in dem als Zeolith Heulandit vorkommt, H. Heritsch (1965).

Im folgenden wird von weiteren Zeolithbildungen im Zusammenhang mit Zersetzungserscheinungen vom Weitendorfer Basalt, vom Quarztrachyt des Schaufelgrabens bei Gleichenberg, sowie aus den Tuffen von Pertlstein bei Feldbach und von Altenmarkt bei Riegersburg kurz berichtet.

Die Identifizierung der einzelnen Mineralien in den meist feinstkörnigen Proben erfolgte mit Hilfe von Röntgenpulver-

aufnahmen nach dem Debye-Scherrer-Verfahren und dem Diffraktometer-Verfahren. Zur Unterscheidung der Zeolithe von den übrigen Mineralien in den einzelnen Proben, erwies sich eine Behandlung dieser mit Salzsäure als recht brauchbar, da die Zeolith-Linien stark geschwächt oder völlig verschwunden waren, vgl. z. B. G. Müller (1964).

Zersetzungserscheinungen an der Oberfläche der Weitendorfer Basaltkuppe wurden schon von A. Sigmund (1923), F. Machatschki (1927) und H. Heritsch (1928) erwähnt. Im nordöstlichen Teil des Bruches sind zur Zeit an der Oberfläche verschieden stark zersetzte Partien aufgeschlossen, wobei auch Zersatzgänge, vgl. E. Bolter (1961) zu beobachten sind. Diese Zersatzgänge, die bis einige Dezimeter breit werden, führen im wesentlichen Montmorinminerale. In diesem Bereich findet man gelbe bis gelbbraune, zum Teil harte und muschelartig brechende Massen. Nach den Röntgenaufnahmen bestehen diese in der Hauptsache aus Cristobalit und Heulandit. Die zersetzten Vulkanite aus der Bohrung Paldau führen ebenfalls Cristobalit und Heulandit, H. Heritsch (1965). Von Weitendorf sind solche Bildungen von A. Sigmund (1922) und F. Machatschki (1927) als „Opal“ und als Bildungen durch nachvulkanische Einwirkungen beschrieben worden.

Im Quarztrachyt des Steinbruches vom Schaufelgraben bei Gleichenberg (Literaturzusammenstellung darüber in H. Heritsch, H. Höller und K. Kollmann (1964) treten mehrere, bis zu einem halben Meter breite und über die ganze Bruchwand sich erstreckende Zersatzgänge auf, deren feinstkörnige Mineralmenge hauptsächlich aus Montmorinmineralien besteht. In einem solchen Gang konnten, schon mit freiem Auge als gelbliche Anhäufungen sichtbar, zahlreiche meist plattige Kristalle, die die Größe bis zu einem Millimeter erreichen, gefunden werden. Nach einer Debye-Scherrer-Aufnahme stimmen die gewonnenen d -Werte mit denen des Klinoptilolites, B. Mason und L. B. Sand (1960) bzw. F. A. Mumpton (1960) überein. Der von B. Mason und L. B. Sand (1960) beschriebene Klinoptilolit bildete sich aus der Zersetzung eines vulkanischen Glases.

In den zahlreichen Tuffen des oststeirischen Vulkanismus sind Zeolithe in den feinsten Fraktionen und auch in Hohlräumen anzutreffen.

Im Tuff von Pertlstein bei Feldbach, H. Heritsch (1963) mit ausführlicher Literatur, zeigten die ersten übersichtlichen Röntgenaufnahmen von der feinsten Fraktion an Zeolithen

Phillipsit und Chabasit sowie Analzim. Von den Tonmineralien überwiegt ein Montmorinmineral. A. Sigmund (1899) beschreibt vom Tuff von Pertlstein stark zersetzte Palagonitkörner die mit anderen Mineralien durch ein natrolithisches Bindemittel verbunden sind.

Chabasit konnte nun, im Rahmen der im hiesigen Institut durchgeführten Experimente zur Gesteinszersetzung, H. Höller (1965), nur durch Einwirkung von Wasser unter geringen Temperaturen auf ein vulkanisches Glas vom Steinberg bei Feldbach in einem Extraktionsapparat nach dem Soxhlet-Prinzip gebildet werden.

In einem weiteren Vorkommen eines Tuffes bei Altenmarkt bei Riegersburg, A. Winkler-Hermaden (1939) tritt Phillipsit als Kittmaterial und auch in klaren durchsichtigen pseudotetragonalen Durchkreuzungszwillingen, die bis zu einem Millimeter groß werden, in Hohlräumen auf.

Herrn Prof. H. Heritsch danke ich für das rege Interesse an dieser Arbeit.

Literatur

- Bolter, E. (1961). Über Zersetzungsprodukte von Olivin-Feldspatbasalten. *Beitr. Min. Petr.* 8, 111.
- Coombs, D. S., Ellis, A. J., Fyfe, W. S. und Taylor, A. M. (1959). The zeolite facies, with comments on the interpretation of hydrothermal syntheses. *Geochim. et Cosmochim. Acta*, 17, 53.
- Heritsch, H. (1928). Die Entstehung des Basaltes von Weitendorf bei Graz. *Cbl. Min. etc. Abt. A.* 421.
- Heritsch, H. (1963). Exkursion zum Basaltbruch von Weitendorf. *Mitt. naturw. Ver. Steiermark*, 93, 199.
- Heritsch, H. (1965). Mitteilung über den Fortschritt von Untersuchungen an Vulkaniten aus den Tiefbohrungen von Mitterlabill und Paldau, Steiermark. *Anz. d. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Kl.*
- Heritsch, H., Höller, H. und Kollmann, K. (1964). Exkursion II/7: Zweiter Teil: Steirisches Tertiär- und Vulkangebiet. *Mitt. Geol. Ges. Wien*. 57, 365.
- Höller, H. (1965). Vorbericht über experimentelle Studien an Gesteinen im Temperaturbereich bis 180° C. *Anz. d. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Kl.*, 199.
- Machatschki, F. (1927). Über den Basalt von Weitendorf (Steiermark), seine exogenen Einschlüsse und Kluffüllungen. *Cbl. Min. etc. Abt. A.* 367, 413.
- Mason B. und Sand L. B. (1960). Clinoptilolite from Patagonia; the relationship between clinoptilolite and heulandite. *Amer. Min.* 45, 341.
- Müller G. (1964). Methoden der Sediment-Untersuchung. Stuttgart. E. Schweizerbart.
- Mumpton F. A. (1960). Clinoptilolite redefined. *Amer. Min.* 45, 351.
- Sigmund A. (1899). XIV. Die Basalte der Steiermark. *Tschermaks Min. Petr. Mitt. Neue Folge*. 18, 377.
- Sigmund A. (1922). Halbopal, Natrolith und Heulandit im Basalt von Weitendorf (Steiermark). *Cbl. Min. etc.* 289.

Sigmund A. (1923). Neuer Beitrag zur Kenntnis des Basalts von Weiten-
dorf (Steiermark) und der Minerale in seinen Hohlräumen. Mitt. naturw. Ver.
Steiermark 59, 76.

Winkler-Hermaden, A. (1939). Sammlung geologischer Führer. Geol.
Führer durch das Tertiär- und Vulkanland des steirischen Beckens. Berlin.

Das korr. Mitglied K. H. Rechinger übersendet eine kurze
Mitteilung, und zwar:

„Notizen zur Orient-Flora 80.“ *Arisaema pertu-
sum*, eine bemerkenswerte neue Aracee aus West-
Pakistan. Von H. Riedl.

Unter den Pflanzen einer kleinen Kollektion aus dem
Kurram-Gebiet in W-Pakistan von Afendi befanden sich zwei
Exemplare einer *Arisaema*-Art, die in mehrfacher Hinsicht so
ungewöhnliche Merkmale zeigt, daß ich trotz der Unvollständig-
keit der Belege nicht zögere, sie als neu zu beschreiben.

Arisaema pertusum H. Riedl, spec. n.

Tuber ignotus. Cataphylla oblonga, tota longitudine fere
aequilata, obtusa, late rotundata. Folia 2; vagina petiolo duplo
brevior usque ad paulo longior, in folio exteriori quam in eo
interiore duplo fere latior; petiolus vagina inclusa 15—25 cm
longus (sed certe magis variabilis); lamina pedatisecta segmento
medio subsessili, ceteris latiore vel iis subaequilato, 6—16 (—18) cm
longo, 1—4 cm lato, lanceolato, lateralibus ab eo remotis inter se
approximatis 3,3—15 cm longis, 1—2 cm latis, anguste lanceolatis,
omnibus acutis apice \pm subulatis, nervis primariis prope basin
orientibus arcuatis in minoribus quidem prope apicem cum nervo
mediano confluentibus, cum eo angulum valde acutum for-
mantibus, ceteris primariis crassioribus angulo latiore a mediano
abeuntibus cum subbasalibus (marginalibus) confluentibus, nervis
primariis tenuibus et secundariis vel tertiariis \pm irregulariter
reticulatis; segmenta imprimis latiora saepe parenchymate
inter nervos et nervis tenuibus dissolutis foraminibus irregulariter
dispositis pertusa vel foraminibus elongato-ellipsoideis usque
ad marginem pertinentibus vario modo dissecta. Pedunculi
(in statu fructifero tantum noti) 14—20 cm longi, 1—3 mm crassi,
quam petioli semper breviores. Flores masculi et feminei in
statu florifero, spatha, spadix non visi. Baccae ut videtur
subglobosae, in statu compresso 7—8 mm fere in diametro.
Semina cucullata vel subglobosa, 2 mm diam., dilute brunnea. —

A speciebus omnibus generis foliorum segmentis in modo *Monsteroidearum* pertusis diversum. Affinis esse videtur *A. flavo* (Forssk.) Schott, sed ab eo pedunculo petiolis semper brevior, cataphyllis brevioribus summo pedunculum et petiolos haud late amplectente praeter folia pertusa differt.

W - Pakistan, Kurram: Zeran Valley, 2000 m. 1965. Afendi, Nr. 62 (Holotypus, W).

Wegen der Durchlöcherung der Blattspreite, die an *Monsteroideae* erinnert, nimmt die Art eine Sonderstellung innerhalb der Gattung und darüber hinaus innerhalb der gesamten Unterfamilie der *Aroideae* ein. Die mir vorliegenden Exemplare lassen die Entstehung zumindest eines Teiles der Löcher genau erkennen. Außerdem ist ihre Beziehung zur Blattnervatur von besonderem Interesse. In bezug auf den Verlauf der Blattnerven erweist sich die Gattung *Arisaema* überhaupt als recht uneinheitlich und es lassen sich mehrere Entwicklungstendenzen verfolgen.

Die Bildung der Löcher geht von der Blattoberseite aus. Dort entsteht zuerst ein annähernd kreisrunder Fleck vertrockneter Zellen. Bald greift das Vertrocknen tiefer, die obersten Lagen toter Zellen werden abgestoßen, sodaß sich kleine Grübchen bilden. Darauf bricht das Gewebe in der Mitte ganz durch. An den Rändern wurde inzwischen meist Wundkork angelagert. An ihm hängen noch die nunmehr weißlichen Reste von Zelluloselamellen der Zellwände. Gewöhnlich haben die Löcher elliptischen oder länglichen Umriß. Es ist die Frage, ob auf diese Weise nur kleine Durchbrechungen entstehen oder auch die größeren, die mehrere Zentimeter lang sein können. Dabei ist folgendes zu bedenken: Vergleicht man den Vorgang etwa mit dem bei *Monstera deliciosa*, so fällt vor allem die zeitliche Verschiebung auf. Wenn sich die *Monstera*-Blätter aufrollen, so ist der Prozeß der Autolyse bereits abgeschlossen, er spielt sich also in dem ganz zarten, durchscheinenden Gewebe der noch nicht ausgewachsenen Blätter ab. Es ist keinerlei Bildung von Wundkork zu erkennen und vermutlich eine völlige Auflösung des Gewebes mitsamt den Zellwänden vor sich gegangen. Nichts verrät, daß hier überhaupt einmal ununterbrochenes Gewebe vorhanden war. Außerdem sind die Löcher vollkommen regelmäßig angeordnet, was bei *Arisaema* nicht der Fall ist. Der Rand der großen, oft bis an die Blattperipherie reichenden Durchbrechungen bei unserem *Arisaema* wird zum überwiegenden Teil von Gefäßbündeln gebildet; auch hier fehlt gewöhnlich der Wundkork. Es läßt sich also nach den erwachsenen, zweifellos

schon mehrere Monate alten Blättern nicht mit Sicherheit sagen, ob alle Löcher in der Blattspreite auf gleiche Weise entstanden zu denken sind oder nicht. Die größten Durchbrechungen, an denen Wundkork und/oder Zellwandreste noch zu erkennen waren, maßen etwa 22 mm in der Länge und waren sehr schmal, etwa 2—3 mm breit.

Die zweite Frage, die besondere Aufmerksamkeit verdient, ist das Lageverhältnis der Durchbrechungen zu den Blattnerven. Nahe der Basis der Blattsegmente zweigen vom Mittelnerv kräftige Seitennerven in einem Winkel, der nie größer als 20—30° ist, ab, die bei den äußersten oder sonst relativ kleinen Abschnitten sich nach einem Verlauf nahe dem Blattrand unterhalb der Spitze wieder mit dem Mittelnerv vereinigen. Bei den größten Segmenten verlaufen sie zuerst bogig gegen den Rand hin und verjüngen sich dabei allmählich. In der oberen Hälfte erreichen sie dann wahrscheinlich den Rand. Leider konnte ich ihr Ende an dem mir vorliegenden, schlecht präparierten Material nirgends erkennen. Weiter gegen die Spitze hin zweigen vom Mittelnerv kräftigere sowie zartere Nerven in Winkeln von ungefähr 30—40° ab, die sich mit den zuvor geschilderten Randnerven vereinigen, bzw. im obersten Teil des Blattes frei zu endigen scheinen (auch dies läßt sich nicht ganz sicher erkennen). Zwischen den beiden geschilderten Typen gibt es mitunter auch Übergänge. Zwei der weiter vorn entspringenden Nerven bilden zusammen mit dem Mittelnerv und einem Randnerv Felder in der annähernden Form eines sehr langgestreckten Parallelogramms. Diese Felder werden von sehr zarten, netzig sich verzweigenden und anastomosierenden Nerven durchlaufen. Die zarten Nerven bilden kein Hindernis für die Ausbreitung der Durchbrechungen, während die kräftigen, bis 0,5 mm breiten Nerven stets eine Schranke für sie darstellen. Die Form des schmalen Parallelogramms zwischen den größeren Blattnerven ist also bestimmend für die Gestalt der Löcher. Nun läßt sich aber folgendes beobachten: die größten Löcher, die meist bis zum Rande gehen, also schon Einschnitte darstellen, sind zumeist an einer Seite von einem Blattnerv begrenzt, der um sie herum eine Einbuchtung aufweist. Eine Einbuchtung kann aber stets nur durch Druck oder Zug von der Gegenseite hervorgerufen werden. Es können also jene Kräfte, welche die Durchbrechung bewirken, nicht gleichzeitig für den ungewöhnlichen Verlauf der Nerven die Ursache sein. Somit ergibt sich scheinbar zwingend die Annahme, daß die Stelle, die später von einem Loch eingenommen wird, schon vorbestimmt ist. Dies wirft ein ganz neues Licht auf die mit

seiner Bildung zusammenhängenden Vorgänge. Oder sollten lediglich die geänderten Spannungsverhältnisse zu der Einbuchtung führen? Dies scheint mir schwierig vorzustellen, da sich ja im Turgor des unzerstörten Gewebes jenseits des Blattnerfs kaum etwas geändert hat. Eine endgültige Klärung aller dieser Fragen können freilich nur Beobachtungen an lebenden Pflanzen bringen. Vielleicht spielen auch postmortale Vorgänge dabei eine Rolle.

Erwähnt sei lediglich noch, daß die beiden Exemplare der Kollektion sehr verschieden groß sind und nur das größere durchlöcherte Blätter hat.

Das wirkl. Mitglied J. Hopmann legt zur Aufnahme in die Sitzungsberichte eine von ihm selbst verfaßte Abhandlung vor, betitelt:

„Relative Höhen von 161 Objekten auf dem Monde. Bemerkungen über besondere Mondformationen, die Ranger-Aufnahmen und die Leuchterscheinungen auf dem Monde.“ Von J. Hopmann.

Die Arbeit enthält zunächst die Ergebnisse der im Jahre 1965 gemachten visuellen Mikrometermessungen am 20 cm-Refraktor der Wiener Universitäts-Sternwarte. Sie ist, was Beobachtungs- und Rechenverfahren angeht, eine Fortsetzung der früheren Arbeit, desgleichen der Katalog und seine Bemerkungen.

Bei der Auswahl der Objekte wurden kleine Höhenzüge u. dgl. bevorzugt, um so quantitatives Material beizutragen, etwa für die Verwerfungen, auf die u. a. W. Hartmann hingewiesen hat. Sie sind qualitative Stützen für die Hypothese über die Entstehung der großen Mare durch Aufschlag von Planetoiden und der sich anschließenden Formung von Teilen der Mondoberfläche.

Nach Genauigkeitsbetrachtungen und Vergleichen mit den von J. Schmidt und dem US-Army-Map-Service gemessenen Höhen folgt eine Diskussion, die sich auf Fragen der Dome, Rillen, Geländesprünge, Höhenzüge usw. bezieht. Dabei werden auch die von den Ranger 7, 8 und 9 gemachten Aufnahmen mit älteren Darstellungen, insbesondere dem Atlas von Krieger und König verglichen.

Die Arbeit endet mit einer Übersicht über die bisher beobachteten Leuchterscheinungen auf dem Monde (Gasausbrüche,

allgemeine Lumineszenz, Aufleuchten größerer Flächen), wobei auch Wiener Beobachtungen in noch vorläufiger Form mitgeteilt werden.

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

1. „Beitrag zur Kenntnis der Enstatit-Bronzitfelse der Ultramafit-Masse von Kraubath.“ Von Franz Angel und Kurt Laskovic.

2. „Petrochemische Untersuchungen an ‚Quarzphylliten‘ der Waldheimat bei Krieglach (Steiermark). Von Josef Hanselmayer.

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

1. „Reaktionsquerschnitte an Sr^{90} für Reaktor-neutronen. MIR 578.“ Von Günther Zeisel.

2. „Aufbau eines neuen Neutronengenerators am Institut für Radiumforschung und Kernphysik. MIR 579.“ Von Heinrich Münzer.

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

1. „Beeinflussung der Umsetzung von Phosphor-pentachlorid mit Isopropenylacetat durch polare Lösungsmittel.“ Von M. Kirilow.

2. „Zur Kenntnis der Polymerisationsfähigkeit von 1-Diäthylamino-butadien-(1,3).“ Von J. W. Breitenbach und H. G. Burger.

3. „Klärung massenspektrometrischer Zerfallsmechanismen durch Verwendung kalter Ionenquellen und von Elektronen niedriger Energie, I. Mitt.: Aliphatische Ester.“ Von G. Spitteller, Margot Spitteller-Friedmann und R. Houriet.

4. „Über die meso-Inositoxydase aus dem Sproßpilz *Schwanniomyces occidentalis*.“ Von Elisabeth Thonet und O. Hoffmann-Osterhoff.

5. „Ein durch Tieftemperaturbehandlung gewonnenes $\text{Cu}(\text{OH})_2$ mit großer Oberfläche und deren spezifische Auswirkungen auf die katalytischen Eigenschaften dieses Hydroxids (Kurze Mitt.).“ Von A. Krause, Irena Plura (und L. Lomozik).

6. „Synthese stabiler Sulfonium-ylide.“ Von A. Hochrainer und F. Wessely.

7. „Darstellung und Eigenschaften von Chlorisocyanat (Beiträge zur Chemie der Kohlensäurederivate, 1. Mitt.).“ Von E. Nachbaur und W. Gottardi.

8. „Das Zustandsdiagramm Bariumazid—Wasser.“ Von K. Torkar, H. Krischner und K. H. Radl.

9. „Über die Kondensation von Isatinsäure mit Acetaldehyd-diacetalen bzw. Acylacetaldehyd-enol-äthern.“ Von K. Hohenlohe-Oehringen, A. Rhomberg und H. Bretschneider.

10. „Cyclische und acyclische Derivate der 3-Acetylcinchoninsäure, 2. Mitt.“ Von K. Hohenlohe-Oehringen und A. Rhomberg.

11. „3-(α -Alkyl- α -hydroxyäthyl)-cinchoninsäurelactone und Umwandlungsprodukte.“ Von A. Rhomberg und H. Bretschneider.

12. „Über die Umlagerung von Acylferrocenoximen bei der Reduktion mit Lithiumalanat. Aluminiumchlorid (28. Mitt. über Ferrocenderivate).“ Von K. Schlögl und H. Mechtler.

13. „Der Reaktionsmechanismus der allgemeinen Säure-Basenkatalyse der Mutarotation der Glucose, 10. Mitt.: Die Katalyse der Mutarotation der Glucose durch Essigsäure und Ameisensäure.“ Von Hermann Schmid und G. Bauer.

14. „Der Einfluß von Atractylosid auf den von Mitochondrienkatalysierten ^{18}O -Austausch zwischen Phosphat und Wasser.“ Von Günther Kreil.

Wahlen

In den Wahlsitzungen am Mittwoch, den 2. Juni, und Donnerstag, den 3. Juni 1965, wurden gewählt:

Zum Ehrenmitglied der Gesamtakademie wurde gewählt:

Prof. Dr. Carl Jakob Burckhardt in Vincel (Schweiz), ehemaliger Professor der Geschichte an der Universität in Genf.

In der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse wurden gewählt:

Zum wirklichen Mitglied: das bisherige korrespondierende Mitglied Dr. Josef Hopmann, emer. o. Professor der Astronomie an der Universität Wien.

Zu Ehrenmitgliedern: Dr. Lorenz Böhler, emer. o. Professor der Chirurgie an der Universität Wien, und Dr. Dr. h. c. mult. Georg von Hevesy, emer. Professor der Physikalischen Chemie an der Universität Stockholm.

Zum korrespondierenden Mitglied im Inlande: Dr. Franz Seitelberger, o. Professor der Neurologie und Vorstand des Neurologischen Instituts an der Universität Wien.

Zu korrespondierenden Mitgliedern im Auslande: Dr. Carl W. Correns, emer. Professor der Petrographie an der Universität Göttingen; Dr. Ing. Dr. Ing. h. c. Max Kneissl, o. Professor der Geodäsie und Direktor des Deutschen Geodätischen Forschungsinstitutes an der Technischen Hochschule in München, Dr. Herbert Louis, o. Professor der Geographie und Direktor des Geographischen Instituts an der Universität München; Dr. Kurt Reidemeister, emer. o. Professor der Mathematik an der Universität Göttingen, und Dr. Marian Salopek, emer. o. Professor der Geologie an der Universität Zagreb.

In der philosophisch-historischen Klasse wurden gewählt:

Zum Ehrenmitglied im Auslande: Dr. Walther von Wartburg, emer. o. Professor der Romanischen Philologie an der Universität Basel.

Zu korrespondierenden Mitgliedern im Inlande: Dr. Wilhelm Brandenstein, o. Professor der Indogermanischen Sprachwissenschaft an der Universität Graz; Dr. Siegfried Körninger, o. Professor der Englischen und Amerikanischen Sprache und Literatur an der Universität Wien; DDR. Erna Lesky, a. o. Professor der Geschichte der Medizin an der Universität Wien; Dr. Otto Pächt, o. Professor der Kunstgeschichte an der Universität Wien; Dr. Ferdinand Weinhandl, o. Professor der Psychologie und Pädagogik an der Universität

Graz, und Dr. Hermann Wiesflecker, o. Professor der österreichischen Geschichte an der Universität Graz, derzeit Rektor der Universität Graz.

Zu korrespondierenden Mitgliedern im Auslande: Dr. Franz Rudolf Schröder, emer. o. Professor der Deutschen Philologie an der Universität Würzburg, und Dr. Victor Tapié, Professor der Geschichte an der Sorbonne in Paris.

Preisverleihungen

Der Präsident Erich Schmid verkündet die von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften im Jahre 1965 zuerkannten Preise:

I. Erwin Schrödinger-Preis

Der Erwin Schrödinger-Preis für das Jahr 1965 wurde dem wirklichen Mitglied Prof. Dr. Fritz Wessely für seine hinsichtlich Stoffklassen und Methodik eine ungewöhnliche Vielfalt aufweisende, zu einem großen Teil das Grenzgebiet von organischer Chemie und Biochemie betreffende Forschung, insbesondere über Aminosäuren und Polypeptide und stickstofffreie Naturstoffe, sowie ferner für die Entdeckung der nach ihm benannten Chinolacetatreaktion verliehen.

II. Fritz Pregl-Preis

Der Fritz Pregl-Preis für das Jahr 1965 wurde dem o. Hochschulprofessor Dr. Ing. Hanns Malissa für die Entwicklung moderner Methoden auf dem Gebiet der anorganischen und organischen Mikroanalyse, die entscheidende Fortschritte gebracht haben, verliehen.

III. Felix Kuschenitz-Preis

Der Felix Kuschenitz-Preis für das Jahr 1965 wurde dem Univ.Doz. Dr. Walter Ambach für seine Verdienste auf glazialgeophysikalischem Gebiet verliehen.

IV. Rudolf Wegscheider-Preis

Der Rudolf Wegscheider-Preis für das Jahr 1965 wurde Herrn Univ.Doz. Dr. F. Kohler für seine thermodynamischen Untersuchungen auf dem Gebiete von Lösungen verliehen.

V. Gustav v. Tschermak-Seysenegg-Preis

Der Gustav v. Tschermak-Seysenegg-Preis für das Jahr 1965 wurde dem korrespondierenden Mitglied Prof. Dr. Haymo Heritsch für seine kristallchemischen Untersuchungen verliehen.

Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (202.5 m),
 im Monat November 1965 48° 14'9" N-Breite.

16° 21'7" E-Länge v. Gr.

Tag	Luftdruck ¹ mm *			Lufttemperatur, C° über dem Boden			An- strahlung %	Dampfdruck mm			Relative Feuchtigkeit (%)			Vertun- gung, mm	Tagesmittel der Bodentemperatur in der Tiefe von . . . m										
	7h	14h	21h	Mit.	Δ^2	7h		14h	21h	Mit.	Max.	Min.	7h		14h	21h	Mit.	0	5	10	20				
1.	743.0	738.6	736.0	739.2	-5.4	9.0	15.9	17.9	14.3	19.1	8.8	7.2	7.5	7.4	6.0	7.0	8.7	8.5	9.8	12.2					
2.	36.8	38.4	39.9	38.4	-6.2	13.9	16.9	12.8	14.5	18.1	11.0	7.0	7.5	5.5	5.6	6.2	6.3	9.6	9.2	9.9	12.1				
3.	41.7	40.4	41.6	41.2	-3.5	10.3	11.7	8.8	10.3	12.4	8.0	2.8	6.1	6.8	6.8	6.5	6.6	8.5	9.3	10.0	12.0				
4.	45.8	48.4	50.4	48.2	3.5	6.0	7.0	5.5	6.2	10.6	4.9	3.6	4.9	4.8	5.3	7.0	6.4	7.9	7.9	9.2	11.9				
5.	53.0	53.7	55.4	54.0	9.3	4.0	7.2	2.3	4.5	7.3	0.7	2.8	4.8	4.6	4.6	4.6	7.9	6.0	6.9	8.9	11.9				
6.	56.7	54.9	51.8	54.5	9.8	-1.6	7.1	2.1	2.5	7.1	-1.9	-5.5	3.9	4.7	4.4	4.3	9.6	6.3	4.8	8.0	10.0	11.7			
7.	48.3	47.7	48.4	48.1	3.4	0.5	2.6	2.8	2.0	3.0	-0.6	-4.7	4.3	4.7	4.9	4.6	9.1	8.6	4.3	4.4	9.9	11.6			
8.	50.5	50.7	51.5	50.9	6.1	3.5	6.3	3.7	4.6	6.9	2.5	2.8	5.3	5.7	5.1	5.4	8.9	8.0	5.0	5.4	7.1	9.6	11.7		
9.	50.6	49.7	49.1	49.8	5.0	3.9	5.0	4.2	4.4	5.2	3.6	3.3	5.6	6.1	6.0	5.9	9.2	9.3	5.8	5.8	7.3	9.4	11.6		
10.	47.2	45.4	42.6	45.1	0.3	3.6	4.4	3.7	3.9	4.4	3.3	3.3	5.8	6.1	5.8	5.9	9.8	9.7	5.5	5.7	7.3	9.3	11.5		
11.	37.6	35.0	34.6	35.7	-9.1	5.1	4.7	2.6	4.1	5.2	2.1	3.0	6.4	5.9	5.0	5.8	9.7	9.3	5.5	5.6	7.3	9.1	11.5		
12.	35.0	36.1	37.5	36.2	-8.6	1.4	2.6	-0.1	1.3	2.7	-0.3	-0.4	4.1	3.5	3.6	8.0	6.4	4.8	4.4	4.8	7.1	9.1	11.4		
13.	37.1	37.2	38.0	37.4	-7.4	-0.7	0.5	-0.8	-0.3	0.6	-1.3	-1.9	3.9	3.9	3.4	3.7	8.9	8.2	3.0	3.5	6.6	9.0	11.3		
14.	39.3	40.6	42.5	40.8	-4.1	-1.8	-0.2	-1.4	-1.1	-0.2	-2.5	-2.5	3.3	3.7	3.4	7.6	7.4	1.9	2.4	6.0	8.7	11.2			
15.	44.0	45.6	48.3	46.0	1.1	-2.9	-2.2	-1.5	-2.2	-1.3	-3.5	-6.8	3.5	3.5	3.4	3.5	9.3	9.0	1.8	2.1	5.4	8.5	11.2		
16.	53.2	53.1	53.2	53.2	8.3	4.2	-2.4	-5.5	-4.0	-2.3	-6.4	-7.0	2.4	2.4	2.3	2.4	7.1	6.4	0.2	1.5	5.0	8.2	11.1		
17.	49.7	46.2	43.4	46.4	1.5	-4.4	-2.3	-2.7	-3.1	-2.1	-6.3	-9.4	2.5	3.1	3.1	2.9	7.6	8.1	0.0	0.6	4.4	7.9	11.0		
18.	40.0	38.5	37.8	38.8	-6.1	-3.9	-1.4	-2.2	-2.5	-1.2	-4.0	-5.0	4.2	4.0	3.7	3.6	9.2	9.6	0.0	0.0	3.9	7.1	10.9		
19.	36.7	35.5	34.1	35.4	-9.6	-1.1	0.0	0.1	-0.3	0.2	-2.3	-2.6	4.1	4.4	4.5	4.3	9.7	9.6	0.0	0.1	0.5	3.8	7.4	10.8	
20.	33.9	34.5	32.4	33.6	-11.4	0.4	2.6	1.0	1.3	3.0	0.2	-0.1	4.6	4.8	4.8	4.7	9.7	9.7	0.0	0.5	0.7	3.5	7.1	10.7	
21.	25.3	25.0	27.6	26.0	-19.0	2.2	5.5	7.3	5.0	7.7	1.4	0.4	5.3	6.6	5.3	5.7	9.8	9.7	0.2	2.6	3.8	6.9	10.6		
22.	35.3	38.6	40.8	38.2	-6.8	3.2	1.8	0.9	2.0	7.3	-1.4	1.1	4.2	3.4	3.4	3.7	7.2	6.4	1.0	2.6	2.7	4.2	6.8	10.5	
23.	44.3	46.1	48.9	46.4	1.4	-4.0	-3.3	-4.4	-3.9	-1.4	-5.3	-5.5	2.4	2.3	2.1	2.3	7.0	6.3	0.6	0.9	1.4	4.1	6.7	10.4	
24.	48.0	45.8	45.6	46.5	1.4	-6.5	0.3	-4.0	-3.3	1.0	-6.6	-12.5	2.2	2.1	2.7	2.5	7.8	4.4	0.2	0.2	0.7	3.7	6.7	10.2	
25.	45.6	46.1	45.1	45.6	0.5	1.1	3.8	-2.2	0.9	4.5	-5.1	-8.3	3.4	3.4	2.9	3.2	6.8	5.6	0.5	0.1	0.4	3.3	6.5	10.1	
26.	38.9	36.2	38.0	37.7	-7.4	-4.2	0.8	-0.4	-1.3	0.9	-5.5	-7.3	2.7	4.2	3.8	3.6	7.9	8.6	0.1	0.5	3.2	6.3	10.0		
27.	33.5	25.9	24.9	28.1	-17.0	1.8	5.1	2.1	7.9	-0.8	1.4	4.0	5.0	5.0	4.7	4.9	9.2	9.7	0.4	0.1	0.4	3.0	6.1	9.8	
28.	28.5	31.2	35.5	31.7	-13.5	4.1	5.8	2.2	4.0	7.6	2.0	1.7	3.5	3.4	3.7	3.5	5.6	4.9	1.2	1.5	1.4	3.1	6.1	9.8	
29.	39.8	35.6	29.3	34.9	-10.3	0.2	6.4	4.8	3.8	7.7	-0.1	-5.2	3.3	3.1	4.1	3.5	7.0	4.3	0.8	1.1	1.3	3.2	5.9	9.7	
30.	26.8	31.3	33.2	30.4	-14.8	6.6	4.8	2.7	4.7	8.5	1.5	-0.9	5.5	5.3	4.2	5.0	7.5	8.3	0.6	2.3	3.4	5.8	9.6		
Mittel	741.5	741.1	741.2	741.3	-3.6	1.4	3.8	2.2	2.5	5.0	-0.1	-1.6	4.3	4.5	4.3	4.4	8.2	7.0	15.2	3.2	3.4	5.7	8.2	11.0	
																									Summe

* Ab 1. 1962 werden Schwere- und Instrumentenkorrektur an die Luftdruckwerte angebracht.

Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (202.5 m),
 im Monat Dezember 1965 48° 14'9" N-Breite, 16° 21'7" E-Länge v. Gr.

Tag	Luftdruck ¹ mm *			Lufttemperatur, C° über dem Boden			Ausstrahlung			Dampfdruck mm			Relative Feuchtigkeit %			Verdunstung, mm	Tagesmittel der Bobtemperatur in der Tiefe von . . . m								
	7h	14h	21h	Mit.	Δ^2	7h	14h	21h	Mit.	Max. ³	Min. ³	7h	14h	21h	Mit.		7h	14h	21h	Mit.	002	01	05	10	10
1.	735.8	737.6	740.1	737.8	-7.4	3.2	7.0	3.4	4.5	7.6	0.1	-4.6	3.2	3.1	3.7	3.3	56	42	64	54	1.7	1.7	3.4	5.8	9.5
2.	421	407	360	396	-5.6	2.4	5.7	1.1	3.1	6.0	0.3	-1.8	3.8	3.5	3.4	3.6	70	51	68	63	0.6	1.6	1.7	3.5	5.7
3.	33.8	32.7	33.4	33.3	-11.9	0.2	-0.1	-0.6	-0.2	1.9	-1.2	-2.8	4.1	4.5	4.1	4.2	88	98	95	94	0.1	0.9	1.1	3.4	5.7
4.	34.6	35.0	37.6	35.7	-9.6	-0.1	0.7	5.0	1.9	5.0	-1.7	-5.5	4.4	4.3	4.9	4.5	96	89	74	86	0.4	0.9	1.1	3.2	5.7
5.	38.1	35.4	33.2	35.6	-9.7	-1.4	3.6	2.5	1.6	4.5	-2.1	-5.3	3.9	4.2	5.0	4.4	94	71	92	86	0.8	1.1	1.2	3.1	5.6
6.	33.2	36.4	38.7	36.1	-9.2	8.8	10.1	9.0	9.3	10.2	1.8	-4.3	6.5	4.9	4.4	5.2	77	52	60	55	1.1	2.9	2.4	3.2	5.5
7.	40.8	41.8	43.2	41.9	-3.4	5.4	7.6	4.6	5.9	7.8	3.8	-1.5	5.0	5.4	5.4	5.3	75	69	85	76	0.4	3.3	3.1	3.6	5.5
8.	43.6	45.4	48.4	45.8	0.4	2.4	3.0	2.3	2.6	3.8	1.5	1.2	5.1	5.1	4.5	4.9	94	90	84	89	0.4	2.9	2.9	3.9	5.5
9.	48.7	45.0	39.4	44.4	-1.0	-1.4	4.3	-0.7	0.7	4.7	-2.1	-6.3	3.9	4.3	3.8	4.0	94	69	87	83	0.3	1.1	1.3	3.7	5.5
10.	24.9	25.7	25.4	25.3	-20.1	0.0	4.8	4.8	2.3	5.1	-1.3	-5.6	3.9	4.6	4.5	4.3	86	87	70	81	0.2	0.4	0.8	3.2	5.6
11.	29.5	30.7	33.0	31.1	-14.4	3.9	4.0	1.1	3.0	5.5	0.4	-0.3	4.3	4.2	3.4	4.0	72	69	68	70	0.9	1.3	1.4	3.1	5.4
12.	36.1	37.9	39.2	37.7	-7.8	1.2	3.8	3.0	2.7	3.9	0.4	-3.8	3.5	4.1	4.6	4.0	70	69	81	73	1.2	0.8	0.9	3.0	5.3
13.	40.1	39.8	36.2	38.7	-6.8	2.2	2.6	2.6	2.5	8.4	1.5	-1.6	4.8	5.2	5.3	5.1	89	93	97	93	0.6	1.5	1.3	2.9	5.2
14.	43.0	48.6	51.8	47.8	2.3	3.8	3.5	0.7	2.7	8.1	-1.3	0.8	4.1	3.5	3.4	3.7	69	60	71	67	0.6	2.0	2.1	3.1	5.2
15.	51.0	49.7	49.0	49.9	4.4	-1.2	2.1	0.6	0.5	2.2	-2.7	-3.7	3.8	4.4	4.5	4.2	92	82	93	89	0.2	0.6	0.9	3.0	5.1
16.	46.3	45.6	46.7	46.2	0.7	-2.2	0.3	-0.4	-0.8	0.3	-2.4	-6.2	3.8	4.3	4.3	4.1	98	91	96	95	0.1	0.3	0.5	2.7	5.0
17.	45.9	45.2	45.4	45.5	-0.1	-0.2	0.6	1.1	0.5	1.3	-1.4	-1.5	4.2	4.5	4.8	4.5	93	95	97	95	0.1	0.4	0.6	2.5	4.9
18.	44.6	44.8	46.2	45.2	-0.4	1.4	10.6	10.8	7.6	12.4	0.6	0.2	4.9	8.1	8.4	7.1	97	85	86	89	1.0	3.0	2.0	2.5	4.8
19.	47.6	47.2	46.1	47.0	1.4	10.6	11.7	15.7	12.7	16.0	8.8	7.9	6.0	6.7	4.8	5.8	63	65	36	55	1.4	5.6	4.8	3.3	4.7
20.	45.2	43.9	41.9	43.7	-1.9	3.8	8.4	4.0	5.4	15.2	3.3	0.7	5.3	6.0	5.5	5.6	88	73	89	83	0.2	4.7	4.5	4.2	4.9
21.	40.9	40.6	41.2	40.9	-0.4	3.4	5.4	4.0	4.3	6.2	2.7	-0.4	5.5	5.8	5.6	5.6	94	86	92	91	0.4	4.2	3.9	4.3	5.1
22.	45.9	45.2	44.9	45.3	-0.4	2.7	3.7	2.5	3.0	4.1	2.1	0.9	4.4	4.3	4.3	4.3	79	71	79	76	0.4	3.3	3.4	4.3	5.2
23.	43.0	39.1	34.9	39.0	-6.7	-0.9	0.4	0.5	0.0	2.2	-1.4	-6.3	4.1	4.1	3.8	4.0	96	86	80	87	0.6	1.6	2.1	4.0	5.3
24.	33.2	31.8	28.9	31.3	-14.4	0.1	1.4	0.3	0.6	1.6	-1.0	-1.3	4.5	4.6	4.5	4.5	97	92	96	95	0.0	1.4	1.6	3.5	5.2
25.	25.8	25.4	25.7	25.6	-20.1	0.7	0.6	0.8	0.7	0.8	-0.1	-0.5	4.5	4.6	4.7	4.6	93	96	96	95	0.1	1.4	1.6	3.3	5.1
26.	26.3	30.1	36.5	31.0	-14.8	-0.6	7.6	3.2	3.6	7.8	-0.8	-5.2	4.2	4.6	4.0	4.3	96	60	69	75	0.8	1.5	1.7	3.2	5.1
27.	36.6	32.0	28.2	32.3	-13.5	1.2	4.0	2.6	2.6	4.5	-0.2	-5.0	4.1	4.6	5.3	4.7	81	75	95	84	0.6	1.4	1.4	3.1	4.9
28.	30.2	34.6	38.9	34.6	-11.3	6.0	5.7	2.0	4.6	6.8	1.6	0.5	5.5	4.8	4.0	4.8	78	70	76	75	0.7	2.8	2.4	3.1	4.8
29.	42.4	44.6	46.7	44.6	-1.3	0.1	2.0	-1.9	0.1	2.4	-2.8	-3.6	3.1	3.4	3.0	3.2	67	64	74	68	0.6	1.2	1.5	3.3	4.8
30.	42.6	39.5	40.3	40.8	-5.2	-3.2	1.8	0.6	-0.3	1.9	-3.4	-7.2	3.3	4.0	4.3	3.9	92	77	90	86	0.2	0.3	0.6	2.9	4.8
31.	39.4	39.8	40.4	39.9	-6.1	3.8	6.2	4.6	4.9	6.8	0.2	-0.8	4.7	4.8	4.8	4.8	78	68	75	74	0.8	1.5	1.2	2.7	4.6
Mittel	739.1	739.0	739.3	739.2	-6.4	1.8	4.2	2.9	3.0	5.6	0.1	-2.3	4.4	4.7	4.5	4.5	84	76	81	80	1.8	1.8	1.9	3.3	5.2
																					17.3	1.8	1.9	3.3	5.2

* Ab 1. I. 1962 werden Schwere- und Instrumentenkorrektur an die Luftdruckwerte angebracht.

Monat	Luftdruck ¹⁾ 700 mm +		Lufttemperatur C° in 1·85 m über dem Boden							Relative Feuchteit %				Dampfdruck- mittel ²⁾ mm	Verdunstungs- summe ³⁾ mm	Bewölkungs- mittel ⁴⁾							
	Min. ²⁾	Max. ⁴⁾	7h	14h	21h	Min. ²⁾	Mit. ³⁾	Max. ⁴⁾	mittl. Min. ³⁾	absol. Max. ⁴⁾	Tag	absol. Min. ³⁾	Tag				7h	14h	21h	Mit. ²⁾	Min. ⁴⁾		
Jänner	41·8	52·4	0·0	1·9	0·7	0·9	0·8	0·7	2·7	-1·5	7·4	9	-5·1	21	88	80	86	85	48	41	9·6	8·0	
Februar	45·5	56·7	-3·4	-0·2	-2·2	-1·9	-2·0	-2·1	0·7	-4·9	5·7	14	-12·0	6	76	63	73	71	41	2·9	14·1	7·0	
März	44·6	57·0	1·4	7·6	4·4	4·5	4·4	4·2	8·6	-0·1	18·7	30	-6·9	11	83	61	77	74	31	4·7	19·6	6·0	
April	39·8	54·5	6·9	12·2	8·8	9·3	9·2	9·1	13·3	5·3	20·9	4	-0·5	2	78	58	73	70	22	6·0	27·2	7·0	
Mai	42·5	52·5	11·6	16·3	12·5	13·5	13·2	13·0	17·6	9·2	27·0	17	2·9	4	77	59	74	70	26	8·2	34·7	7·6	
Juni	43·4	51·5	33·1	15·8	20·9	17·2	18·0	17·8	17·6	22·2	31·6	26	8·3	10	80	62	77	73	34	11·3	34·4	5·8	
Juli	42·8	50·1	34·6	16·6	21·8	17·8	18·7	18·5	18·3	23·4	40	30·2	14	15	10	81	62	76	73	40	11·8	36·8	6·3
August	44·5	50·5	35·2	14·4	21·2	16·8	17·5	17·3	17·1	22·1	12·3	29·8	7	7	3	82	58	74	71	36	10·6	38·2	5·3
September	43·6	57·9	33·3	12·4	19·5	15·2	15·7	15·6	15·5	20·3	11	25·6	2	5	22	87	61	79	76	39	10·0	27·7	5·4
Oktober	49·5	58·2	42·5	5·3	12·4	8·1	8·6	8·5	8·2	13·0	3·8	20·0	2	-1·2	22	92	66	83	80	45	6·9	17·1	4·1
November	41·3	57·1	22·0	1·4	3·8	2·2	2·5	2·4	2·2	5·0	-0·1	19·1	1	-6·6	24	82	74	80	77	37	4·4	15·2	8·0
Dezember	39·2	52·3	24·6	1·8	4·2	2·9	3·0	3·0	2·7	5·6	0·1	16·0	19	-3·4	30	84	76	81	80	35	4·5	17·3	7·3
Jahr	43·2	58·2	21·6	7·0	11·8	8·7	9·2	9·1	8·9	12·9	5·2	31·6	26	6	2	82	65	78	75	22	7·1	291·9	6·5

Monat	Sonnenschei- dauer in		Niederschlag		Zahl der Tage mit Niederschlag ⁴⁾			Frosttage ⁵⁾		Eistage ⁶⁾		Warme Tage ⁷⁾		Windverteilung																
	Stunden	% der mitt- leren Dauer ¹⁾	Sum. ³⁾	Max. ²⁾	≧ 1	≧ 2	≧ 3	≧ 4	≧ 5	≧ 6	≧ 7	≧ 8	≧ 9	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Kal.								
Jänner	33·5	60	42	9	14	11	3	25	2	0	0	0	6	12	17	17	1	12	6	1	19	11	4	1	23	8	6	23	13	4
Februar	96·0	119	47	14	16	11	1	26	11	0	0	0	15	16	27	27	1	2	11	1	10	13	0	2	1	3	3	27	33	4
März	142·4	106	44	26	10	8	1	16	0	0	0	0	1	16	16	1	7	2	3	3	10	11	5	2	13	6	1	16	28	11
April	133·1	77	131	33	18	16	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	2	3	14	15	10	2	5	2	3	19	28	6
Mai	150·2	63	130	30	21	15	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	5	3	20	9	12	6	4	5	2	20	32	3
Juni	224·9	92	193	71	15	11	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	3	3	8	10	2	5	13	4	4	14	28	10
Juli	214·5	81	84	23	19	12	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	5	1	10	5	8	2	7	8	2	36	23	2
August	221·3	91	57	20	8	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	5	7	8	5	7	10	9	3	12	24	15
September	170·2	92	48	25	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	3	4	5	1	2	17	19	8	15	12	11
Oktober	173·3	147	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	8	6	18	14	2	10	6	0	5	12	26
November	53·1	92	29	10	16	8	1	0	0	0	0	0	5	6	15	6	1	7	4	1	18	14	8	3	14	7	2	15	19	8
Dezember	66·6	162	68	15	15	11	5	0	0	0	0	0	3	7	5	5	0	11	7	2	17	4	0	5	10	11	9	24	18	12
Jahr	1679·1	91	873	71	163	118	45	68	13	27	29	42	80	71	37	57	47	34	143	123	69	39	127	88	41	226	270	112		

Fünftägige Temperaturmittel ²

Dezember 1965

1965	I*) Beobachtete Temperatur Garten- hütte	II*) Beobachtete Temperatur Hann- hütte	III*) 160jähr. Mittel (1776 bis 1935)	Abwei- chung II—III	1965	I*) Beobachtete Temperatur Garten- hütte	II*) Beobachtete Temperatur Hann- hütte	III*) 160jähr. Mittel (1776 bis 1935)	Abwei- chung II—III
1.— 5. Jänner	-0'5	-0'5	-1'9	1'4	30.— 4. Juli	19'1	18'7	19'2	-0'5
6.—10.	2'5	3'3	-2'1	5'4	5.— 9.	15'8	15'6	19'6	-4'0
11.—15.	0'4	0'4	-2'1	2'5	10.—14.	19'5	18'9	19'7	-0'8
16.—20.	0'2	0'3	-1'6	1'9	15.—19.	20'6	20'1	20'2	-0'1
21.—25.	0'9	0'9	-1'5	2'4	20.—24.	20'7	20'1	20'1	0'0
26.—30.	1'2	1'2	-1'2	2'4	25.—29.	17'8	17'7	20'1	-2'4
31.— 4. Februar	0'5	0'3	-0'6	0'9	30.— 3. August	15'8	15'6	20'2	-4'6
5.— 9.	-3'2	-3'2	-0'4	-2'8	4.— 8.	21'9	21'1	19'8	1'3
10.—14.	0'4	0'5	-0'5	1'0	9.—13.	15'9	16'0	19'6	-3'6
15.—19.	2'4	-2'3	0'1	-2'2	14.—18.	17'0	16'6	19'4	-2'8
20.—24.	-4'2	-4'1	1'0	-5'1	19.—23.	20'8	20'2	18'8	1'4
25.— 1. März	-1'2	-1'3	2'0	-3'3	24.—28.	14'7	14'6	18'2	-3'6
2.— 6.	0'7	0'5	2'5	-2'0	29.— 2. September	14'7	16'3	17'8	-1'5
7.—11.	-1'2	-1'3	3'1	-4'4	3.— 7.	16'8	16'6	16'8	-0'2
12.—16.	2'9	2'4	3'5	-1'1	8.—12.	16'1	15'8	16'2	-0'4
17.—21.	8'2	7'5	4'7	2'8	13.—17.	14'7	14'4	15'1	-0'7
22.—26.	7'4	7'3	5'0	2'3	18.—22.	13'5	13'4	14'4	-1'0
27.—31.	9'4	9'1	6'5	2'6	23.—27.	17'1	16'6	13'5	3'1
1.— 5. April	11'8	11'4	7'3	4'1	28.— 2. Oktober	14'7	12'5	13'3	-0'8
6.—10.	10'6	10'4	8'4	2'0	3.— 7.	14'3	14'2	12'1	2'1
11.—15.	7'7	7'6	9'2	-1'6	8.—12.	8'9	8'9	10'9	-2'0
16.—20.	8'6	8'4	9'8	-1'4	13.—17.	7'4	7'5	9'9	-2'4
21.—25.	8'7	8'5	10'8	-2'3	18.—22.	5'5	5'7	8'8	-3'1
26.—30.	8'4	8'2	11'8	-3'6	23.—27.	4'8	4'8	7'8	-3'0
1.— 5. Mai	11'1	10'7	12'8	-2'1	28.— 1. November	9'7	9'7	7'0	2'7
6.—10.	12'1	11'8	13'7	-1'9	2.— 6.	7'6	7'9	6'0	1'9
11.—15.	14'9	12'7	14'4	-1'7	7.—11.	3'8	3'9	5'0	-1'1
16.—20.	17'8	17'3	15'1	7'8	12.—16.	-1'3	-1'1	3'8	-4'9
21.—25.	13'2	13'1	15'9	-2'8	17.—21.	0'1	0'2	3'1	-2'9
26.—30.	13'7	13'5	16'6	-3'1	22.—26.	-1'1	0'9	2'4	-1'5
31.— 4. Juni	14'3	14'0	17'5	-3'5	27.— 1. Dezember	3'8	3'8	1'9	1'9
5.— 9.	14'9	14'8	17'7	-2'9	2.— 6.	3'1	3'2	1'1	2'1
10.—14.	14'8	14'6	18'0	-3'4	7.—11.	2'9	2'9	0'7	2'2
15.—19.	18'0	17'6	17'7	-0'1	12.—16.	1'6	1'7	0'1	1'6
20.—24.	21'8	21'2	18'2	3'0	17.—21.	6'1	6'2	-0'5	6'7
25.—29.	22'3	21'9	18'7	3'2	22.—26.	1'6	1'7	-0'9	2'6
					27.—31.	2'4	2'5	-1'1	3'6

*) Die Gartenhütte steht frei im Osten des Anstaltsgebäudes, die sogenannte „Hannhütte“ befindet sich seit 1872 an derselben Nordseite.

Bemerkungen zur Jahresübersicht: ¹ Mit Schwerekorrektur und mit Instrumentenkorrektur; $Gc = +0'19$, $Bc = -0'02$ (1965) ($7^h + 14^h + 21^h$): 3, ² ($7^h + 14^h + 21^h$): 4, ³ Aus der Registrierung, ⁴ Millimeter, ⁵ Registrierperiode 1901—1950, ⁶ Maximum an einem Tag von 7^h bis 7^h , ⁷ Von 7^h bis 7^h , ⁸ Aus der Registrierung; Frosttage: Temperaturminimum $< 0^\circ$, Eistage: Temperaturmaximum $< 0^\circ$, warme Tage: Temperaturtagessmittel $\geq 20^\circ$, ⁹ Alle Tage, an denen Nebel (horizontale Sichtweite unter 1 km) beobachtet wurde, ¹⁰ Sturmstage: Mittel der Windregistrierung mindestens 10 Minuten lang ≥ 36 km/h, ¹¹ Heitere Tage: Bewölkungsmittel $< 2'0$, ¹² Trübe Tage: Bewölkungsmittel $> 8'0$.

Berichtigungen:

1957: 6. Dezember: Dampfdruck 21 Uhr: 3,6
6. Dezember: „ „ Tagesmittel: 4,1
Dezember: „ „ Monatsmittel: 4,3

1965: 6. Februar: Mit. Temperatur: -6,6 (Fettdruck)
15. Februar: Schneehöhe: dbr
5. Juni: Fettdruck Niederschlagssumme: 70,6
19. Juni: Fettdruck, Verdunstung: 2,1
26. Juni: Temperatur 14 Uhr: 29,1
Juni: Bodentemperatur, 0,5 m, Monatsmittel: 16,9
25. August: Bemerkungen: ۞ (nicht ۞)
Oktober: Sonnenschein, Monatsmittel: 5,6
Oktober: Ausstrahlung, Monatsmittel: 1,0

1964: 15. Oktober: Bemerkungen: •¹21¹⁵-24
Jahresübersicht: November,
Zahl der heiteren Tage: 0
Jahresübersicht: Zahl der Tage mit
Niederschlag ≥ 5 mm: August: 6
Jahr: 44

