

Versteinerungen aus den Rattendorfer Schichten der Karnischen Alpen.

Von Hans Seelmeier, Graz.

(Mit Tafel V.)

Im Sommer 1936 hatte ich mit meinem Freunde Karl Oskar Felser die Naßfeldschichten im Gebiete zwischen dem Schulterkofel und der Treßdorfer Höhe in den Karnischen Alpen zu kartieren. Im Verlaufe dieser Arbeit war es notwendig geworden, das genaue Alter gewisser — bisher in diesem Raume noch nicht untersuchter Schichtfolgen festzustellen. Zu diesem Zwecke wurden Versteinerungen — *Brachiopoden* und Korallen aufgesammelt. In den folgenden Seiten sind nun die *Brachiopoden* beschrieben und als Abschluß die stratigraphischen Bemerkungen mit genauer Angabe der Fundpunkte.

Meinem verehrten Lehrer, Herrn Univ.-Prof. Dr. Fr. Heritsch, danke ich herzlich für die so vielen, wertvollen Anregungen und Bemühungen um das Zustandekommen dieser Arbeit.

Paläontologischer Teil.

Martinia incerta Tschernyschew.

Taf. V, Fig. 5, 6.

M. incerta Tschernyschew, 1902, p. 569, Taf. XX, Fig. 5—6.

Vorliegendes Exemplar, eine ausgezeichnet erhaltene Ventralschale, ist stark gewölbt. Der Wirbel ist langgestreckt, stark gebogen und endet in einem spitzen Schnabel. An Stelle des Sinus ist eine recht undeutliche Furche vorhanden, die sich gegen den Stirnrand hin etwas erweitert. Sehr deutlich sind die konzentrischen Anwachsstreifen zu sehen. Die Radialrippchen sind nur ganz fein vorhanden, sie gleichen eher einer Längsstreifung. Die Struktur der Schale ist fein punktiert. Die Area ist nicht zu sehen. Die Dorsalschale ist auch nicht vorhanden.

Tschernyschew hat die Species im Schwagerinenkalk des Ural gefunden. Mein Exemplar stammt NW der Treßdorfer Höhe, und zwar aus der Steilstufe, die ungefähr in der Mitte von P 1875 und P 1723 liegt.

Aufsammlung: Karnische Alpen, Sommer 1936, Nr. 211.

***Martinia cf. manchuriensis* Chao.**

Taf. V, Fig. 1—4.

M. manchuriensis; Chao, 1929, p. 75, Pl. X, Fig. 3, Vol. XI.*M. manchuriensis* Chao; Ozaki, 1931, Vol. I, Pl. IX, figs. 8—10.

Mir liegen zwei nicht sehr gut erhaltene Ventralschalen von mittlerer Größe vor. Weil der Stirnrand nicht mehr erhalten ist, kann eine genaue Maßangabe nicht gemacht werden. Der Wirbel ist deutlich geprägt, ziemlich lang und schmal. Er endet in einem spitzen, stark eingerollten Schnabel, der deutlich vorragt. In der Nähe des Stirnrandes ist das Exemplar breit, in der Höhe des Wirbels beschränkt sich jedoch die Gesamtbreite auf diesen allein (auffallendes Merkmal). Die Ventralschale ist konvex gekrümmt — am stärksten in der Umbonalregion. Der flache Sinus beginnt am Schnabel und verbreitet sich gegen den Stirnrand hin. Die Oberfläche der Schale ist glatt und zeigt feine, konzentrische Anwachsstreifen. Mein Exemplar stimmt gut mit der Beschreibung und Abbildung von Ozaki überein.

Eine Ähnlichkeit besteht mit *Martinia lopingensis* Grabau aus Nord-China. *M. manchuriensis* unterscheidet sich jedoch von dieser durch einen spitzeren Schnabel, der auch mehr gekrümmt und übergebogen ist. Der Sinus bei *Martinia manchuriensis* ist seichter.

Vorkommen: Das Original stammt aus der *Uppermost Taiyuan Serie of Chao-chiatun, Wu-hu-tsui, Fu-hsien, Liaoning province*. Sein geologisches Alter muß demnach als *Upper carbon* festgesetzt werden. Ozakis Species stammen aus *the lowest limestone from Jang-chuan-to, Ping-ting-hsien, Pai-ching-i, province Shansi, Ho-chia-tai coal mine, Hopei province*. Chao's Exemplare aus der *Taiyuan Serie (in the upper part of the Taiyuan Series, north of Chaochia-tun, Wu-hu-tsui coalfield)*. Ich habe *Mart. manchuriensis* auf der Treßdorfer Höhe in der Steilstufe zwischen P 1875 und P 1723 gefunden.

Aufsammlung: Karnische Alpen, Sommer 1936, Nr. 187, 196, 214.

***Martinia cf. triquetra* Gemm.**

Taf. V, Fig. 7, 8.

M. triquetra; Gemmellaro, 1898, p. 307, Taf. 32, Fig. 23—28.*M. triquetra* Gemm.; Tschernyschew, 1902, p. 178, 570, Taf. 16, Fig. 1—6.*M. triquetra* Gemm.; Mansuy, 1916, p. 33, Taf. 5, Fig. 8.*M. triquetra* Gemm.; Mansuy, 1913, p. 76, Fig. 12a.*M. triquetra* Gemm.; Heritsch, 1935, p. 363, Taf. I, Fig. 1, 10.

Ich habe zwei Ventralschalen, die nicht gut erhalten sind. Umriß und Wölbung stimmen mit der Beschreibung und Abbildung bei Heritsch gut überein. Der Sinus ist seicht und schmal, verändert sich aber nicht. Der Wirbel ragt vor und ist deutlich übergebogen.

Martinia triquetra kommt im Permalk von Sosio, im Schwagerinenkalk des Ural; in C_3^c und C_3^d nach Fredericks; im *Productus*-Kalk von Indochina (Uralperm.) und nach Heritsch im unteren Schwagerinenkalk des Schulterkofel und in den Grenzlandbänken am Rattendorfer Sattel in den Karnischen Alpen vor. Ich habe *Martinia triquetra* in den dunklen Schiefen mit den rostig anwitternden Tonschieferlagen auf dem Osthang der Treßdorfer Höhe gefunden.

Aufsammlung: Karnische Alpen, Sommer 1936, Nr. 153, 155.

Martinia sp.

Taf. V, Fig. 9.

Eingebettet in dichten, dunklen Kalken liegen mir zwei Dorsalschalen vor, die gut erhalten sind. Beide Schalen gehören unzweifelhaft der selben Species an. Sie sind breiter als lang. Die Maße betragen: Breite 26 mm und die Länge 20 mm. Der Wulst ist markant ausgebildet, besonders in der Umbonalregion. Die Krümmung der Schale ist auffallend, und zwar in der Gegend des Stirnrandes schwächer als am Wirbel. Der Wirbel hebt sich gut ab und endet in einem mehr spitzen Schnabel, der allerdings nur ganz wenig vorragt. Feine, konzentrische Anwachsstreifen sind recht deutlich sichtbar. Das vorliegende Exemplar hat eine gewisse Ähnlichkeit mit *Mart. bisinuata* Gemm. Die äußeren Umrisse stimmen gut überein — aber bei *Mart. bisinuata* ragt der Wirbel viel weiter vor als an meinem Stück. Das vorliegende Exemplar habe ich NW der Treßdorfer Höhe, zwischen P 1875 und P 1723 gefunden.

Aufsammlung: Karnische Alpen, Sommer 1936, Nr. 189, 233.

Productus caucasicus Licharew var. *lativentrum* (Licharew).

Taf. V, Fig. 10.

Prod. caucasicus var. *lativentrum*; Licharew, 1937, p. 106, Pl. 4, figs. 6—9.

Vorliegender *Productus* ist in einem sandig-tonigen und etwas serizitischen Schiefergestein eingebettet. Er ist ausgezeichnet erhalten. Die Breite beträgt 36 mm und die Länge 24 mm. Die größte Breite der Ventralschale entspricht der Länge des Schloßrandes. Die Schale ist konvex gekrümmt, und zwar in der Länge mehr als in der Quere.

Die zum Schloßrand gehörende Hälfte der Schale ist bedeutend flacher als die andere Hälfte. Zum Stirnrand, zu den Seiten und endlich zu den Ohren hin, biegt die Ventralschale scharf ab — zum Stirnrand sogar mit einem Winkel von zirka 90 Graden. Die Wirbelregion hebt sich deutlich ab, der Schnabel ist nicht gut ausgebildet und ragt nur ganz wenig über den Schloßrand vor. Der Sinus ist kaum vorhanden und eigentlich nur in der knieförmigen Umbiegung zum Stirnrand hin wahrzunehmen. Die kleinen, sehr deutlichen, dreieckigen Ohren sind ganz flach und zeigen mehrere sehr gut ausgeprägte Falten, die senkrecht zum Stirnrand hin verlaufen. Die Ventralschale ist mit feinen, konzentrischen Falten und Radialrippchen bedeckt. Die Falten beginnen erst in einiger Entfernung vom Wirbel und sind in regelmäßigen Abständen angeordnet. Die Rippen sind gerundet und vermehren sich durch dichotome Teilung. An den Schnittpunkten der Rippen und Falten stehen Knötchen. Auf 10 mm stehen 12—14 Rippen. Gegen den Wirbel hin werden die Rippen etwas feiner. Der Zwischenraum der Rippen ist etwas kleiner als ihre Breite. Die Ohren tragen kleine Rippen, dort werden sie durch die kräftigen Falten verwischt. In der Nähe des Stirnrandes sieht man an drei Stellen Knoten als noch erhaltene Überreste der Stacheln. Eine noch feinere Schalenstruktur ist nicht mehr erhalten. Erwähnt sei noch, daß der Schloßrand vollkommen gerade ist. Das vorliegende Stück stimmt sehr gut mit der Beschreibung und Abbildung bei Licharew überein.

Licharew beschreibt *Prod. caucasicus* var. *lativentrum* nur aus dem Perm des nördlichen Kaukasus. Mein Exemplar stammt aus den Grenzlandbänken der Rattendorfer Alm, nahe der Grenze, welche diese von den unteren Schwagerinenkalken der unteren Ringmauer trennt.

Aufsammlung: Karnische Alpen, Sommer 1936, Nr. 64.

***Productus* sp.**

Taf. V, Fig. 11.

Der gut erhaltene *Productus* zeigt eine starke Wölbung und ist breiter als lang. Die Berippung ist fein und sehr dicht. In der Nähe des Stirnrandes sind die Rippen viel besser zu sehen. In der Umbonalregion sieht man mit der Lupe viele kleine Näpfchen, die Stacheln sind nicht mehr erhalten. Konzentrische Anwachsstreifen und die Ansätze der Ohren sind gut wahrzunehmen. Der Wirbel ist nicht gestreckt und endet in einem relativ spitzen und gar nicht zurückgedrehten Schnabel.

Ich habe diesen *Productus* NW der Treßdorfer Höhe, in der Steilstufe zwischen P 1875 und P 1723 gefunden.

Aufsammlung: Karnische Alpen, Sommer 1936, Nr. 208.

Spirifer cameratus Morton.

Taf. V, Fig. 13, 14.

Sp. cameratus Mort.; Tschernyschew, 1902, p. 138, 355.

Sp. cameratus Mort.; Heritsch, 1931, p. 24, Taf. 24, Fig. 104—109.

Sp. cameratus Mort.; Rakusz, 1930, p. 71, Taf. 3, Fig. 15—17, 19.

Sp. cameratus Mort.; Heritsch, 1935, p. 358, Taf. I, Fig. 36.

Von diesem *Spirifer* liegt mir nur eine Dorsalschale vor, die einen in die Augen springenden Wulst trägt. Die Schale ist stark gewölbt. Die Berippung ist deutlich. In der Nähe des Stirnrandes sind die konzentrischen Anwachsstreifen sehr gut ausgebildet. Eine Faltung an der Oberfläche ist nur ganz schwach angedeutet. Gegen den Stirnrand hin spürt man, daß der Rand ein wenig aufgebogen ist. Der Wirbel ragt nur ganz wenig über den Schloßrand vor; die Area ist nicht mehr sichtbar. Die Rippen zeigen dichotome Teilung.

Verbreitung: In den *Coal measures*, vom oberen Pottsville bis zur Permgenze, Coraschichten, Schwagerinenkalk und in der Artinskstufe des Ural. Nach Lebedew in C_2 ; nach Fredericks in $C_3^a - C_3^d$; Oberkarbon von Spitzbergen; im Oberkarbon von Budua; in den Schiefen des Vellachtales. Rakusz hat den *Sp. cameratus* in Maßörter im Horizont α , in Michaeli Katzenlöcher im Horizont ξ und in Fünfkirchen im Horizont γ gefunden. Mein Exemplar stammt aus den oberen Schwagerinenkalen des Zweikofel.

Aufsammlung: Karnische Alpen, Sommer 1936.

Spirifer (Neospirifer) fasciger Keyserling.

Taf. V, Fig. 18.

Sp. fasciger Keys.; Heritsch, 1931, p. 22, Taf. 2, Fig. 75—78.

Sp. fasciger Keys.; Rakusz, 1930, p. 75, Taf. III, Fig. 21.

Sp. fasciger Keys.; Ozaki, 1931, p. 28, Taf. I, Fig. 3—6.

Sp. fasciger Keys.; Heritsch, 1935, p. 360, Taf. II, Fig. 17.

Von diesem *Spirifer* liegen mir von verschiedenen Exemplaren — eine Ventralschale und eine Dorsalschale vor. Die Ventralschale ist gut erhalten. Sie ist stark gewölbt, trägt eine hohe Area und einen stark eingerollten Wirbel. Der sehr deutliche Sinus wird von zwei markanten Rippen begleitet; gegen den Stirnrand hin wird er breiter. Am Wirbel ist der Sinus bis zum Schnabel hin zu verfolgen. Die mir vorliegende Ventralschale hat eine starke Ähnlichkeit mit *Sp. cameratus* — doch ist bei *Sp. fasciger* die Berippung noch feiner und dichter; nach Rakusz

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at
ist dies ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal. Das Stück mit der Dorsalschale ist etwas breiter als lang und schwach gewölbt. Der Wirbel steht nur ganz wenig über den Schloßrand vor und ist recht deutlich gebogen. Auf jeder Seite stehen ohne die Medianfalte 3 Rippenbündel. 3—4 Rippen bilden ein Bündel. Die Breite beträgt 25 mm und die Länge zirka 15 mm. Rakus z hat *Sp. fasciger* in Dobsina gefunden. Weiters kennt man ihn aus dem Donezbecken in den Stufen C_3^1 und C_3^2 Lebedew's; im Ural im Schwagerinenhorizont; im Perm von Timor; Oberkarbon von Spitzbergen; In der *Taiyuan*-Serie Chinas; in der Conocardienschichte des Auernig und der Krone, dann von der Garnitzenhöhe; dann aus dem Trogkofelkalk der Oselitzenmure und vom Trogkofelkalk von Neumarkt und endlich aus dem unteren Schwagerinenkalk des Schulterkofel. Meine Exemplare stammen vom Fundpunkt NW der Treßdorfer Höhe.

Aufsammlung: Karnische Alpen, Sommer 1936, Nr. 187, 214.

Spirifer interplicatus Rothpletz var. baschkirica Tschern.

Taf. V, Fig. 19.

Sp. interplicatus var. *baschk.* Tsch.; Tschernyschew, 1902, p. 152, 540, Taf. VI, Fig. 1—4.

Sp. interplicatus var. *baschk.* Tsch.; Frebold, 1931, p. 27, Taf. V, Fig. 3, 4.

Sp. interplicatus var. *baschk.* Tsch.; Heritsch, 1935, p. 359, Taf. I, Fig. 35.

Das mir vorliegende Exemplar ist nicht gut erhalten, man sieht jedoch noch deutlich die Ohrenansätze. Der Wirbel der Ventralschale ist hoch und endet in einem stark eingerollten Schnabel. Der deutliche Sinus beginnt schon am Wirbel. Die Schale ist berippt, doch ist die Rippenzahl nicht mehr festzustellen. Konzentrische Anwachslien sind noch zu sehen. Die Schalenstruktur ist leider nicht mehr erhalten. Der Schloßrand verläuft gerade. Auf Grund der Beschreibung und Abbildung bei Tschernyschew habe ich dieses Exemplar als *Spirifer interplicatus* var. *baschkiricus* ausgeschieden. Stuckenberg zieht diese Variation mit der Grundform wieder zusammen. Am vorliegenden Exemplar sind aber Merkmale vorhanden, wie Wirbel, Ohren, Sinus, die wesentliche Unterschiede der Grundform gegenüber zeigen. Ich halte es daher für richtiger — diese Variation bestehen zu lassen.

Nach Tschernyschew kommt diese Art im Schwagerinenkalk des Ural vor. Ein anderes Vorkommen ist der *Brachiopodenkalk* von Grönland. Heritsch beschreibt diese Art aus den Grenzlandbänken der Rattendorfer Alm in den Karnischen Alpen. Mein Exemplar stammt aus den dunklen Schiefen vom Osthang der Treßdorfer Höhe.

Aufsammlung: Karnische Alpen, Sommer 1936, Nr. 161.

Spirifer cf. lyra Kutorga.

Taf. V, Fig. 15, 16.

- Sp. tibetanus* Diener var. *occidentalis*; Schellwien, 1900, p. 76, tav. IX, Fig. 7.
Sp. lyra Kut.; Tschernyschew, 1902, p. 150, 538, Taf. VI, Fig. 6—7, Taf. VII, Fig. 7.
Sp. lyra Kut.; Vinassa de Regny—Gortani, 1905, p. 551, Taf XIV, Fig. 28.

Aus mergeligem Kalk ist eine nicht gut erhaltene Ventralschale herauspräpariert worden. Sie ist schmal und langgestreckt und ziemlich stark gewölbt. Der Wirbel macht eine auffallend starke Zurückbiegung, ein Merkmal, das die enge Verwandtschaft mit *Sp. tibetanus* aufzeigt. *Sp. tibetanus* ist allerdings viel aufgeblähter. Die Ähnlichkeit geht manchmal so weit, daß viele Autoren, welche die Fauna des Ural behandelten, beide Species unter *Sp. lyra* zusammengefaßt haben. Vom Wirbel zum Stirnrand geht ein wohlausgebildeter Sinus. Von den beiden Begrenzungsrippen des Sinus fallen die Flanken des Gehäuses steil zu den Seitenrändern hinunter. Die Oberfläche zeigt Rippen, ihre Zahl konnte ich aber nicht feststellen. Die eben angeführten Merkmale haben mich veranlaßt, vorliegendes Exemplar als *Sp. cf. lyra* auszuscheiden. Es stimmt auch gut mit den Beschreibungen und Abbildungen bei Tschernyschew und Vinassa de Regny—Gortani überein.

Nach Tschernyschew ist diese Art ausschließlich im Schwagerinenhorizont. Vinassa de Regny und Gortani haben *Sp. lyra* in den Sandsteinen der Cas. Pezzeit gefunden. Mein Exemplar stammt vom Fundpunkt NW der Treßdorfer Höhe.

Spirifer nikitini Tschernyschew.

Taf. V, Fig. 20, 21.

- Sp. nikitini*; Tschernyschew, 1902, p. 542, Taf. X, Fig. 1—2.
Sp. nikitini Tsch.; Hayasaka, 1922, Vol. VI, figs. 10—13.
Sp. nikitini Tsch.; Ozaki, 1931, p. 57, Pl. V, figs. 1—10.

Vor mir liegt eine gut erhaltene Ventralschale. Die Länge beträgt 28 mm, die Breite 27 mm und die Dicke 8—9 mm. Ozaki gibt bei seinen Formen aus Nord-China an, daß Breite und Länge sehr stark variieren. Die Maße schwanken für die Höhe der Ventralschale zwischen 15—35·5 mm. Die Breite ist meist größer als die Länge, selten sind beide gleich groß. An meinem Exemplar ist der Stirnrand beschädigt, das heißt er wurde ausgezerrt, nur deshalb ist hier die Länge das größere

Maß. Der Wirbel endet in einem scharfen, spitzen und deutlich gekrümmten Schnabel. Der gut sichtbare Sinus beginnt an der Spitze des Schnabels ganz schmal und wird gegen den Stirnrand hin immer breiter. Der *Spirifer* ist berippt. Die Zwischenräume sind kleiner als die Breite der Rippen. Im Sinus stehen 6 Rippen und jeder seitliche Teil trägt 15 Rippen. Die Rippen teilen sich dichotom. Die Schale ist konvex gekrümmt, am stärksten in der Umbonalregion. Der Wirbel ist hoch und schlank — die Area kurz und dreieckig. An dem vorliegenden Exemplar haben die Herren Prof. Dr. Fr. Heritsch und Dr. K. Metz den Bau des Apikalapparates untersucht und festgestellt, daß in einer Schnittlage, die schief auf die Ebene a Semichatovs liegt, man zwei dünne Dentalplatten sieht, deren Spitzen in Schalensubstanz liegen und die außen zumeist von solcher eng umschlossen sind; die Innenseiten dieser Dentalplatten sind durch eine breite Gesteinszwischenlage voneinander getrennt. Die zweite Schnittlinie entspricht der Ebene b Semichatovs und zeigt, wie sich auf der Außenseite der Zahnplatten Gesteinsmassen trennend gegen die Schalensubstanz einschiebt. Die Dicke der Zahnplatten schwankt zwischen 0·5—0·8 mm. In keiner Schnittlage zeigt die Schalensubstanz eine Verdickung. Die Zahnplatten konvergieren gegen ihre Basis, sie sind nach innen konvex gekrümmt und zeigen eine deutliche Mittellinie.

Nach Tschernyschew ist *Spirifer nikitini* charakteristisch für den Schwagerinenkalk. Die Formen aus Indo-China sind Uralo-permian Alters. Ozakis Exemplare stammen aus *Ma-i-tsun-kou*, *Pen-hsi-hu* und *Niu-hsiu-tai coalfield*. Mein Stück habe ich NW der Treßdorfer Höhe gefunden.

Aufsammlung: Karnische Alpen, Sommer 1936, Nr. 181.

Spirifer cf. ravana Diener.

Taf. V, Fig. 22.

Sp. ravana; Diener, 1897, p. 34, Taf. III, Fig. 1, 2.

Sp. ravana Diener; Tschernyschew, 1902, p. 144, 532, Taf. 49, Fig. 2, 3.

Sp. ravana Diener; Wiman, 1914, p. 43, Taf. V, Fig. 17—19, Taf. VI, Fig. 1—2.

Sp. ravana Diener; Frebold, 1931, p. 15, 26, Taf. IV, Fig. 1, Taf. V, Fig. 1.

Mir liegt eine unvollständige Ventralschale vor, ihre Bestimmung ist unsicher. Die Rippen sind nicht sehr fein; sie zeigen eine dichotome Teilung. Am Stirnrand macht der deutliche Wulst eine starke Aufbiegung.

Nach Tschernyschew kommt diese Art im Schwagerinenkalk und in der Artinskstufe vor. Weiters kommt *Spirifer ravana* im Oberkarbon von Grönland zusammen mit *Sp. rectangulus* Kut., *Sp. cameratus* Mort., *Spiriferella keilhavi*, *Sp. interplicatus var. baschkirica* Tsch. vor. Mein Exemplar stammt vom Fundpunkt NW der Treßdorfer Höhe.

Aufsammlung: Karnische Alpen, Sommer 1936, Nr. 177.

Spirifer rectangulus Kutorga.

Taf. V, Fig. 24.

Sp. rectangulus Kut.; Tschernyschew, 1902, p. 158, 545, Taf. 8, Fig. 1, Taf. 41, Fig. 1—5.

Sp. rectangulus Kut.; Chao, 1929, p. 60, Taf. 8, Fig. 3.

Sp. rectangulus Kut.; Heritsch, 1935, p. 361, Ta. I, Fig. 17—19.

Sp. rectangulus Kut.; Heritsch, 1937, Trogkofelkalk, im Druck.

Mir liegt in dunkelgrauem Kalk eine nicht gut erhaltene Dorsalschale vor. Die Flanken fehlen und vom Wulst ist auch fast nichts zu sehen. Der kräftige Wirbel ragt nur ein wenig über den geraden Schloßrand vor. Die Rippen streben vom Wirbel gegen den Stirnrand zu auseinander. Skulptur ist keine zu sehen. Die Schale zeigt eine nicht sehr starke Wölbung. Mein Exemplar, verglichen mit der Beschreibung und Abbildung bei Heritsch, machen die Bestimmung noch möglich.

Nach Tschernyschew ist *Sp. rectangulus* ausschließlich im Schwagerinenhorizont des Ural angetroffen worden. Heritsch gibt *Sp. rectangulus* aus dem unteren Schwagerinenkalk des Schulterkofel (Karnische Alpen) an. Nach Chao kommt diese Species in the *Wangchiapa limestone Shuicheng* vor (nach Ansicht Chao's wahrscheinlich der Schwagerinenhorizont). Ich habe *Sp. rectangulus* in den mergeligen Kalken am N-Abhang der Troghöhe und N der Treßdorfer Höhe zwischen P 1443 und P 1799 gefunden.

Aufsammlung: Karnische Alpen, Sommer 1936, Nr. 107, 110, 220.

Spirifer wynnei Waagen.

Taf. V, Fig. 25, 26.

Sp. wynnei Waagen; Schellwien, 1900, p. 75, Taf. X, Fig. 5, 6,

Sp. wynnei Waagen; Tschernyschew, 1902, p. 367, Taf. V, Fig. 7, 8.

Sp. wynnei Waagen; Hayasaka, 1922, p. 127, Taf. VI, figs. 15, 16.

Sp. wynnei Waagen; Ozaki, 1931, p. 35, Taf. III, figs. 1a, 1b.

Sp. wynnei Waagen; Heritsch, 1935, p. 359, Taf. I, Fig. 26, 27.

Sp. wynnei Waagen; Heritsch, Trogkofelkalk, 1937; im Druck.

Von diesem *Spirifer* habe ich eine Ventralschale und eine nur zum Teil erhaltene Dorsalschale. Beide Schalen sind der Länge wie der Quere nach — nur mäßig gekrümmt. Die Ventralschale trägt einen sehr deutlichen, aber nicht tiefen Sinus — der schon am Wirbel beginnt. Gegen den Stirnrand hin wird dieser breiter. Der Wirbel ist nur schwach übergebogen. Schloßrand und Area sind nicht mehr zu sehen. Beide Schalen tragen Radialrippen, die am Wirbel zusammenlaufen. Der Wulst der Dorsalschale ist nur schwach ausgeprägt. Waagen beschreibt diesen *Spirifer* aus den mittleren *Productus*-Kalken des Salt. Range; Diener aus *Chituchun*; Ozawa aus der *Schwagerina princeps* Zone; Ozaki aus *Shi-pu-tsui*, *Ping-Ting-hsien*, *Shanghai province (Taiwan Serie)* und Heritsch aus dem unteren Schwagerinenkalk und erwähnt, daß er auch im Trogkofelkalk vorkommt.

Meine Exemplare stammen NW von der Treßdorfer Höhe.

Aufsammlung: Karnische Alpen, Sommer 1936, Nr. 193, 210, 213, 215.

Spiriferella keilhavi Buch.

Taf. V, Fig. 17.

Spiriferella keilhavi Buch.; Tschernyschew, 1902, p. 126, 527, Taf. 40, Fig. 1—4.

Spiriferella keilhavi Buch.; Wiman, 1914, p. 36, Taf. II, Fig. 25—30.

Spiriferella keilhavi Buch.; Grabau, 1931, p. 164, Taf. XX, Fig. 9, Taf. XXI, Fig. 1—5.

Spiriferella keilhavi Buch.; Heritsch, 1935, p. 365, Taf. II, Fig. 6.

Mir liegen zwei gut erhaltene Ventralschalen vor, die länger als breit sind. Die Schalen sind konvex gebogen. Der Wirbel ist eingerollt und ragt über den Schloßrand stark vor. Die größte Breite der Schale entspricht der Länge des Schloßrandes. Der tiefe Sinus beginnt am Wirbel und wird von zwei kräftigen, sich teilenden Rippen begleitet. Auch die anderen Rippen sind gut ausgebildet.

Tschernyschew hat diese Art im Schwagerinenkalk des Ural gefunden. Fredericks Exemplare stammen aus C_3^b und aus der Artinskstufe. In Spitzbergen ist *Spiriferella keilhavi* im *Spiriferenkalk* und in der Mongolei im *lisu Houguer* Kalk. Ich habe sie NW der Treßdorfer Höhe gefunden.

Aufsammlung: Karnische Alpen, Sommer 1936, Nr. 190, 195.

Spiriferina (Maya) holzapfeli Tschern.

Taf. V, Fig. 23.

Spiriferina holzapfeli; Tschernyschew, 1902, p. 114, 515, Taf. 37, Fig. 12—14.

Spiriferina holzapfeli Tsch.; Wiman, 1914, p. 33.

Spiriferina (Maya) holzapfeli Tsch.; Heritsch, 1935, p. 362, Taf. I. Fig. 21.

Von dieser Art liegen mir je eine Dorsal- und Ventralschale vor, Die Ventralschale ist gekrümmt. Der Wirbel ragt deutlich über den Schloßrand vor. Vom Wirbel zum Stirnrand verläuft ein sehr gut ausgeprägter Sinus, der rasch an Breite gewinnt. Auf jeder Seite sind schön ausgebildete Längsfalten zu sehen (bis zu vier Stück). Von der Skulptur ist nichts mehr zu sehen. Der Wulst der Dorsalschale ist deutlich ausgeprägt — auch hier sind auf jeder Seite 3—4 Rippen. Der Wirbel steht hier nur ganz wenig über den Schloßrand hinaus. Die Dorsalschale ist auch schwächer gekrümmt als die Ventralschale. Meine Exemplare stimmen gut mit den Ausführungen und Abbildungen bei Heritsch und Tschernyschew überein.

Tschernyschew gibt diese Art vom Schwagerinenhorizont an. Fredericks hat sie in C_3^a — C_3^d . Heritsch gibt sie aus den Grenzlandbänken der Rattendorfer Alm an. Ich habe diese Art NW der Treßdorfer Höhe gefunden.

Aufsammlung: Karnische Alpen, Sommer 1936, Nr. 208, 237.

Dielasma cf. curvatum Tschernyschew.

Taf. V, Fig. 12.

Dielasma curvatum; Tschernyschew, 1902, p. 454, Taf. I, Fig. 4, 5.

Obwohl vorliegendes Stück nicht gut erhalten ist, habe ich mich entschlossen, es auf Grund der Abbildung und Beschreibung von Tschernyschew als *Dielasma curvatum* auszuscheiden. Die Wirbelpartie ist durch eine scharfe, knieartige Knickung von der Lateralpartie getrennt. Der Wirbel ist im Verhältnis zur ganzen Schale nicht schmal. Eine seichte und kaum tiefer werdende Furche zieht vom Wirbel zum Stirnrand hin und wird hier auch ein wenig breiter. Die Mittelpartie bleibt bei gleichmäßiger, starker Krümmung in der Querrichtung beinahe ganz flach oder trägt doch eine schwach ausgeprägte Längsvertiefung. Eine feine Längsstreifung ist zu bemerken.

Tschernyschew stellt *Dielasma curvatum* in den Schwagerinenhorizont, geht nach ihm allerdings auch in das Permo-Carbon hinauf. Mein Exemplar stammt NW von der Treßdorfer Höhe.

Aufsammlung: Karnische Alpen, Sommer 1936, Nr. 184.

Enteletes sp.

Taf. V, Fig. 27, 28.

Es ist nur ein Abdruck vorhanden. Der Plastelinabguß ist breiter als lang. Die Rippen sind gut ausgebildet; sie zeigen eine beträchtliche Entwicklung und sind voneinander durch tiefe Furchen getrennt. Die anderen Rippen sind nur mehr andeutungsweise vorhanden. Das Exemplar ist leicht gewölbt. Wirbel und Stirnrand sind arg beschädigt. Eine feine, konzentrische Streifung ist noch zu sehen.

Dieses Stück stammt vom Fundpunkt NW der Treßdorfer Höhe.

Aufsammlung: Karnische Alpen, Sommer 1936, Nr. 180.

Reticularia lineata Mart.

Taf. V, Fig. 29—31.

Reticularia lineata Mart.; Schellwien, 1892, p. 38, Taf. VI, Fig. 10—13.

Reticularia lineata Mart.; Tschernyschew, 1902, p. 574, Taf. XX, Fig. 9—13.

Ventral- und Dorsalschale sind an einem Exemplar ausgezeichnet erhalten. Beide Schalen sind quer oval. Die große Klappe ist etwas mehr gewölbt als die kleine. Der Wirbel der Ventralchale ist spitz und übergebogen. Der Sinus fehlt fast vollständig, er ist nur in einer ganz flachen und breiten Furche angedeutet, daß er kaum sichtbar ist. Die Dorsalschale hat einen weniger vorragenden und schwächer übergebogenen Wirbel. Die Area der Dorsalschale ist niedriger als die der Ventralchale. Die Oberfläche beider Schalen zeigt konzentrische Linien und radiäre Streifen, die an den konzentrischen Linien absetzen. Die Breite beträgt 21 mm und die Länge 18 mm.

Schellwien gibt als Fundorte die Garnitzhöhe, Auernig, Krone und den Oselitzengraben (Gerölle) an. Nach Tschernyschew ist die *Reticularia lineata* weit verbreitet im Carbon des Ural und des Timan und kommt vom *Omphalo trochus*- bis zum Schwagerinenhorizont vor.

Mein Exemplar stammt vom Fundpunkt NW der Treßdorfer Höhe.

Aufsammlung: Karnische Alpen, Sommer 1936.

Stratigraphische Bemerkungen.

Fundpunkt Rattendorfer Sattel:

Aus den Grenzlandbänken am Rattendorfer Sattel, nahe der Grenze, welche die unteren Schwagerinenkalke von den Grenzlandbänken trennt, stammt der von mir gefundene *Prod. caucasicus var. lativentrum* Lich. Dieser *Productus* wurde bisher nur im sicheren Perm des nördlichen Kaukasus gefunden. Das zeigt die volle Übereinstimmung mit Heritsch, der die Grenzlandbänke in das C_3^c stellt, das ist mittlere *Wolfcamp-formation* — also Perm.

Fundpunkt Zweikofel:

Aus der Schutthalde im Westhange des Zweikofels stammt aus dem oberen Schwagerinenkalk mein *Spirifer cameratus* Mort. Die Fundstelle liegt genau unterhalb von P 2034. Derselbe *Spirifer* wurde bisher im *Brachiopodenkalk* von Spitzbergen — der ein Äquivalent des russischen Schwagerinenkalkes ist — gefunden. In Ostgrönland kommt der *Spirifer cameratus* in der roten Serie von Wollaston-Vorland vor. Diese Serie ist unteres Perm. In Texas wurde *Sp. cameratus* in der *Wolfcamp-formation* gefunden; er tritt hier in Schichten auf, die dem russischen Schwagerinenkalk altersgleich sind. In Rußland erscheint *Sp. cameratus* in der Corastufe, geht hinauf in den Schwagerinenhorizont und ist sogar in der Artinskstufe noch zu finden; nach Fredericks in C_3^a — C_3^d und Artinsk. Aus den ganz gleichen Kalken von derselben Stelle hat Felser ein *Stylidophyllum volzi* beschrieben, das in Süd-China Leitfossil für die unterste Zone der Stufe des *Chihhsian* ist. Mit dieser Stufe beginnt in Süd-China das marine Perm. Der obere Schwagerinenkalk ist also unteres Perm.

Fundpunkt Nordhang der Troghöhe:

Am Fuße der Nordwand der Troghöhe stehen braun anwitternde, mergelige Kalke an, die den *Sp. rectangulus* geliefert haben. Heritsch hat diesen *Spirifer* in den unteren Schwagerinenkalken gefunden. Tschernyschews Exemplare stammen aus dem Schwagerinenhorizont. Chao gibt ihn aus den chinesischen Schwagerinenkalken an. Nach Fredericks ist *Sp. rectangulus* ein Vertreter der Stufe C_3^c . Da diese braun anwitternden, mergeligen Kalke mit *Sp. rectangulus* in Wechselagerung mit Sandsteinen stehen, ist ihre Einstellung in die Grenzlandbänke gesichert.

Aus dunkelgrauen Kalken, die am Fuße der Steilstufe zwischen P 1875 und P 1723 NW der Treßdorfer Höhe stammen folgende Fossilien:

<i>Martinia incerta</i>	<i>Spirifer wynnei</i>
<i>Martinia manchuriensis</i>	<i>Spiriferella keilhavi</i>
<i>Martinia sp.</i>	<i>Spiriferina (Maya) holzapfeli</i>
<i>Productus sp.</i>	<i>Spirifer cf. ravana</i>
<i>Spirifer (Neospirifer) fasciger</i>	<i>Dielasma cf. curvatum</i>
<i>Spirifer cf. lyra</i>	<i>Enteletes sp.</i>
<i>Spirifer nikitini</i>	<i>Reticularia lineata.</i>

Ozaki gibt *Sp. (Mun.) cfr. nikitini* und *Martinia cfr. manchuriensis* als Vertreter des Schwagerinenhorizontes an, erwähnt jedoch als bemerkenswert die Anwesenheit einer *Permian-fauna*, und zwar von *Athyris pectinifera* und *Spiriferina aff. subcristata* (*Pen-hsi-hu*-Kohlenmine). In der Kohlenmine von *Niu-hsiu-tai* wurde *Sp. nikitini* zusammen mit *Sp. tibetanus* (Permocarbon-Perm) und *Richthofenia sinensis var. nov.* Ozaki (Perm) gefunden. *Sp. fasciger* kommt in *Pen-hsi-hu* „in the 3rd limestone“ vor und geht vom Mittelkarbon ins Perm hinauf. *Mart. incerta* kommt im Ural im Schwagerinenkalk vor, ebenso kommt *Sp. lyra* ausschließlich in diesem Horizont dort vor. *Sp. ravana* hingegen ist ein Vertreter des Schwagerinenhorizontes und der Artinskstufe. Von *Sp. wynnei* erwähnt Heritsch, daß er vom unteren Schwagerinenkalk bis in den Trogkofelkalk hinaufgeht. *Spiriferella keilhavi* ist nach Fredericks aus dem C₃^b und der Artinskstufe bekannt. Tschernyschew nennt diese Art aus dem Schwagerinenkalk und Heritsch aus dem unteren Schwagerinenkalk des Schulterkofel. *Spiriferina (Maya) holzapfeli* ist nach Fredericks eine Form aus C₃^a—C₃^d. Und endlich *Dielasma curvatum* eine Art aus dem Schwagerinenhorizont, die nach Tschernyschew auch in das Permokarbon geht. Zusammenfassend kann man nun von diesem Fundpunkt auf Grund der *Brachiopoden* nur sagen, daß sicher die Rattendorfer Schichten vorliegen; aber eine genauere Eingliederung in den unteren Schwagerinenkalk, Grenzlandbänke oder oberen Schwagerinenkalk ist erst mit Hilfe der Korallen möglich.

Fundpunkt Osthang der Treßdorfer Höhe.

Aus dem Osthang der Treßdorfer Höhe, einem Komplex von sandigen und tonigen Schiefen, stammen *Martinia triquetra* und *Spirifer interplicatus* var. *baschk.* *Martinia triquetra* kommt in Rußland im Schwagerinenhorizont vor; dann im gleichaltrigen, sogenannten Oberkarbon Ostgrönlands. Heritsch beschreibt diese Form aus dem unteren Schwagerinenkalk und aus den Grenzlandbänken am Rattendorfer Sattel. *Sp. interplicatus* var. *baschkiricus*, ebenfalls eine Form aus dem russischen Schwagerinenkalk; Heritsch nennt diesen *Spirifer* aus den Grenzlandbänken vom Rattendorfer Sattel. Das Vorkommen dieser beiden Fossilien in den sandig-tonigen Schiefen vom Osthang der Treßdorfer Höhe läßt darauf schließen, daß hier wahrscheinlich die Grenzlandbänke vorliegen.

Graz, Geologisches Institut der Universität, Mai 1937.

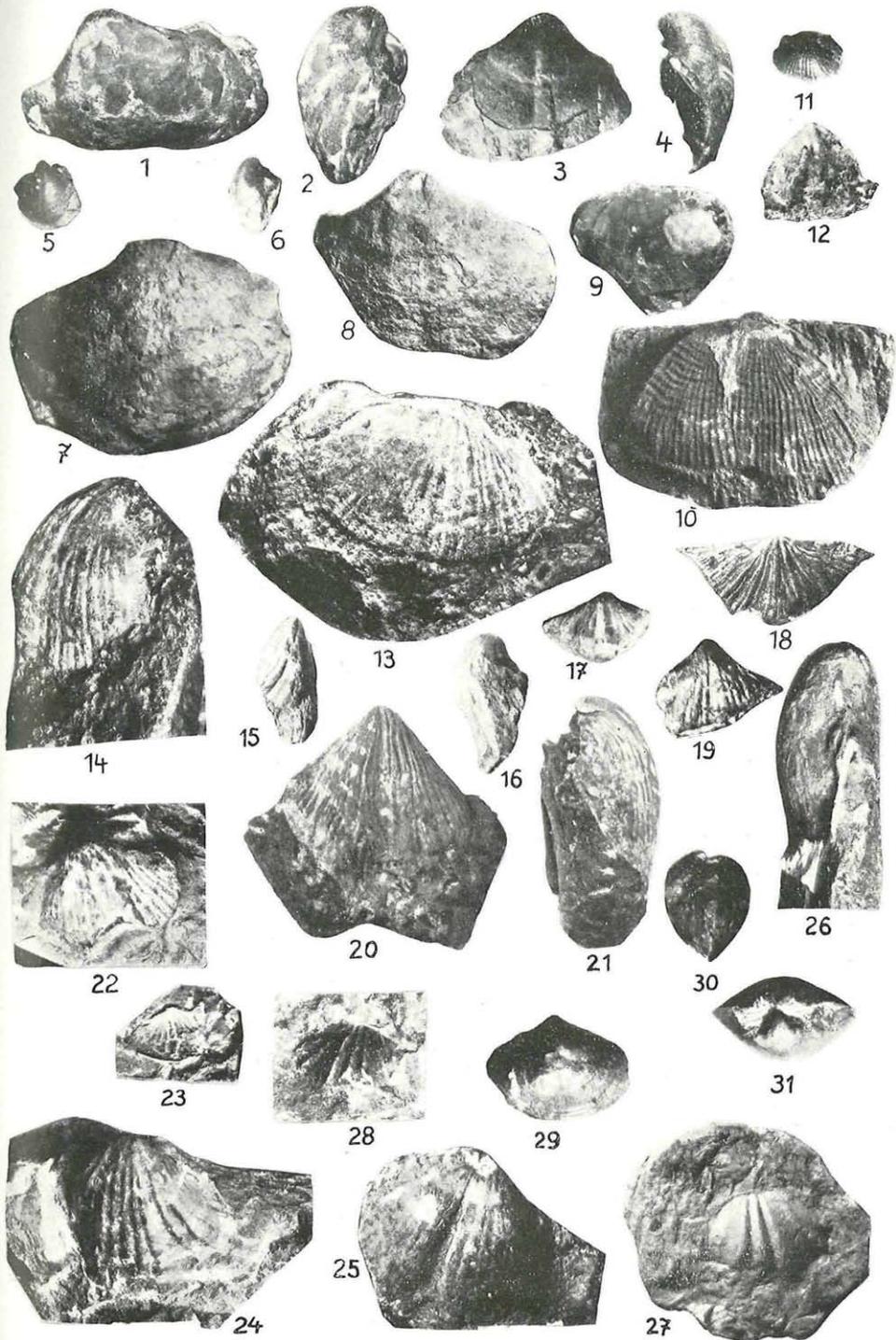
Schriftenverzeichnis.

- Chao: Carboniferous and Permian Spiriferids of China; Pal. Sinica, Vol. XI, fasc. 1, Peking, 1929.
- Diener, Carl: The Permian fossils of the Productus shales of Kumaon and Gurhwal, Himalayan fossils, Vol. I, Part. 4, 1897.
- Anthracolithic Fossils of the Shan States. Pal. Ind. New. Ser. III, Calcutta, 1911.
- Anthracolithic Fossils from Kashmir and Spiti. Him. Foss. I., 2. Pal. Ind. Ser. XV, Calcutta, 1899.
- Felser, Karl Oskar: Mitteilungen über einige stratigraphisch wichtige Korallen aus den obersten Naßfeldschichten und dem Trogkofelkalk der Karnischen Alpen; Anzeiger der Akademie der Wissenschaften Wien, 1937.
- Fredericks, George: The Upper Paleozoic of the western slope of the Ural; Transactions of the Geological and Prospecting Service of USSR, Fasc. 106, Moscow, 1932.
- Frebold, Hans: Das Marine Oberkarbon Ostgrönlands; Meddelelser om Grönland; 1931, Bd. 84, Nr. 2.
- Das Perm von Wollaston Vorland (Nördliches Ostgrönland); Meddelelser om Grönland, Bd. 94, Nr. 8, 1932.
- Die Fauna und stratigraphische Stellung der oberpaläozoischen, weißen Blöcke (Kap-Stosch-Formation) Ostgrönlands; Meddelelser om Grönland, 1933, Nr. 7.
- Hayasaka: Paleozoic. *Brachiopoda* from Japan, Korea and China.
- Part. I. Middle and Southern China.
- Part. II. Upperkarboniferous *Brachiopoda* from the Hon-hei-ko Coal Mines, Manchuria; 1922.
- Heritsch, Franz: Versteinerungen aus dem Karbon der Karawanken und Karnischen Alpen. Abhandlungen der Geol. Bundesanstalt, Wien, Bd. XXIII, Heft 3, 1931.
- Die Stratigraphie von Oberkarbon und Perm in den Karnischen Alpen. Mitt. d. geol. Ges. Wien, 26., 1933 (zusammen mit Kahler und Metz).
- Neue Versteinerungen aus den Naßfeldschichten der Karnischen Alpen. Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften Wien, 144. Bd., 1935.
- Heritsch, Fr. — Metz, Karl: Über *Spirifer fritschi* Schellw., C. M. G. P., 1937.
- Licharew, B.: *Brachiopoda* of the Permian system of USSR. Pal. of USSR. Monographs, Vol. XXXIX, fasc. I. „Permian *Brachiopoda* of North Caucasus“. Leningrad, 1937, Moscow.
- Metz, Karl: *Spirifer fritschi* Schellwien, eine vergleichende Studie. Zbl. Min., 1935.
- Eine Fauna aus den untersten Schichten des Oberkarbon der Karnischen Alpen. (Waideggerfauna). Jb. f. Min. etc., 1935.
- Ozaki, Kin-emon: Upper Carboniferous *Brachiopods* from North China; Bulletin of the Shanghai Science Institut, 1931.
- Rakusz, Gyula: Die Oberkarbonischen Fossilien von Dobsina und Nagyvisnyó; Geologica Hungarica. *Series palaeontologica*, Fasc. 8., Budapest, 1930.
- Schellwien, Ernst: Die Fauna des Karnischen Fusulinenkalkes, I. Palaeontographica, Stuttgart, 1892.
- Tschernyschew, Th.: Die Oberkarbonischen *Brachiopoden* des Ural und des Timan. Mémoires du Comité géologique, XVI., St. Petersburg, 1902.
- Regny, Vinassa de, e Gortani: Fossili carboniferi del Mte. Pizzul e del Piano di Lanza nelle Alpi Carniche. Boll. Soc. Geol. Ital.. XXIV., Roma, 1905.
- Contribuzioni allo Studio del Paleozoico Carnico. I. La faune permocarbonifero del Col. Mezzodi presso Forni Avoltri. Palaeont. Italia. 1906.
- Wagen: Salt—Range fossils. *Productus* limestone fossils. Pal. Ind. Ser. XIII., Calcutta, 1887.
- Wiman, C.: Über die Carbonbrachiopoden Spitzbergens und Beeren Eilands; *Nova acta regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis*, 1914.

Tafelerklärung.

- Fig. 1—4. *Martinia cf. manchuriensis* Chao, Treßdorfer Höhe.
Fig. 5, 6. *Martinia incerta* Tschern., Treßdorfer Höhe.
Fig. 7, 8. *Martinia cf. triquetra* Gemm., Treßdorfer Höhe.
Fig. 9. *Martinia sp.*, Treßdorfer Höhe.
Fig. 10. *Prod. caucasicus* Lich. var. *lativentrum* Licharew, Rattendorfer Sattel, Grenzlandbänke.
Fig. 11. *Productus sp.*, Treßdorfer Höhe.
Fig. 12. *Dielasma curvatum* Tschern., Treßdorfer Höhe.
Fig. 13, 14. *Spirifer cameratus* Morton, Zweikofel — oberer Schwagerinenkalk.
Fig. 15, 16. *Sp. cf. lyra* Kutorga, Treßdorfer Höhe.
Fig. 17. *Spiriferella keilhavi* Buch., Treßdorfer Höhe.
Fig. 18. *Spirifer (Neospirifer) fasciger* Keyserling, Treßdorfer Höhe.
Fig. 19. *Spirifer interplicatus* Rothpl. *baschkirica* Tschern., Treßdorfer Höhe, Osthang.
Fig. 20, 21. *Spirifer nikitini* Tschern., Treßdorfer Höhe.
Fig. 22. *Spirifer cf. ravana* Diener, Treßdorfer Höhe.
Fig. 23. *Spiriferina (Maya) holzapfeli* Tschern., Treßdorfer Höhe.
Fig. 24. *Spirifer rectangulus* Kutorga, Troghöhe und N der Treßdorfer Höhe.
Fig. 25, 26. *Spirifer wynnei* Waagen, Treßdorfer Höhe.
Fig. 27, 28. *Enteletes sp.*, Treßdorfer Höhe.
Fig. 29—31. *Reticularia lineata* Mart., Treßdorfer Höhe.

Alle Abbildungen sind ungefähr in natürlicher Größe.



Zu Seelmeier, Versteinerungen a. d. Rattendorfer Schichten.