

P. 192

N° 8 B.

OCTOBRE

1912

BULLETIN INTERNATIONAL
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

DE CRACOVIE

CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES

SÉRIE B: SCIENCES NATURELLES

ANZEIGER
DER
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN KRAKAU

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

REIHE B: BIOLOGISCHE WISSENSCHAFTEN



CRACOVIE

IMPRIMERIE DE L'UNIVERSITÉ

1912



rcis.org.pl

L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE CRACOVIE A ÉTÉ FONDÉE EN 1873 PAR
S. M. L'EMPEREUR FRANÇOIS JOSEPH I.

PROTECTEUR DE L'ACADÉMIE:

S. A. I. L'ARCHIDUC FRANÇOIS FERDINAND D'AUTRICHE-ESTE.

VICE-PROTECTEUR: *Vacat.*

PRÉSIDENT: S. E. M. LE COMTE STANISLAS TARNOWSKI.

SECRÉTAIRE GÉNÉRAL: M. BOLESLAS ULANOWSKI.

EXTRAIT DES STATUTS DE L'ACADÉMIE:

(§ 2). L'Académie est placée sous l'auguste patronage de Sa Majesté Impériale Royale Apostolique. Le Protecteur et le Vice-Protecteur sont nommés par S. M. l'Empereur.

(§ 4). L'Académie est divisée en trois classes:

- a) Classe de Philologie,
- b) Classe d'Histoire et de Philosophie,
- c) Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles.

(§ 12). La langue officielle de l'Académie est la langue polonaise.

Depuis 1885, l'Académie publie le «Bulletin International» qui paraît tous les mois, sauf en août et septembre. Le Bulletin publié par les Classes de Philologie, d'Histoire et de Philosophie réunies, est consacré aux travaux de ces Classes. Le Bulletin publié par la Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles paraît en deux séries. La première est consacrée aux travaux sur les Mathématiques, l'Astronomie, la Physique, la Chimie, la Minéralogie, la Géologie etc. La seconde série contient les travaux qui se rapportent aux Sciences Biologiques.

Publié par l'Académie

sous la direction de M. **Ladislav Kulczyński**,

Membre délégué de la Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles.

20 listopada 1912.

Nakładem Akademii Umiejętności.

Kraków, 1912. — Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego pod zarządkiem Józefa Filipowskiego.

Im untersuchten Stadium war das Haustorium mit grobkörniger Stärke vollgepfropft. In den Außenschichten des Haustoriums kommen viele Raphidenzellen vor. Zahlreiche, reich verzweigte Gefäßbündel durchqueren das Haustorium in allen Richtungen. Der 3 mm lange Haustoriumhals besitzt Epidermiszellen mit verdickten, pektinhaltigen und fein kutikularisierten Außenwänden. Die Gefäßbündel bilden an der Haustoriumseite zwei Ringe; ein Gefäßbündel geht durch die Mitte hindurch; nach außen zu treten die Gefäßbündel zu einem Ring, der 6—8 Gefäßbündel zählt, zusammen; das eine, oben erwähnte Gefäßbündel geht weiter durch die Mitte hindurch. Die in dem untersuchten Stadium nicht ganz unversehrte Kotyledonarscheide ist 1 cm hoch und bildet eine 5 mm hohe Ocrea mit schnabelförmiger Mündung. Das aus quer gestreckten Zellen zusammengesetzte Parenchym enthält spärliche Raphidenzellen und Luftgänge. In der Kotyledonarscheide verlaufen 10 bis 12 Gefäßbündel und einige Bastfaserstränge. Drei Scheidenblätter, 1·5, 3·5 und 6·5 cm lang, sind derb und steif, von ähnlichem Bau wie bei *Daemonorops intermedius*, enthalten außerdem Raphidenzellen. Die Wurzelepidermis ist großzellig, papillös, mit häufig verdickten und verholzten Membranen; auf dieselbe folgt ein häufig verholztes Hypoderma. Im Parenchym kommen zahlreiche, radiär orientierte Luftgänge und lange, großlumige Raphidenzellen vor, deren stark verdickte Wände auf Zellulose reagieren.

Oncosperma filamentosum Bl. Nutzpflanze der Sunda-Inseln, wo sie auf stark bewässerten Standorten gedeiht; gehört zu den Stachelpalmen. — Der im Endstadium des Keimungsprozesses untersuchte Keimling (Fig. 1) besaß das erste Laubblatt, eine zirka 10 cm lange Primärwurzel und zwei bis drei Adventivwurzeln. Das infolge von Endospermrumination verzweigte Haustorium weist isodiametrische oder leicht abgeflachte, mit etwas konvexen Außenwänden versehene und mit kleinkörniger Stärke erfüllte Epidermiszellen auf (Fig. 55). Die Parenchymzellen sind gestreckt, die Interzellularen klein. In der Mitte des Haustoriums befinden sich unregelmäßige Luftgänge. Gefäßbündel treten in der Zahl von 10 auf. Der sehr kurze (kaum 1 mm lange) Haustoriumhals grenzt an die Samenhaut und an das Endokarp. An dieser Stelle wird eine ungewöhnlich dicke Kutikula (Fig. 56. Cu) ausgebildet, welche beiderseits mit dünnen, glänzenden Grenzflächen versehen

ist, die eine harte, den Anschein von Porosität hervorrufende Masse einschließen. Die Epidermis (Fig. 56. *Ep*) des Haustoriumhalses weist verdickte Außenwände auf; sechs Gefäßbündel. Die Kotyledonarscheide bildet eine 3 mm hohe Ocrea mit schnabelförmiger Mündung. Das Parenchym der Kotyledonarscheide enthält an der Grenze des Haustoriumhalses zerstreute sklerenchymatische Zellen; zwei Gefäßbündel verzweigen sich und steigen bogenförmig in den Haustoriumhals hinunter. Zwei Scheidenblätter, 2 und 5 cm lang, zeigen denselben typischen Bau, wie er für die meisten Arten beschrieben wurde. Der anatomische Bau der Wurzel ähnlich wie bei *Calyptrocalyx spicatus*; es kommen noch im Wurzelparenchym Bastbündelchen vor. Die Raphidezellen der Primärwurzel sind dünnwandig.

Kentia Canterburyana F. v. Müll. Die Keimpflanze (Fig. 10) besaß im untersuchten Stadium das erste Laubblatt, welches groß und verhältnismäßig gut entwickelt war, und einige Wurzeln. In diesem Stadium nimmt das Haustorium $\frac{3}{4}$ des harten, gleichförmigen Endosperms ein. Seine Oberfläche bildet dichte, bis 1 mm tiefe Falten. Die Epidermiszellen sind isodiametrisch, stärkefrei. Die Wände des von großen Interzellularen durchbrochenen Sternparenchyms geben die Amyloid-Reaktion; 20 bis 25 Gefäßbündel. Der zirka 1 mm lange, 3 mm breite Haustoriumhals grenzt an die Samenhaut und das Endokarp. Die Kutikula ist hier dünn, die stark verdickten Außenwände der Epidermiszellen reagieren auf Zellulose. Das Hypoderma ist stellenweise verholzt. Die Zellen des Innern weisen verdickte, mit Poren versehene Membranen auf, welche in den äußeren Schichten die Zellulose-Reaktion, in den inneren Schichten und um die Gefäßbündel herum die Lignin-Reaktion ergeben. 10 Gefäßbündel sind von sehr festen Scheiden geschützt. Die zum größten Teil zerstörte Kotyledonarscheide bildet eine zirka 5 mm hohe Ocrea. 2 Scheidenblätter kommen vor; das erste, 3 cm lange, ist stumpf, das zweite, 9 cm lange, ist spitz. Mehrere Adventivwurzeln treten auf, welche die dicke (2—3 mm) Basis der Kotyledonarscheide durchbrechen. Im oberen Teile der Primärwurzeln werden zahlreiche Nebenwurzeln partiell in Pneumathoden umgewandelt. Die Wurzelepidermis ist großzellig und papillös. Die Epidermis wird ungefähr zur Hälfte zerstört; der Rest bildet unregelmäßige Zellengruppen. Die Außen- und

Seitenwände der Zellen bilden hier unregelmäßige, gegen das Lumen gerichtete Wucherungen und unterliegen später einer Verdickung, wobei sie deutliche Schichtung zur Schau tragen (Fig. 58. *Ep*). Diese Verdickungen und Wucherungen ergeben eine deutliche Lignin-Reaktion. Die Epidermiszellen der jungen Wurzelteile wachsen manchmal in kurze, stumpfe Haare aus. Das Hypoderma (Fig. 58. *Hp*) ist dünnwandig und verholzt. Im Parenchym treten Raphidenzellen in Bündeln, seltener vereinzelt auf; sie sind gestreckt, großlumig, enthalten zerstreute Raphiden, ihre verdickten Wände reagieren auf Zellulose.

Cyrtostachys Rendah Bl. Eine hervorragend schöne Palme, mit lebhaft roten Blattstielen und Scheiden, bildet Dickichte an feuchten Stellen der Insel Sumatra und des Malayischen Archipels. — Der kleine Keimling besaß im untersuchten Stadium 1 Scheidenblatt und eine 0·5 cm lange Primärwurzel. Das Haustorium war in diesem Stadium 2 mm lang, mit glatter Oberfläche und einer wie bei *Oncosperma filamentosum* ausgestalteten Epidermis. Die Parenchymzellen sind gestreckt; zwischen ihnen kommen Raphidenzellen vor. Die Interzellularen sind groß. Gefäßbündel in der Zahl von 9. Der Haustoriumhals ist kaum 0·5 mm lang. Die Wände der fein kutikularisierten Epidermiszellen sind schwach verdickt, dagegen sind die folgenden Subepidermalzellen stark verdickt und verholzt, von Gerbstoffen erfüllt. In der inneren Partie des Haustoriumhalses treten zerstreut zahlreiche Sklerenchymzellen auf. Im Haustoriumhalse verlaufen vier Gefäßbündel, welche schwach entwickelte Schutzscheiden besitzen. Die 3—4 cm lange, zirka 1 mm dicke Kotyledonarscheide bildet eine 1·5—2 mm hohe Ocrea mit schnabelförmiger Mündung. Die Kotyledonarscheide ist kutikularisiert, ihre verdickte untere Partie trägt einige etwas erhabene Spaltöffnungen. Die Gefäßbündelchen besitzen starke Schutzscheiden. Die Primärwurzel durchbricht die dickliche Coleorhiza. Die Wurzelepidermis ist teils zerstört, teils mit verdickten und verholzten Zellwänden versehen. Der mechanische Hohlzylinder war im untersuchten Stadium noch jung.

Ptychococcus paradoxus Becc. Der untersuchte Keimling (Fig. 4) besaß drei Scheidenblätter, eine 15 cm lange Primärwurzel und 8—12 cm lange Adventivwurzeln. Das nur undeutlich ruminierete

Endosperm (Fig. 68) trat noch in einer dicken Schicht auf. Die Haustoriumoberfläche ist leicht gefaltet, die gewöhnlich isodiametrischen Epidermiszellen haben im oberen Haustoriumteile flache, im unteren konvexe Außenwände (Fig. 57) und enthalten kleinkörnige Stärke. Das Schwammparenchym besteht aus gestreckten Zellen; 25 Gefäßbündel verlaufen in der Nähe der Epidermis. Der 1 mm lange Haustoriumhals besitzt in dem an das Endosperm grenzenden Teil eine dünne Kutikula und schwach verdickte Epidermiszellen. Der der Samenhaut anliegende Teil ist durch eine verdickte, verholzte, gerbstoffreiche Epidermis und Hypoderma ausgezeichnet; in seiner Außenschicht treten zerstreut verholzte Faserzellen auf. 15 Gefäßbündel bilden einen Ring auf der halben Radiuslänge des Haustoriumhalses. Die zum größten Teil zerstörte Kotyledonarscheide bildet eine beinahe 1 cm hohe Ocrea. Sie ist durch viele Bastfaserstränge gefestigt. Drei 2, 4, 7·5 cm lange, derbe und steife Scheidenblätter waren vorhanden. Die Primärwurzel wie bei *Calyptrocalyx spicatus*, mit dem Unterschiede, daß in der an den Zentralzylinder grenzenden Parenchympartie Bastzellen oder Bastbündelchen auftreten. In den Adventivwurzeln sind die Raphidenzellen noch zahlreicher als in der Primärwurzel.

Ptychosperma elegans Bl. Gedeiht am Nord- und Ostgestade Australiens. — Die Keimung dieser Palme (unter dem Namen *Seaforthia elegans*) wurde von Ebeling beschrieben. Der mir zur Verfügung stehende, zweimonatliche Keimling besaß zwei Scheidenblätter und zwei 4 und 5 cm lange Wurzeln. Das Haustorium war infolge von Endospermrumination reichlich verzweigt. Die Epidermiszellen sind isodiametrisch („nicht gestreckt“ — sagt Ebeling) und enthalten sehr kleinkörnige Stärke. Das Parenchym ist ein Schwammparenchym. Der Haustoriumhals ist sehr kurz, sonst wie bei *Calyptrocalyx spicatus*; er enthält 4 bis 6 Gefäßbündel. Die Kotyledonarscheide bildet eine 0·5 cm hohe Ocrea mit schnabelförmiger Mündung; sie ist ganz ähnlich gebaut wie bei *Daemonorops intermedius*; es kommt aber nur ein Gefäßbündelpaar vor und die Bastfaserstränge sind nicht so zahlreich. Die zwei ersten, 12 und 20 mm langen Scheidenblätter sind lederartig und steif. Die Primärwurzel hat keine Nebenwurzeln, man findet solche spärlich nur an der Adventivwurzel, welche hinsichtlich

ihres anatomischen Baues dem *Calyptrocalyx spicatus* nahe steht. Die Primärwurzel besitzt im Unterschied zur Adventivwurzel dünnwandige Raphidenzellen.

Ptychosperma Macarthurii H. Wendl. Die Keimpflanze (Fig. 29) im Alter und Habitus mit der vorigen ganz übereinstimmend. Das Endosperm ist hart und gleichförmig. In der unteren Samenpartie steckt der eiförmige, 1 mm lange Embryo. Auf dem Querschnitt durch den Embryo wird die Kotyledonarspalte (Fig. 38), welche sich von der Knospe nach außen erstreckt, sichtbar. In den embryonalen Gefäßbündeln sind schon Tracheiden vorhanden. Im Basalteile des Embryos kommen zahlreiche Raphidenzellen vor. Das Haustorium war im untersuchten Stadium 4 mm lang, mit etwas gefalteter Oberfläche. Die Epidermiszellen sind flach, klein (Fig. 69 a), besonders im Vergleiche mit denjenigen des später als Haustorium fungierenden Embryoteiles (Fig. 69 b), mit leicht gewellten Außenwänden; sie enthalten kleinkörnige Stärke. Die Parenchymzellen sind mit Stärke vollgepfropft. Die Interzellularen sind klein. Die Anordnung und Zahl der Gefäßbündel wie bei *Ptychosperma elegans*. Der kaum 0.5 mm lange Haustoriumhals stimmt bezüglich des anatomischen Baues mit dem des *Calyptrocalyx spicatus* überein. Fünf mit C-förmigen Schutzscheiden versehene Gefäßbündel bilden auf der halben Radiuslänge des Haustoriumhalses einen Ring. Die Kotyledonarscheide, wie auch die zwei ersten Scheidenblätter und Wurzeln sind ähnlich wie bei der vorigen Art beschaffen.

Dictyosperma album H. Wendl. Mehrere wichtige Keimungsstadien lagen mir vor. (Die ältere Keimpflanze ist in Fig. 8 abgebildet). Im basilaren Teile des harten, ruminierten Endosperms steckt der Embryo (Fig. 18), welcher von einem kleinen, runden Deckel geschützt ist (Fig. 20 D), auf den ein größerer, flügelartiger Schutzdeckel (Fig. 21 b) und eine unter dem Mesokarp liegende verholzte Faserhaube (Fig. 21 c) folgen. Der Embryo (Fig. 19 a) ist 3 mm lang, asymmetrisch, abgeflacht; sein morphologisch oberer Teil ist spitzig. In der Knospe sind zwei Blattanlagen sichtbar; eine Kotyledonarspalte ist nicht vorhanden. Die Gefäßbündel stehen im Kambialstadium. Der basilare Embryoteil enthält zahlreiche Raphidenzellen. Das Haustorium entwickelt sich auf folgende

Weise (Fig. 19 a—f): Der flache, zungenförmige haustoriale Embryoteil wächst in die Länge und Breite und wird spindelförmig. Das Haustorium wird immer dicker, eiförmig und füllt in diesem Stadium das von den Samenhautfalten freie Innere des Endosperms aus. Ferner erscheinen auf der Haustoriumoberfläche längliche Erhebungen, welche zwischen die Samenhautfalten hineinwachsen. Endlich nimmt das Haustorium die Gestalt des Endosperms an (Fig. 7 H); dabei werden die dünneren Samenhautfalten aufgelöst. Die Epidermiszellen des Haustoriums sind leicht abgeflacht, haben konvexe Außenwände und enthalten feinkörnige Stärke und Fetttropfen. Das Parenchymgewebe sowie die Anordnung und Zahl der Gefäßbündel wie bei *Ptychosperma elegans*. Der 0·5 mm lange, 1·5 mm breite Haustoriumhals ist ebenso wie bei *Calyptrocalyx spicatus* gestaltet, enthält aber 10 Gefäßbündel, welche in der Entfernung von $\frac{1}{3}$ Radius vom Zentrum einen Ring bilden. Die Kotyledonarscheide bildet eine 5 mm hohe Ocrea mit runder Mündung; ihre Epidermis ist kutikularisiert, das kompakte Parenchymgewebe besteht aus quergestreckten Zellen. In der Kotyledonarscheide verlaufen 8 Gefäßbündel, von welchen zwei in den Kotyledonarstiel übertreten. Außerdem tragen einige Bastfaserstränge zur Festigung der Kotyledonarscheide bei. Die zwei, 1·5 und 4·5 cm langen Scheidenblätter sind steif. Wurzelbau wie bei *Ptychosperma elegans* (Fig. 70).

Archontophoenix Alexandrae H. Wendl. Eine stattliche Palme Ostaustraliens. — Der untersuchte Keimling (Fig. 23) war 2 Monate alt, besaß ein nicht ganz entfaltetes erstes Laubblatt, eine 6 cm lange Primärwurzel und zwei bis drei Adventivwurzeln. Das im ruminieren Endosperm fortwachsende Haustorium ist stark verzweigt (Fig. 35) und hat den gleichen anatomischen Bau wie bei *Ptychosperma elegans*. Der Haustoriumhals in Form und Bau ganz mit *Ptychosperma Macarthurii* übereinstimmend. Die Kotyledonarscheide von gleichem Aussehen wie bei *Ptychosperma elegans*, aber die Bastfaserstränge erreichen nur fast die Hälfte der Scheidenhöhe (Fig. 39). Zwei Scheidenblätter von 1·5 und 3·5 cm Länge sind oben manschettenartig erweitert. Die Primärwurzel durchbricht eine ausgiebige Coleorhiza. Die Wurzelepidermis großzellig, papillös, teils zerstört, teils verdickt und verholzt. Das Hypoderma verholzt, reich an Gerbstoffen. Der Hohlzylinder

ist stark entwickelt. Im Parenchym kommen spärliche verholzte Bastzellen und spärliche, dickwandige Raphidenzellen vor, welche hauptsächlich in den äußeren Partien des Parenchyms erscheinen. Die Raphidenzellen treten in der Adventivwurzel zahlreicher auf.

Pinanga Kuhlii Bl. Der Keimling (Fig. 9) wurde im Endstadium des Keimungsprozesses untersucht. Er besaß das erste Laubblatt, eine 10 cm lange Primärwurzel und 10–12 cm lange Adventivwurzeln. Das zwischen die sehr zahlreichen Samenhautfalten hineinwachsende Haustorium hat etwas abgeflachte Epidermiszellen, welche kleinkörnige Stärke und Fetttropfen führen. Das Parenchymgewebe besteht aus etwas gestreckten Zellen, die Interzellularen sind klein, die Raphidenzellen sehr zahlreich. Die Anordnung und Zahl der Gefäßbündel wie bei *Ptychosperma elegans*. Der Haustoriumhals ist 1 mm lang; seine schwach verdickten Epidermiszellen haben eine dünne Kutikula; die inneren Gewebeteile enthalten zerstreute Raphidenzellen; 8 Gefäßbündel bilden auf der halben Radiuslänge des Haustoriumhalses einen Ring. Die Kotyledonarscheide ist in diesem Stadium fast abgestorben, dünn, kaum 2 mm hoch. Zwei Scheidenblätter 1 und 3 cm lang; das erste ist derb und steif. Die Primärwurzel durchbricht die deutliche Coleorhiza; die Epidermis, wie in Fig. 51. Die Adventivwurzeln ähnlich wie bei *Calyptrocalyx spicatus*; in der Primärwurzel weisen die Raphidenzellen unmerkliche Wandverdickungen auf (Fig. 52).

Pinanga ternatensis Scheff. Der 9 Wochen zählende Keimling (Fig. 30) besaß zwei Scheidenblätter, eine 6 cm lange Primärwurzel und zwei bis drei Adventivwurzeln. Das Endosperm ungemein stark ruminert. Das Haustorium wie bei *Ptychosperma elegans*. Der Haustoriumhals, welcher einen Ring aus 8–10 Gefäßbündeln enthält, von demselben Bau wie bei *Korthalsia Junghu-niana*. Die Kotyledonarscheide bildet eine 4 mm hohe Ocrea; in der unteren Partie ist sie verdickt, enthält im Parenchym zahlreiche Raphidenzellen, sonst wie bei *Dictyosperma album* gestaltet. Das erste Scheidenblatt ist 1 cm lang, derb, steif und stumpf. Die aus einer dicklichen Coleorhiza hervortretende Primärwurzel entwickelt nur spärliche Nebenwurzeln; ihre Epidermis (Fig. 50) ist großzellig, papillös und besitzt häufig verdickte, dachförmige,

Außenwände. Das verholzte Hypoderma ist reich an Gerbstoffen. Der Hohlzylinder ist wohl entwickelt. Das Parenchym enthält zahlreiche Raphidenzellen mit verdickten Wänden. In der Endodermis kommen zahlreiche (etwa 10—20) Durchlaßzellen vor. Die Adventivwurzel hat ähnlichen Bau.

Elaeis guineensis Jacq. Eine der wichtigsten Nutzpflanzen Afrikas. — Ich habe diese Palme in drei Keimungsstadien untersucht (vgl. Fig. 27 *a, b* und Fig. 28). Das Endosperm ist gleichförmig, fett und verhältnismäßig weich. Die Oberfläche des Haustoriums ist stark gefaltet. Die isodiametrischen Epidermiszellen enthalten kleinkörnige Stärke und Fetttropfen. Die Parenchymzellen sind stark gestreckt und bilden große Interzellularen; in den Außenschichten des Parenchyms wird Stärke und Fett aufgespeichert; 25 Gefäßbündel. Der Kotyledonarstiel ist 4 mm lang; der 1 mm lange Haustoriumhals ist wie bei *Oreodoxa regia* gebaut und enthält 12 Gefäßbündel. Der übrige Teil des Kotyledonarstiels sitzt in der Endokarpöffnung; seine Größenverhältnisse hängen von der Dicke des Endokarps und von der Größe der Endokarpöffnung ab. Er ist mit einer ziemlich starken Kutikula bedeckt und trägt nicht sehr zahlreiche (zirka 25 auf 1 mm²), erhabene, rundliche oder gestreckte, mit kleiner, schmaler Öffnung versehene Spaltöffnungen. Die subepidermalen Parenchymschichten enthalten zahlreiche Raphidenzellen; das Parenchym funktioniert in den zwei früheren der untersuchten Stadien als Stärkespeicher. Die 5 mm lange Kotyledonarscheide bildet eine 3 mm hohe Ocrea mit schnabelförmiger Mündung. Ihr Parenchym enthält zahlreiche Raphidenzellen; zwei spärlich verzweigte Gefäßbündel verlaufen durch die Kotyledonarscheide und treten in den Kotyledonarstiel über. Zwei Scheidenblätter, 12 und 25 mm lang, kommen vor; das erste hat im Parenchym sehr viele Raphidenzellen. Die Primärwurzel durchbricht die dicke Coleorhiza, deren oberer Teil Spaltöffnungen trägt; im unteren Teil kommen zahlreiche Raphidenzellen vor. Die Wurzelepidermis ist großzellig und papillös. Das Hypoderma ist reich an Gerbstoffen und weist stark verdickte Zellwände auf. Im Parenchym kommen zahlreiche gestreckte, dünnwandige Raphidenzellen vor.

Cocos nucifera L. var. *vivipara*. Neben *Phoenix dactylifera* ist

die Kokospalme, was die Keimung anbelangt, am besten bekannt. Ihr Keimungsprozeß wurde von Jessen, Pfitzer, Warming, Sachs, Maria Levin und Wittmack untersucht. Die Morphologie und Anatomie des Haustoriums wurde von den erwähnten Autoren ausführlich beschrieben (Fig. 62 veranschaulicht das Sternparenchym des Haustoriums). Ich beschränkte mich hier nur auf die Darstellung meiner Untersuchungen, welche sich auf die übrigen Teile der Keimpflanze beziehen. Mein Material stammt von der Varietät „*vivipara*“, deren Früchte schon am Stamm keimen. Die Pflanze wurde in zwei Stadien untersucht: das erste stellt Fig. 25 dar, im zweiten Stadium erreicht das erste, noch unentfaltete Laubblatt die Höhe von 24 cm, das Haustorium die Länge von 8 cm. Der Haustoriumhals ist 3—4 mm lang; er berührt mit einem schmalen (bis 2 mm breiten) Streifen das Endosperm und die Samenhaut; dieser Teil ist in das Haustorium versenkt und hat im Durchmesser 4—5 mm. Zwischen der Samenhaut und dem Endokarp erweitert sich der Haustoriumhals bis auf 8—9 mm Durchmesser, um weiter unten wieder schmaler zu werden, so daß er in der Endokarpöffnung 5—7 mm breit ist. Der in das Haustorium versenkte Haustoriumhalsteil hat eine feine Kutikula, die Wände der Epidermiszellen weisen häufig Kutin auf. Die drei oder vier Zellen hohe subepidermale Schicht ist sehr gerbstoffreich; auf sie folgt eine fünf oder sechs Zellen hohe sklerenchymatische Schicht. Das Innere des Haustoriumhalses ist vom Parenchymgewebe erfüllt, welches von kleinen Luftgängen durchbrochen ist; dasselbe schließt zahlreiche (zirka 40) Gefäßbündel ein, welche sehr starke Schutzscheiden besitzen. (Wittmack's Bemerkung, daß der Kotyledonarstiel „aus lauter Gefäßbündelsträngen besteht“, ist daher nicht genau). Der erweiterte Haustoriumhalsteil hat eine wohl entwickelte Kutikula, verdickte Membranen der Epidermiszellen, welche an den das Endokarp berührenden Stellen häufig in sklerenchymatische Elemente übergehen. Subepidermal tritt eine breite Parenchymschicht auf, in deren Mitte die Gefäßbündel verlaufen. Der untere, verjüngte Haustoriumhalsteil, welcher in der Endokarpöffnung sitzt, ist sehr kurz und weist denselben Bau wie der mittlere auf. Hart an der Grenze des Endokarps, an der Basis der Kotyledonarscheide bildet der Kotyledon, wie schon Sachs bemerkt hat, eine knollenförmige Verdickung, welche 1 cm hoch und 2 cm im Durchmesser hat. Sie besteht aus Parenchym-

gewebe, welches kleine Interzellularen aufweist; in seiner Außenschicht kommen zahlreiche Raphidenzellen vor. Die Spaltöffnungen sind hier groß, erhaben, offen, 25—30 auf 1 mm². Die Epidermiszellen sind häufig sklerenchymatisch ausgebildet (Fig. 63). Die Kotyledonarscheide bildet eine 1 cm hohe, bis 3 mm dicke Ocrea, welche sehr spärliche Spaltöffnungen besitzt. Epidermis und Hypoderma haben etwas verdickte Membranen. Das Parenchym enthält in den äußeren Partien Raphidenzellen, in den inneren Luftgänge. Sehr zahlreiche Gefäßbündel sind mit festen Schutzscheiden versehen. Es bildeten sich vier Scheidenblätter von 2·5, 6, 10 und 18 cm Länge, sie waren dick, derb und steif, durch zahlreiche Gefäßbündel gefestigt. Die Wurzeln waren im untersuchten Stadium 2—7 mm dick und besaßen im oberen Teile spärliche Pneumathoden. Die großzellige, papillöse Epidermis hat verdickte und verholzte Membranen, das Hypoderma besteht aus sklerenchymatischen Zellen. Der Hohlzylinder ist verhältnismäßig schmal. Das Parenchym enthält zahlreiche Luftgänge.

Cocos comosa Mart. Der Keimling (Fig. 2) hatte im untersuchten Stadium das erste Laubblatt und eine 15 cm lange Primärwurzel. Das Haustorium ist von unregelmäßiger Gestalt (Fig. 47 a) infolge dicker Leistenbildung an der inneren Seite des Endokarps und unterliegt während des Wachstums einer zweimaligen starken Faltung (Fig. 47 b). Die makroskopisch warzige Haustoriumfläche ist gefaltet (Fig. 48); die Epidermiszellen sind groß, häufig etwas gestreckt mit konvexen Außenwänden und enthalten Stärkekörner und Fetttropfen. Das Parenchym ist ein Schwammparenchym. Zwanzig Gefäßbündel verlaufen in der äußeren Partie des Haustoriums. Der Kotyledonarstiel ist 1·5 cm, der Haustoriumhals 1 mm lang. Die Kutikula des Haustoriumhalses ist dünn, die Epidermis hat verdickte und verholzte Membranen (Fig. 46 *Ep*). Zwölf Gefäßbündel bilden einen Ring. Dicht hinter dem Endokarp befindet sich auf dem Kotyledonarstiel die 5 mm breite Spaltöffnungszone; die Spaltöffnungen sind erhaben, treten einzeln oder gruppenweise auf, etwa 50 auf 1 mm². Durch die Oberseite des Kotyledonarstiels geht eine 1/4 mm tiefe Furche (Fig. 49), welche mit kleinzelliger, kutikularisierter Epidermis ausgekleidet ist; sie bildet eine Verlängerung der 5 mm langen Mündung der Kotyledonarscheide. Die Epidermis des Kotyledonarstie-

les ist, mit Ausnahme der Spaltöffnungszone und der Furche, aus ungleich großen, teilweise zerstörten, hie und da in kurze, stumpfe Haare ausgewachsenen Zellen zusammengesetzt. Das Hypoderma hat verdickte und verholzte Zellwände, der Hohlzylinder ist nicht sehr stark entwickelt. Das Parenchym der Spaltöffnungszone enthält spärliche, kleine Raphidenzellen; weiter nach unten kommen in demselben Luftgänge vor, welche nach unten weiter werden. Die Kotyledonarscheide ist offen, 1,5—2 cm hoch und aus gleichen anatomischen Elementen wie der Kotyledonarstiel gebaut. Zwei 2 und 5 cm lange Scheidenblätter kommen vor. Die im mittleren Teile etwas verdickte Primärwurzel trägt an der Basis der Kotyledonarscheide einen Kranz von 5 Nebenwurzeln. Die Wurzelepidermis ist wie bei den meisten Arten beschaffen, das Hypoderma besteht aus Sklerenchymzellen (Fig. 45 c, *Hp*); an das letztere grenzt der mechanische Hohlzylinder. Im Parenchym sind kleine, spärliche Luftgänge und stark gestreckte, dünnwandige Raphidenzellen sichtbar. Die Parenchymzellen sind stärkereich; im untersuchten Stadium war die Wurzel in $\frac{2}{3}$ ihrer Länge mit Stärke erfüllt. In der jüngeren, keine Stärke aufspeichernden Wurzelpartie sind die Hypodermazellen dünnwandig (Fig 45 a. *Hp*).

Martinezia erosa Kth. ist eine amerikanische Stachelpalme. — In dem untersuchten Stadium (Fig. 5) besaß die keimende Pflanze das erste Laubblatt, eine 15 cm lange Primärwurzel und zwei Adventivwurzeln. Das in ein fettes Endosperm hineinwachsende Haustorium hat eine gefaltete Oberfläche. Seine Epidermis ist der von *Cocos comosa* ähnlich, das Schwammparenchym weist Raphidenzellen und kleine Luftgänge auf. Die Gefäßbündel, 30 an der Zahl, haben peripheren Verlauf. Der Haustoriumhals ist 3 mm lang; sein dünnster unterer Teil steckt in der Endokarpöffnung; der obere Teil grenzt an das Endosperm und an die Samenhaut; die Kutikula ist hier gefaltet, die Außenwände der Epidermiszellen sind verdickt (Fig. 54 c, *Cu*, *Ep*). Im Bereiche der engen Endokarpöffnung ist die Kutikula glatt, die Außenwände der Epidermiszellen sind hier erhaben und stark verdickt (Fig. 54 b, *Cu*, *Ep*). Der untere Teil des Haustoriumhalses erweitert sich in demselben Maße wie die Endokarpöffnung; an dieser Stelle sind die Epidermiszellen fast gleichmäßig verdickt (Fig. 54. a, *Ep*). Im Haustorium halse verlaufen 10 Gefäßbündel, welche von schwach ent-

wickelten Schutzscheiden umgeben sind. Die 8 mm lange Kotyledonarscheide bildet eine Ocrea mit runder Mündung. Sie besitzt eine Kutikula. Im Parenchym treten zahlreiche Raphidenzellen auf. Zwei Gefäßbündel laufen die Kotyledonarscheide entlang und treten in den Haustoriumhals; außerdem kommen einige Bastbündel vor. Zwei Scheidenblätter sind mit Stacheln versehen, welche auch am Stiel und, wenn auch spärlich, an der Spreite der Laubblätter vorkommen. Die Primärwurzel durchbricht eine beträchtliche Coleorhiza und besitzt eine großzellige, papillöse Epidermis, deren Zellwände schwach verdickt und verholzt sind. Im Parenchym, welches nicht sehr viele Stärkekörner enthält, treten Bastfaserstränge und dünnwandige Raphidenzellen auf. Die Luftgänge weisen eine radiäre Lage auf. Die Adventivwurzeln besitzen im Unterschiede zur Primärwurzel eine geringere Bastbündelzahl.

Allgemeiner Teil.

Auf Grund der früheren Untersuchungen und meiner eigenen Studien können die morphologischen und anatomischen Verhältnisse der Palmenkeimlinge, wie unten folgt, dargestellt werden.

Das Haustorium nimmt immer, was schon längst bekannt war, die Gestalt des Endosperms an; es kann demnach rund, gestreckt, asymmetrisch, häufig infolge von Samenhautfaltungen verzweigt sein. Das Wachstum des Haustoriums beruht nach Sachs auf Teilungen der subepidermalen Meristemzellen und auf Streckung der Parenchymzellen. Die Haustoriumoberfläche ist stark entwickelt, was bei den ruminieren Endospermen selbstverständlich ist. Bei gleichförmigen Endospermen ist die Haustoriumoberfläche stark gefaltet. Diese Falten sind manchmal makroskopisch als längliche parallele Erhebungen wie bei *Cocos nucifera* (Fig. 25. H) oder Warzen wie bei *Cocos comosa* oder auch als große unregelmäßige Lappen wie bei *Livistona* (Fig. 34. a H) sichtbar. Die Epidermiszellen des Haustoriums waren bei den von mir untersuchten Arten nicht gestreckt, im Gegensatz zu den Angaben von Sachs für *Phoenix dactylifera* und von Ebeling für *Phoenix canariensis*, *Ph. tenuis*, *Ph. reclinata* und *Latania borbonica*. Die Epidermiszellen sind gewöhnlich isodiametrisch, manchmal etwas abgeplattet oder unmerklich gestreckt. Ihre Größenverhältnisse sind verschieden; sie können

groß, wie bei *Cocos nucifera* oder sehr klein und flach wie bei *Ptychosperma Macarthurii* (Fig. 69. a) sein. Ihre Außenwände sind meistens wellig konturiert, bei einigen Arten konvex oder flach. Bei der Hälfte der untersuchten Arten enthält die Epidermis kleine Stärkekörner, manchmal auch Fetttropfchen. Die Subepidermalzellen sind klein und gedrängt; die Parenchymzellen sind meistens stark gestreckt; große Interzellularen bedingen die schwammige Konsistenz des Haustoriums. Ein gedrängtes, aus isodiametrischen oder nur etwas gestreckten Zellen und kleinen Interzellularen bestehendes Parenchym besitzt im fertigen Haustorium nur *Calyptrocalyx spicatus*. Die gestreckten Parenchymzellen bilden nicht selten ein Sternparenchym (Fig. 62) oder sind den haustorialen Verzweigungen parallel; in der unteren Partie des Haustoriums sind die Parenchymzellen immer gedrängt, zylinderförmig, der Hauptachse des Haustoriums parallel gestreckt. In der inneren Partie des Haustoriums entstehen bei mehreren Arten Luftgänge, welche, wie bei *Oncosperma filamentosum*, eine beträchtliche Größe erreichen können. Die Membranen der Parenchymzellen reagieren auf Zellulose und Pektin, bei *Kentia Canterburyana* ergeben sie die Amyloid-Reaktion. Das Haustorium speichert gewöhnlich Stärke, manchmal auch Fetttropfen in den äußeren Parenchymschichten und in seinem unteren Teile auf. Nur bei *Calyptrocalyx spicatus* war das ganze Parenchym des Haustoriums, ähnlich dem Stärkeparenchym der Speicherorgane verschiedener Pflanzen mit Stärke vollgepropft. Bei vielen Arten kommen im Haustorium zahlreiche Raphidenzellen vor. — Das Haustorium kann daher nicht nur als ein Nährstoffe aufnehmendes und leitendes Organ, sondern auch als Reserve- und Sekretionsorgan fungieren. Die Gefäßbündel treten bei Arten mit kleinen Samen in der Zahl von 20 bis 30 oder auch weniger auf; sehr zahlreich sind sie bei den Arten mit großen Samen, wie *Cocos nucifera* und *Orania regalis*. Sie verlaufen gewöhnlich in der Nähe der Haustoriumoberfläche und nehmen in größeren haustorialen Verzweigungen bogenförmigen Verlauf an; bei wenigen Arten gehen sie auch durch die Mitte hindurch. Gegen die Kotyledonar spitze vereinigen sie sich regellos und treten nach unten zu einigen wenigen oder zu mehreren, dickeren, mit C-förmigen Schutzscheiden versehenen Bündeln zusammen. In den Gefäßbündeln ist der Gefäßteil schwach repräsentiert, das Kambium dagegen ist stark entwickelt (Fig. 36).

Kotyledonarstiel. Von den von mir untersuchten Palmen-

arten keimen 19 adventiv. Ihr Kotyledonarstiel ist mithin fast immer auf den sog. Haustoriumhals beschränkt. Er berührt unmittelbar das Endosperm und die Samenhaut, manchmal auch das Endokarp, ist immer mit einer deutlichen Kutikula versehen, welche bei *Oncosperma filamentosum* sogar eine ungewöhnliche Dicke erlangt (Fig. 56 Cu). Die Epidermis hat verdickte Zellwände, besonders sind die Außenwände oft sehr stark verdickt; Zellulose, Pektin, auch manchmal Lignin sind in ihnen nachweisbar. Das Hypoderma hat gewöhnlich verdickte Wände, manchmal ist es sehr gerbstoffreich. In der Außenschicht des Haustoriumhalses kommen bei einigen Arten Sklerenchymzellen vor, welche gedrängt oder zerstreut auftreten. Das Innere des Haustoriumhalses besteht aus gedrängten, zylindrischen Zellen mit verdickten, Zellulose und Pektin aufweisenden, selten verholzten Membranen. Die Gefäßbündel kommen bei den meisten Arten in der Zahl von 10 bis 20, mindestens aber 4 vor, sehr zahlreich sind sie bei Arten mit großen Früchten. Sie bilden auf dem Querschnitt einen Ring (*Cocos nucifera* ausgenommen), gewöhnlich auf der halben Radiuslänge des Haustoriumhalses. Sie sind mit C- oder ringförmigen Schutzscheiden versehen, welche noch im untersten Haustoriumteil existieren. Alle diese Einzelheiten deuten darauf hin, daß die mechanischen Elemente des Haustoriumhalses in erster Reihe dem Seitendruck entgegenwirken. — Von den von mir untersuchten remotiv keimenden Arten besitzt keine einen so außerordentlich langen Kotyledonarstiel wie die berühmte *Lodoicea seychellarum* oder *Hyphaene*; er erreicht bei den von mir untersuchten Arten nur 0.5 bis 6 cm; sein Durchmesser beträgt gewöhnlich 2 bis 3 mm, bei *Orania regalis* bis 1 cm. Die Oberfläche des Kotyledonarstiels ist bei den von mir untersuchten Arten längsgefurcht. Wenn die Außenschicht des Kotyledonarstiels infolge zahlreicher Luftgänge weich ist, werden einige mehr oder weniger deutliche Furchen gebildet; am tiefsten ist die an der Oberseite verlaufende Furche (*Livistona*). Einen anderen Charakter hat die Oberseitenfurche bei *Orania regalis* und *Cocos comosa* (Fig. 49), welche einen derben, aus gedrängtem Gewebe bestehenden Kotyledonarstiel besitzen; hier sieht es aus, als ob der Kotyledonarstiel auf der Oberseite scharf der Länge nach eingeschnitten wäre. Die Furchenwände sind im Gegensatz zum übrigen Teil des Kotyledonarstiels mit Kutikula bedeckt und die Furche bildet immer die Fortsetzung der Kotyledo-

narscheidenmündung. Diese Oberseitenfurchen deuten ohne Zweifel auf die nicht vollkommene Verschmelzung der Ränder dieses Kotyledonarteiles hin; dies tritt besonders deutlich zutage bei *Orania regalis*, welche eine sehr tiefe Oberseitenfurche besitzt (Fig. 11 M), aber auch in den Fällen, wo mehrere Furchen vorkommen (*Livistona altissima* Fig. 37), ist diese obere, tiefste Furche kein zufälliges Gebilde, da sie mit dem Gefäßbündelsystem im innigen Zusammenhange steht. Es kann auch vorkommen, daß die Kotyledonarränder auf der ganzen Länge des Kotyledons miteinander verschmolzen sind und eine mit Kutikula ausgekleidete Röhre in diesem Kotyledonarteile einschließen (*Caryota mitis*); diese Röhre ist eine Verlängerung der Kotyledonarhöhle, innerhalb welcher sich die Knospe entwickelt. — Falls der Kotyledonarstiel über die Frucht hinauswächst, besitzt er eine großzellige, papillöse oder eine mit kurzen Haaren bedeckte Epidermis, welche funktionell mit der Wurzelepidermis übereinstimmt. Die Kutikula bedeckt nur die 4 bis 10 mm breite Spaltöffnungszone. Die Zahl der Spaltöffnungen beträgt 40 bis 50 auf 1 mm², nur bei *Livistona Hoogendorpii* erreicht sie die Zahl von 200. Die Spaltöffnungen sind erhaben; eingesenkte Spaltöffnungen, wie sie Gehrke für zwei *Pritchardia*-Arten angibt, sind mir nicht begegnet. Das Parenchym des Kotyledonarstiels ist gedrängt oder von Luftgängen durchbrochen. In der Spaltöffnungszone enthält dasselbe Raphidenzellen. Die mechanischen Elemente sind im Kotyledonarstiele durch den in der Außenschicht auftretenden Hohlzylinder und die Gefäßbündelschutzscheiden repräsentiert. Das Gefäßbündelsystem ist im Querschnitt ring- oder hufeisenförmig, die Gefäßbündelzahl stimmt mit derjenigen des Haustoriumhalses überein.

Die Kotyledonarscheide kann, was Form und Größe anbetrifft, verschieden aussehen. In den meisten Fällen bildet sie eine Ocrea (bei admotiv keimenden Arten immer, bei remotiv keimenden manchmal), sie kann auch offen sein und unmittelbar in den Kotyledonarstiel übergehen. Die Ocrea hat eine rundliche oder schnabelförmige Mündung. Die Ränder der Mündung sind mit Epidermis bedeckt, nur bei *Caryota mitis* wird die Mündung durch die Tätigkeit eines Trennungsgewebes gebildet. Die Kotyledonarscheide ist bei den meisten Arten 2—15 mm hoch und nicht über 2 mm dick; nur bei *Orania regalis* ist sie bis 7 cm hoch und bis 1 cm dick. Ihre Epidermis ist bei admotiv keimen-

den Arten mit Kutikula bedeckt, bei den anderen ist sie großzellig, papillös oder bildet kurze Haare. Das Parenchym tritt gewöhnlich in einer dünnen Schicht auf, nur bei *Orania regalis* besitzt die Kotyledonarscheide eine dicke, stärkereiche Parenchymschicht, welche von einer Schutzschicht umhüllt ist, die bei anderen Arten fehlt; diese besitzen dafür chemische Schutzmittel, und zwar Nebenprodukte des Stoffwechsels, wie Gerbstoffe (welche von der keimenden Pflanze in den Außenschichten der Kotyledonarscheide gespeichert werden) und Kalkoxalat der Raphidenzellen. Das mechanische Element der Kotyledonarscheide ist in erster Reihe durch Gefäßbündel repräsentiert, deren Zahl mindestens zwei beträgt und durch bei vielen Arten auftretende Bastfaserstränge. — Bei admotiv keimenden Arten bildet der Kotyledo nicht selten eine knollenförmige Anschwellung an der Basis der Kotyledonarscheide, welche spärliche Spaltöffnungen trägt; manchmal treten Spaltöffnungen auf der Coleorhiza auf, welche bei den meisten admotiv keimenden Arten stark entwickelt ist und zahlreiche Raphidenzellen enthält. Die Coleorhiza der keimenden *Caryota mitis* hat eine andere Lage als bei den übrigen Arten, sie befindet sich nämlich nicht, wie gewöhnlich, an der Ansatzstelle der Wurzel, sondern an der Übergangsstelle des Haustoriumhalses in den Kotyledonarstiel (Fig. 15 Col). Bei den anderen remotiv keimenden Arten ist die Coleorhiza während der untersuchten Stadien des Keimungsprozesses überhaupt nicht mehr zu sehen.

Aus den obigen Betrachtungen folgt, daß der Kotyledo der Palmenkeimlinge mannigfaltige Funktionen erfüllen kann: er saugt aus dem Endosperm Nährstoffe auf und leitet sie dem Keimling zu, vermittelt den Gasaustausch, speichert Reservestoffe auf, befestigt manchmal den Keimling tief im Boden und schützt die sich entwickelnde Knospe.

Die ersten Blätter sind immer scheidenartig; meist erscheinen nur zwei, selten eines, manchmal drei oder sogar vier (bei *Cocos nucifera*). Das erste Scheidenblatt ist immer bedeutend kürzer als die folgenden. Die Scheidenblätter sind stumpf (*Archontophoenix Alexandrae* ausgenommen), besitzen wohl entwickelte Gefäßbündelschutzscheiden und zahlreiche Bastbündel, besonders an der Blattaußenseite. Die Spaltöffnungen sind spärlich; das Parenchym bildet eine schmale Schicht, mit Ausnahme von *Orania regalis* und *Livistona Hoogendorpii*, wo das erste Scheidenblatt eine ansehnliche

Starkemenge führt. Das erste Laubblatt besitzt eine schwach entwickelte und wenig differenzierte Spreite, was Pfitzer für über 100 Arten festgestellt hat; eine verhältnismäßig gut entwickelte Spreite kommt bei *Kentia Canterburyana* vor.

Die Primärwurzel wächst während des Keimungsprozesses bedeutend schneller als die Knospe (Fig. 22 a—e). Schon in diesem Stadium kommen Adventivwurzeln oder wirtelig angeordnete Nebenwurzeln zum Vorschein; beide Kategorien kommen bei einer einzigen der von mir untersuchten Arten (*Korthalsia Junghuniana*) während des Keimungsprozesses vor. Die Primärwurzel bildet meistens keine Seitenwurzeln, welche hauptsächlich an Adventivwurzeln entwickelt werden. Bei einigen Arten erfahren die Seitenwurzeln eine Umwandlung in Pneumathoden, welche den von Gatin für *Borassus flabelliformis* beschriebenen ähnlich sind. Die Wurzelspitze ist von einer häufig recht dicken Wurzelhaube geschützt, deren Zellen nicht der Verschleimung unterliegen, sondern sich fetzenartig abschälen und an älteren Wurzelpartien Fetzenringe zurücklassen. An der Wurzelepidermis bilden sich bei wenigen Arten Haare aus; sie ist gewöhnlich großzellig und papillös; ihre Zellen sind in der Jugend dünnwandig und unterliegen in den älteren Partien teils der Zerstörung, teils werden sie verdickt und verholzt; die Wandverdickungen, besonders die der Außenwände, können sehr bedeutend sein. Bei *Kentia Canterburyana* werden während des Dickenwachstums gegen das Innere der Zellen gerichtete Wucherungen gebildet (Fig. 58 Ep). Das Hypoderma ist sehr oft verholzt, immer an Stellen mit zerstörter Epidermis; bei einigen Arten sind die Hypodermalzellen verdickt und können sogar sklerenchymatisch ausgebildet sein. Unter dem Hypoderma liegt der manchmal eine bedeutende Breite erreichende Hohlzylinder. Das Wurzelparenchym enthält mit wenigen Ausnahmen radiär orientierte Luftgänge. Auch gestreckte Raphidenzellen kommen fast allgemein vor; sie sind dünnwandig oder auch stark verdickt. In jungen Wurzelpartien sind es kleine, von Raphidenbüscheln erfüllte Zellen; während des Wachstums werden ihre Wände verdickt. In fertigen, langen Raphidenzellen kommen der Länge nach zerstreute, vereinzelte Raphidennadeln vor. Die verdickten Raphidenzellen repräsentieren in der ausgewachsenen Wurzelpartie ein sehr starkes mechanisches Element. Ein gewisses Licht auf die physiologische Bedeutung dieser Zellen könnte die Leptominreaktion werfen, wel-

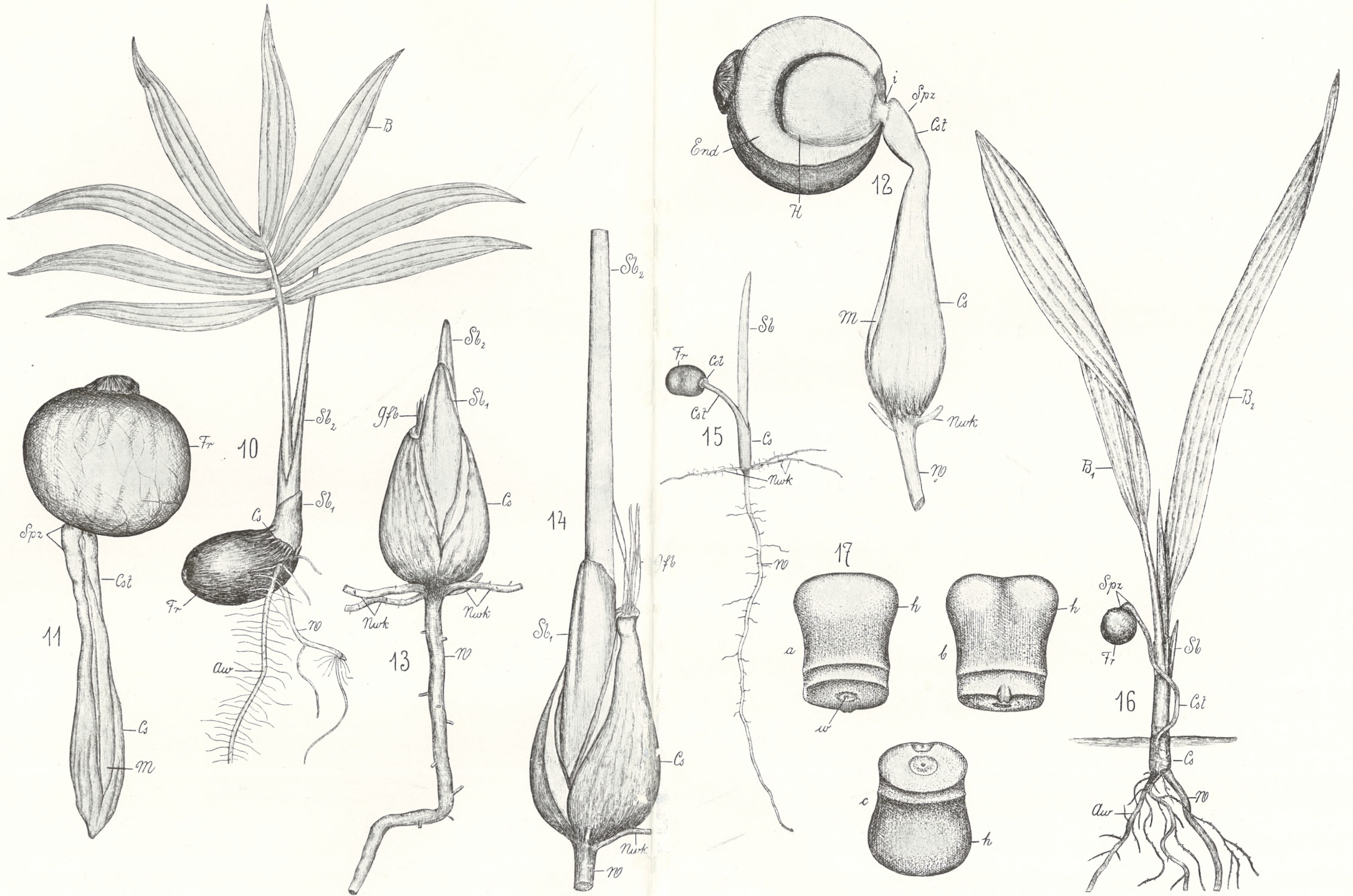
che ich in den dickwandigen Raphidenzellen der älteren Wurzeln von *Areca rubra* beobachtet habe; diese Reaktion trat in den dünnwandigen Raphidenzellen von *Livistona olivaeformis* und *Phoenix dactylifera* nicht auf. Was die Zahl und Ausbildung der Raphidenzellen betrifft, besteht ein Unterschied zwischen der Primär- und den Adventivwurzeln, sie sind nämlich bei allen Arten, bei welchen dickwandige Raphidenzellen in der Primärwurzel auftreten, viel zahlreicher in den Adventivwurzeln; ferner weisen Arten, welche in der Primärwurzel dünnwandige Raphidenzellen haben, stark verdickte Raphidenzellen in den Adventivwurzeln auf. Außer den Raphidenzellen kommen bei einigen Arten verholzte Bastzellen oder Bastfaserstränge vor, seltener Sklerenchymzellen. Das Parenchym der Primärwurzel enthält selten kleine Stärkemengen, kann aber auch gelegentlich als Stärkespeicher, wie bei *Cocos comosa*, fungieren.

Literaturverzeichnis.

- Martius. Historia naturalis Palmarum. München 1823—1850. I. Vol.
 Karsten. Die Vegetationsorgane der Palmen. Phys. Abhandl. d. kön. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1847.
 Sachs. Zur Keimungsgeschichte der Dattel. Bot. Ztg. 1862.
 Ebeling. Die Saugorgane bei der Keimung endospermhaltiger Samen. Flora. 68. Jahrg. (1885).
 Klebs. Beiträge zur Morphologie und Biologie der Keimung. Untersuchungen aus dem Bot. Inst. zu Tübingen. 1881—1885. I. Bd.
 Pfitzer. Über Früchte und Keimung einiger Palmen. Ber. d. Deut. bot. Gesellschaft. Bd. III. 1885.
 Firtsch. Anatomisch-physiologische Untersuchungen über die Keimpflanze der Dattelpalme. Sitzungsber. d. math.-naturw. Klasse d. kais. Akad. d. Wiss. zu Wien. XCIII. Bd., I. Abt. 1886.
 Levin Maria. Bidrag till hjerbladets anatomie hos monocotyledonerna. Bihang till k. Svenska Vet.-Akad. Handlingar (1887). Bd. 12., Afd. III., Nr. 3.
 Gehrke. Beiträge zur Kenntnis der Anatomie von Palmenkeimlingen. Inaug.-Diss. Berlin 1887.
 Tschirch. Physiologische Studien über die Samen, insbesondere die Saugorgane derselben. Ann. du Jardin bot. de Buitenzorg. Vol. IX. (1890).
 Wittmack. Die Keimung der Cocosnuß. Ber. d. Deut. bot. Gesellschaft. Bd. XIV. (1896).
 Velenovský. Vergleichende Morphologie der Pflanzen. II. Teil. Prag 1907.
 Gatin. Observations sur l'appareil respiratoire des organes souterrains des Palmiers. Revue générale de botanique. T. XIX. (1907).



H. Żurawska.



H. Żurawska.

Gatin. La morphologie de la germination et ses rapports avec l'anatomie. Revue gén. de bot. T. XX. (1908).

Tafelerklärung.

Auf den Tafeln LI—LIII bedeutet an den keimenden Palmen:

- Fr* = Frucht
H = Haustorium
End = Endosperm
Cs = Kotyledonarscheide
Cst = Kotyledonarstiel
Spz = Spaltöffnungszone auf dem Kotyledonarstiel
Sb = Scheidenblatt
B = Laubblatt
W = Primärwurzel
Aw = Adventivwurzel
Nwk = Kranz von Nebenwurzeln.

Tafel LI.

- Fig. 1. *Oncosperma filamentosum* Bl. Endstadium der Keimung. $\frac{2}{3}$.
 Fig. 2. *Cocos comosa* Mart. Endstadium der Keimung. $\frac{2}{3}$.
 Fig. 3. *Oreodoxa regia* H. B. et Kl. Endstadium der Keimung. $\frac{2}{3}$.
 Fig. 4. *Ptychococcus paradoxus* Becc. Keimling. $\frac{2}{3}$.
 Fig. 5. *Martinezia erosa* Kth. Endstadium der Keimung. $\frac{2}{3}$.
 Fig. 6. *Calyptracalyx spicatus* Bl. Endstadium der Keimung. $\frac{2}{3}$. *Cal.* = die durch den wachsenden Embryo abgehobene Kappe. (Taf. LIII. Fig. 32 zeigt die Frucht dieser Art).
 Fig. 7. *Dictyosperma album* Wendl. et Dr. Endstadium der Keimung. $\frac{2}{3}$. Nachdem die Samenschale gänzlich abgehoben wurde, ist das Haustorium sichtbar geworden, welches die Gestalt des jetzt schon verdauten Endosperms angenommen hat.
 Fig. 8. Dieselbe Art, doch samt Fruchtschale gezeichnet. $\frac{2}{3}$.
 Fig. 9. *Pinanga Kuhlii* Bl. Endstadium der Keimung. $\frac{2}{3}$.

Tafel LII.

- Fig. 10. *Kentia Canterburyana*. F. Müll. Endstadium der Keimung. $\frac{1}{2}$.
 Fig. 11, 12, 13, 14. *Orania regalis* Zipp. Keimling in 4 Entwicklungsstadien gezeichnet. $\frac{2}{3}$. *M* = Die Mündung der Kotyledonarscheide; Fig. 12 *i* = Haustoriumshals; Fig. 13 u. 14 *Gfb* = Die Gefäßbündel des Kotyledonarstiels; *Gr* = Die Grenze des Kotyledonarstiels und der Kotyledonarscheide.
 Fig. 15. *Caryota mitis* Lour. Keimling. $\frac{2}{3}$; *Col* = Coleorhiza.
 Fig. 16. *Livistona rotundifolia* Mart. Die Keimung schon vollendet. $\frac{2}{3}$.
 Fig. 17. *Cocos nucifera* L. Embryo von drei Seiten gezeichnet; *h* = das künftige Haustorium; *w* = die künftige Austrittsstelle der Wurzel. $\frac{3}{4}$.

Tafel LIII.

Fig. 18. *Dictyosperma album* Wendl. et Dr. Das ruminierete Endosperm, *a* = im Längsschnitt, *b* = im Querschnitt; *c* = Außenansicht nach der Entfernung der Testa; *R* = Samenhautfalten; *End* = Endosperm; *E* = Embryo $\frac{1}{1}$.

Fig. 19. *Dictyosperma album*. Die Entwicklung des Haustoriums. $\frac{5}{1}$. *a* = der ruhende Embryo; *b* = Das Haustorium beginnt zu wachsen; *c* = Haustorium stark verlängert; *d* = Das Haustorium hat den ganzen inneren ruminationsfreien Teil des Endosperms ausgefüllt; *e* und *f* = Das Haustorium wächst zwischen die Samenhautfalten und erreicht endlich ganz die Gestalt des früheren Endosperms. (S. Taf. LI, Fig. 7).

Fig. 20. *Dictyosperma album*. Der Same; *D* = Innendeckel bedeckt den Embryo. $\frac{1.5}{1}$.

Fig. 21. *Dictyosperma album*. Schutz Einrichtungen des Embryos unter dem Keimporus; *a* = Innendeckel, unmittelbar den Embryo bedeckend; *b* = Außendeckel; *c* = Faserhaube. $\frac{2}{1}$.

Fig. 22. *Dictyosperma album*. $\frac{1}{1}$. Verhältnis der wachsenden Wurzel zum Sproß an der keimenden Pflanze; *a* = Wurzel 1 mm lang, das andere Embryoende flach; *b* = Wurzel 2 mm lang; *c* = Wurzel 3 mm lang, das andere Embryoende konvex; *d* = Wurzel 1.5 cm lang, das andere Embryoende stumpfkegelförmig; *e* = Wurzel wie in *d*, die Spitze des ersten Blattes sichtbar.

Fig. 23. *Archontophoenix Alexandrae* Wendl. et Dr. $\frac{1}{1}$. Endstadium der Keimung.

Fig. 24. *Livistona Hoogendorpii* Teijsm. et Binn. $\frac{1}{1}$. Keimung.

Fig. 25. *Cocos nucifera*. $\frac{1}{1}$. Keimung; *Kl* = der verdickte Kotyledonteil mit Spaltöffnungen.

Fig. 26. *Pritchardia Sonorae* Wats. $\frac{1}{1}$. Die Kotyledonarscheide; das Gefäßbündel (*Gfb*) verläuft vom Hypokotyl nach oben und kehrt nach unten zum Kotyledonarstiel zurück.

Fig. 27. *Elaeis guineensis* Jacq. $\frac{2}{1}$. Die Keimung im frühen Stadium; *a* = Coleorrhiza von der Wurzel durchbrochen; *b* = die Primärwurzel ist 3 mm lang. *Enc* = Endokarp.

Fig. 28. *Elaeis guineensis*. $\frac{1}{1}$. Endstadium der Keimung; *Enc* = Endokarp; *bl* = blinde Öffnungen in dem Endokarp.

Fig. 29. *Ptychosperma Macarthurii* Wendl. $\frac{1}{1}$. Die Keimpflanze.

Fig. 30. *Pinanga ternatensis* Scheff. $\frac{1}{2}$. Die Keimpflanze.

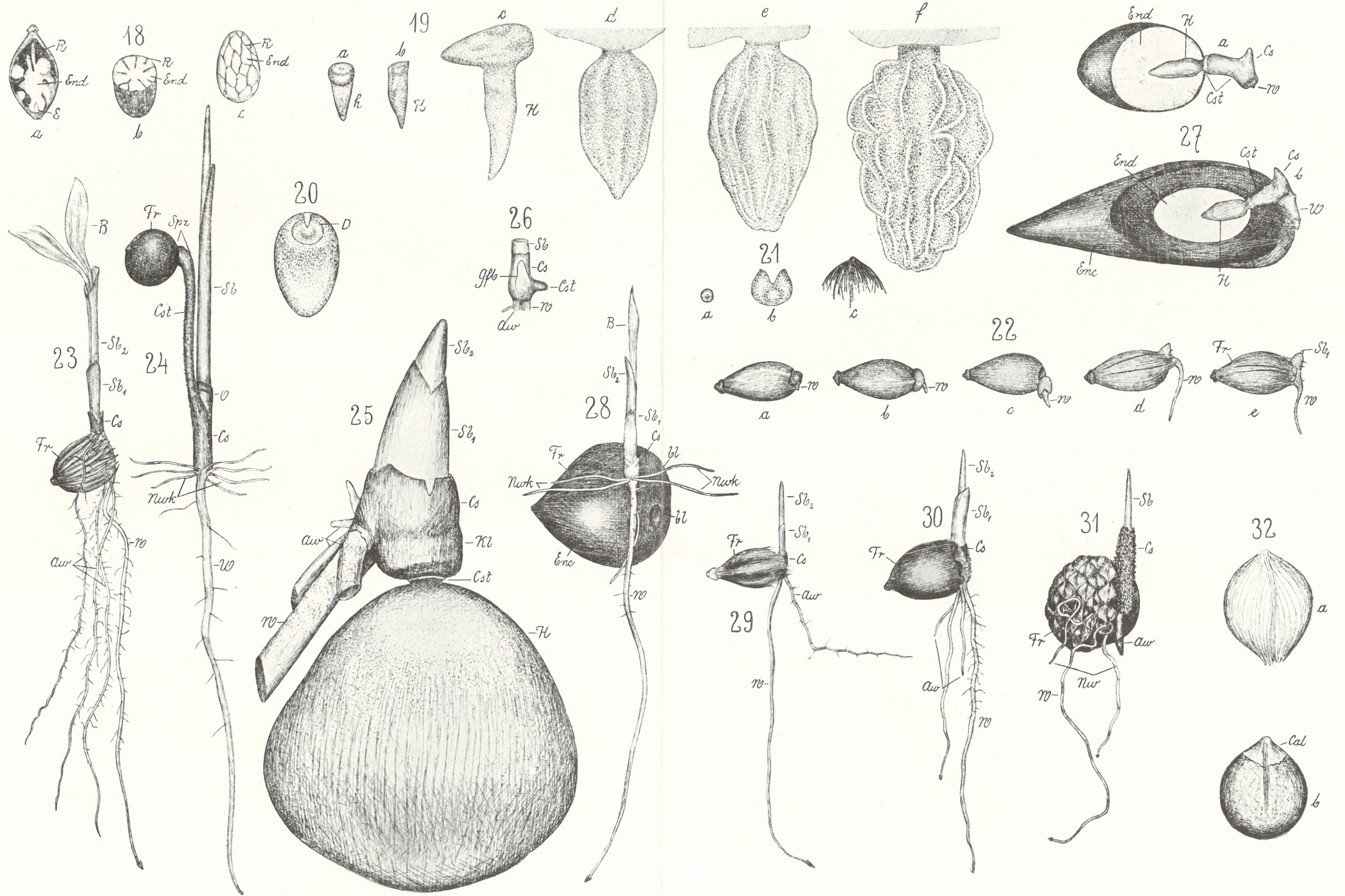
Fig. 31. *Korthalsia Junghuniana* Miq. $\frac{1}{1}$. Die Keimpflanze.

Fig. 32. *Calyptrocalyx spicatus* Bl. $\frac{1}{1}$. *a* = Frucht ohne Exokarp; *b* = Frucht ohne Mesokarp, die Kappe (*cal.*), welche den Embryo bedeckt, ist sichtbar.

Tafel LIV.

Fig. 33. *Orania regalis* Zipp. Vergr. 270. Vielzellige Haare, die in der Knospe das erste Blatt bedecken; *a-h* = Entwicklungsstadien derselben; *Ep* = Epidermis.

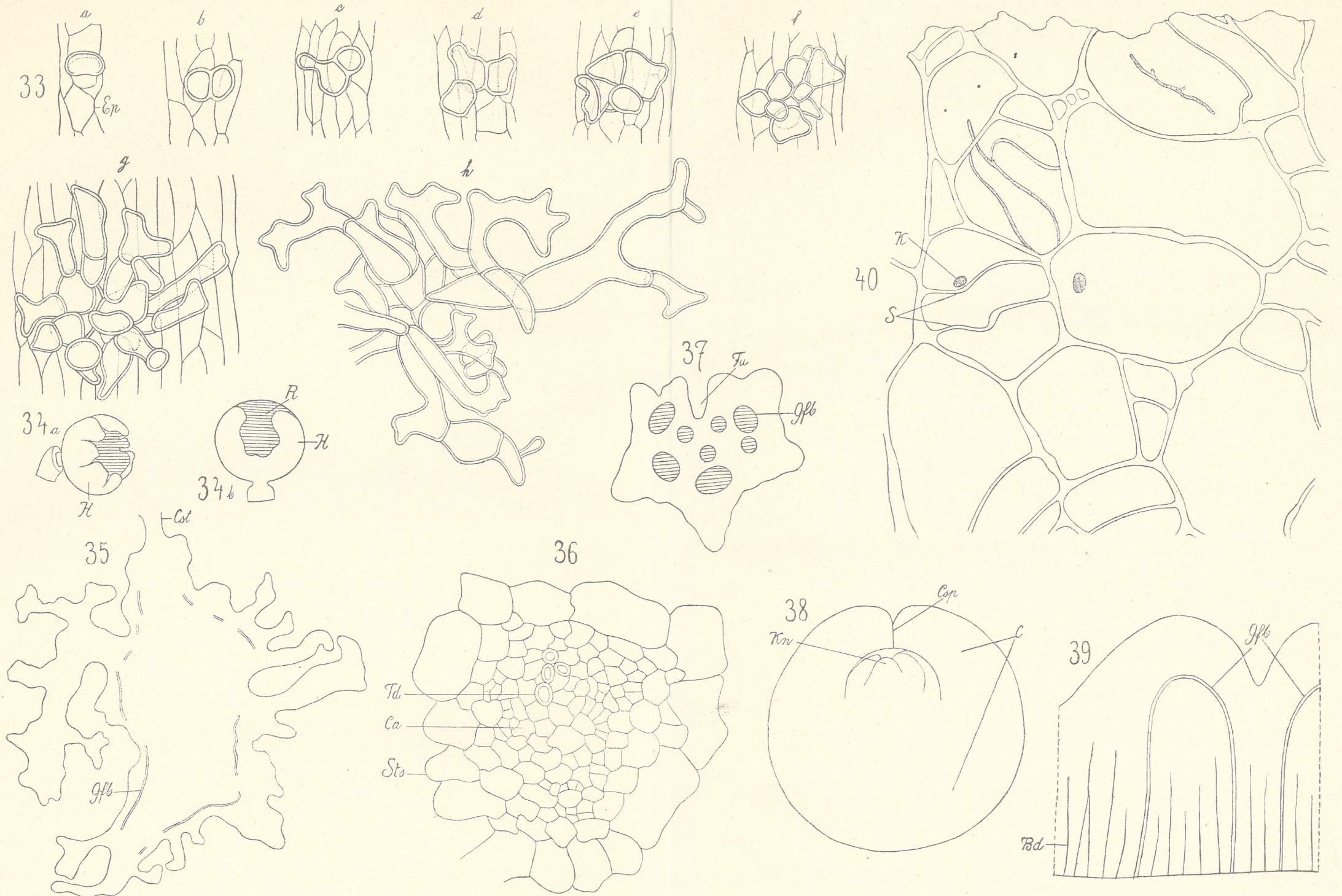
Fig. 34a u. b. *Livistona Hoogendorpii*. Vergr. 1.6. Das Haustorium (*H*) eine dicke Samenhautwucherung (*R*) umhüllend.



H. Żurawska.



Handwritten text at the bottom right of the page.



Fi. 35. *Archontophoenix Alexandrae*. Vergr. 14·6. Haustorium infolge der Endospermrumination reich verzweigt (im Längsschnitt); *Gfb* = Gefäßbündel; *Cst* = Kotyledonarstiel.

Fig. 36. *Ptychococcus paradoxus*. Vergr. 270. Gefäßbündel des Haustoriums im Querschnitt; *Td* = Tracheiden; *Ca* = Kambiform; *Sts* = Stärkescheide, deren Parenchymzellen im tätigen Haustorium mit Stärkekörnern gefüllt sind.

Fig. 37. *Livistona altissima* Zoll. Vergr. 14·6. Kotyledonarstiel im Querschnitt; *Fu* = Furche auf der Oberseite des Stieles; *Gfb* = Gefäßbündel.

Fig. 38. *Ptychosperma Macarthurii*. Vergr. 270. Embryo im Querschnitt; *C* = Kotyledon; *Csp* = Kotyledonarspalte; *Kn* = Knospe.

Fig. 39. *Archontophoenix Alexandrae*. Vergr. 9·2. Ein Teil der Kotyledonarscheide ausgebreitet; *Gfb* = Gefäßbündel; *Bd* = Bastfaserstränge, die das mechanische Element der Kotyledonarscheide bilden.

Fig. 40. *Orania regalis*. Vergr. 270. Das verholzte Korkgewebe an der Trennungszone der Kotyledonarscheide und des Kotyledonarstieles, im Längsschnitt gezeichnet; *K* = Zellkern; *S* = Querwände. In manchen Zellen leben Pilze.

Tafel LV.

Fig. 41. *Orania regalis*. Vergr. 350. Der äußere Teil der Kotyledonarscheide im Querschnitt; *Ep* = Epidermis; *Sch* = die Schutzscheide, deren Zellen verdickte, etwas gewellte Wände zeigen; *St* = Stärkeparenchym.

Fig. 42. *Orania regalis*. Vergr. 350. Die mit weiten Öffnungen versehenen Spaltöffnungen des Kotyledonarstieles, von oben gesehen.

Fig. 43. *Orania regalis*. Vergr. 350. Querschnitt der äußeren Schichten der Primärwurzel; *Ep* = Epidermis; *Hp* = sklerenchymatische Hypodermiszellen; *Zs* = die Zellschicht mit dünnen, gewellten Wänden; *Ri* = der mechanische Hohlzylinder.

Fig. 44. *Orania regalis*. Vergr. 350. Die Spaltöffnung des Kotyledonarstieles von der Seite gesehen.

Fig. 45. *Cocos comosa*. Vergr. 350. Primärwurzel im Querschnitt; *Ep* = Epidermis; *Hp* = Hypodermis; *Ri* = der mechanische Hohlzylinder; *a* = Wurzelparenchym ohne Stärke, die Hypodermiszellen sind nur wenig verdickt; *b* = die Stärkekörner beginnen sich in den Parenchymzellen anzusammeln, die Wände der Hypodermiszellen sind bedeutend dicker geworden; *c* = die Parenchymzellen sind voll Stärkekörner, Hypodermiszellen sind schon sklerenchymatisch ausgebildet.

Fig. 46. *Cocos comosa*. Vergr. 350. Die Oberfläche des Haustoriumhalses; *Ep* = Epidermiszellen mit dicken und verholzten Wänden; *Hp* = Hypodermis.

Fig. 47. *Cocos comosa*. Nat. Gr. Das Haustorium; *a* = die schraffierten Stellen entsprechen den Vertiefungen auf der Oberfläche des Haustoriums, welche durch das Vorhandensein der Leisten auf der Innenseite des Endokarps verursacht sind; *b* = am Querschnitt sind zwei große Falten sichtbar. *Cst* = ein Teil des Kotyledonarstieles.

Fig. 48. *Cocos comosa*. Vergr. 19. Die gewellte Oberfläche des Haustoriums; *Gfb* = Gefäßbündel.

Fig. 49. *Cocos comosa*. Vergr. 350. Querschnitt der Kotyledonarstiefurche; *Ep* = Epidermis; *cu* = Kutikula.

Fig. 50. *Pinanga ternatensis*. Vergr. 350. Epidermis der Primärwurzel im Querschnitt.

Fig. 51. *Pinanga Kuhlii*. Vergr. 350. Epidermis der Primärwurzel im Querschnitt.

Fig. 52. *Pinanga Kuhlii*. Vergr. 350. *Rph* = die Raphidenzellen der Wurzel; *a* = in der Primärwurzel sind deren Wände wenig verdickt; *b* = in der Adventivwurzel sind die Wände stark verdickt.

Fig. 53. *Ptychosperma elegans*. Vergr. 350. Gefäßbündel des unteren Teiles des Haustoriums im Querschnitt; *Fa* = verholzte Schutzscheide; *Ca* = Kambiform; *Td* = Tracheiden.

Tafel LVI.

Fig. 54. *Martinezia erosa*. Vergr. 350. Epidermis und Kutikula des Kotyledonarstieles im Querschnitt; *a* = an der Höhe der verbreiterten Endokarpöffnung ist die Kutikula glatt und dünn, die Epidermiswände gleichmäßig verdickt; *b* = an der Höhe der verengten Endokarpöffnung ist die Kutikula glatt und dünn, die Epidermiszellen gedrängt, ihre äußeren Wände am stärksten verdickt; *c* = da, wo der Kotyledonarstiel an das Endosperm tangiert, ist die Kutikula gewellt.

Fig. 55. *Oncosperma filamentosum*. Vergr. 350. Die Epidermiszellen des Haustoriums sind isodiametrisch, ihre Außenwände etwas konvex.

Fig. 56. *Oncosperma filamentosum*. Vergr. 350. *Cu* = Kutikula, *Ep* = Epidermis des Haustoriumhalses.

Fig. 57. *Ptychococcus paradoxus*. Vergr. 350. Epidermis des Haustoriums *a* = in dem unteren, *b* = in dem oberen Teil desselben.

Fig. 58. *Kentia Canterburyana*. Vergr. 350. Der äußere Teil der Wurzel im Querschnitt; *Ep* = Epidermis, die verdickten, geschichteten Membranen mancher Epidermiszellen bilden gegen das Zellinnere unregelmäßige Wucherungen; *Hp* = Hypodermiszellen mit dünnen und verholzten Wänden; *Ri* = der mechanische Hohlzylinder.

Fig. 59. *Livistona Hoogendorpii*. Vergr. 350. Epidermis der Primärwurzel im Querschnitt. Die dünnwandigen Epidermiszellen laufen vielfach in stumpfe und kurze oder dickwandige und verholzte Haare aus.

Fig. 60. *Livistona Hoogendorpii*. Vergr. 350. Eine Gruppe von emporgehobenen Spaltöffnungen in der Spaltöffnungszone.

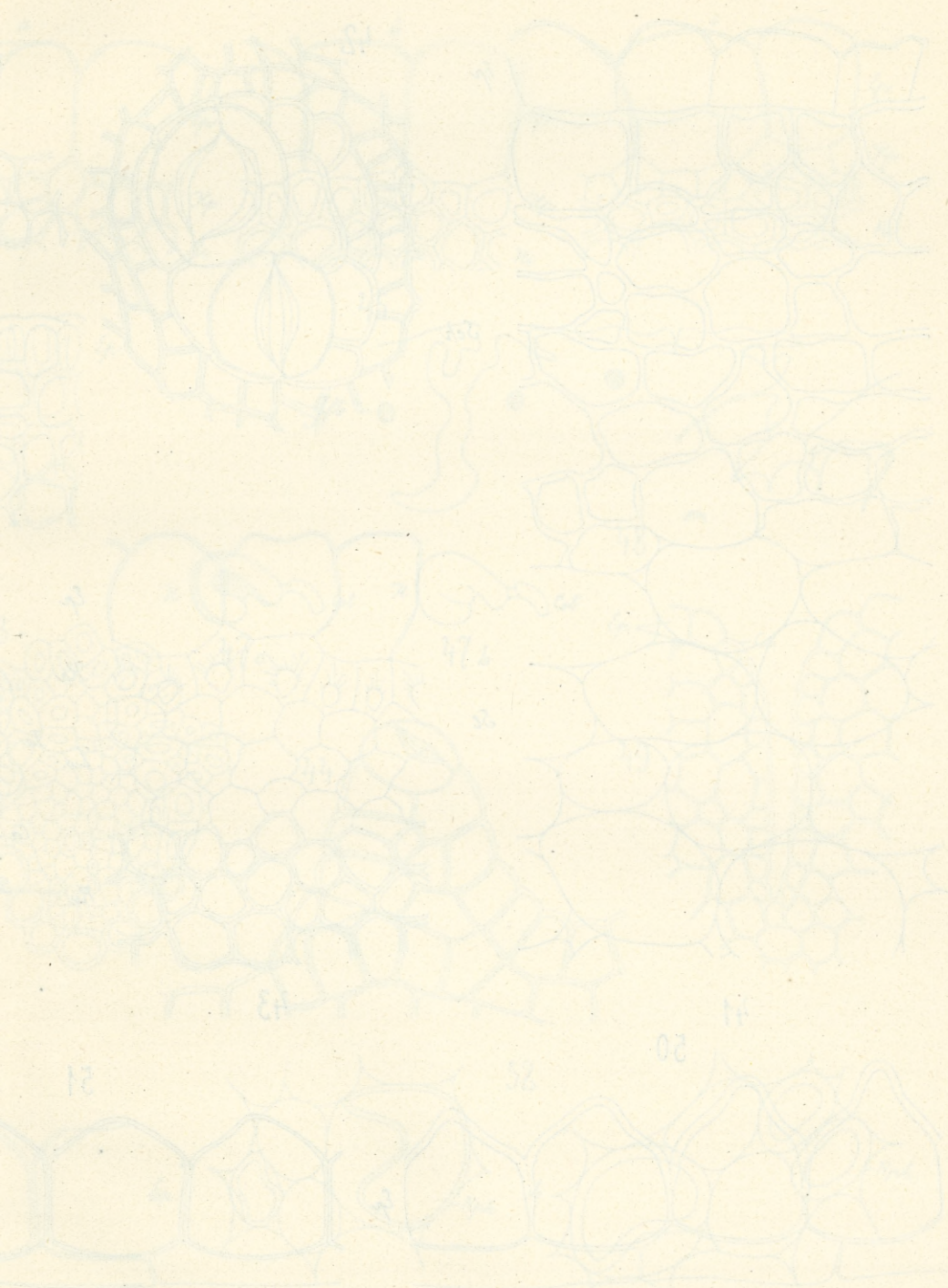
Fig. 61. *Livistona rotundifolia*. Vergr. 350. Äußere Zellschichten des Haustoriumhalses in der Höhe des Endokarps und der Testa; *Ep* = Epidermis, die Wände sind verholzt, größtenteils verdickt; *Hp* = Hypodermis aus verholzten, dick- oder dünnwandigen Zellen; *Sk* = die Sklerenchymsehicht, dazwischen zerstreute Parenchymzellen.

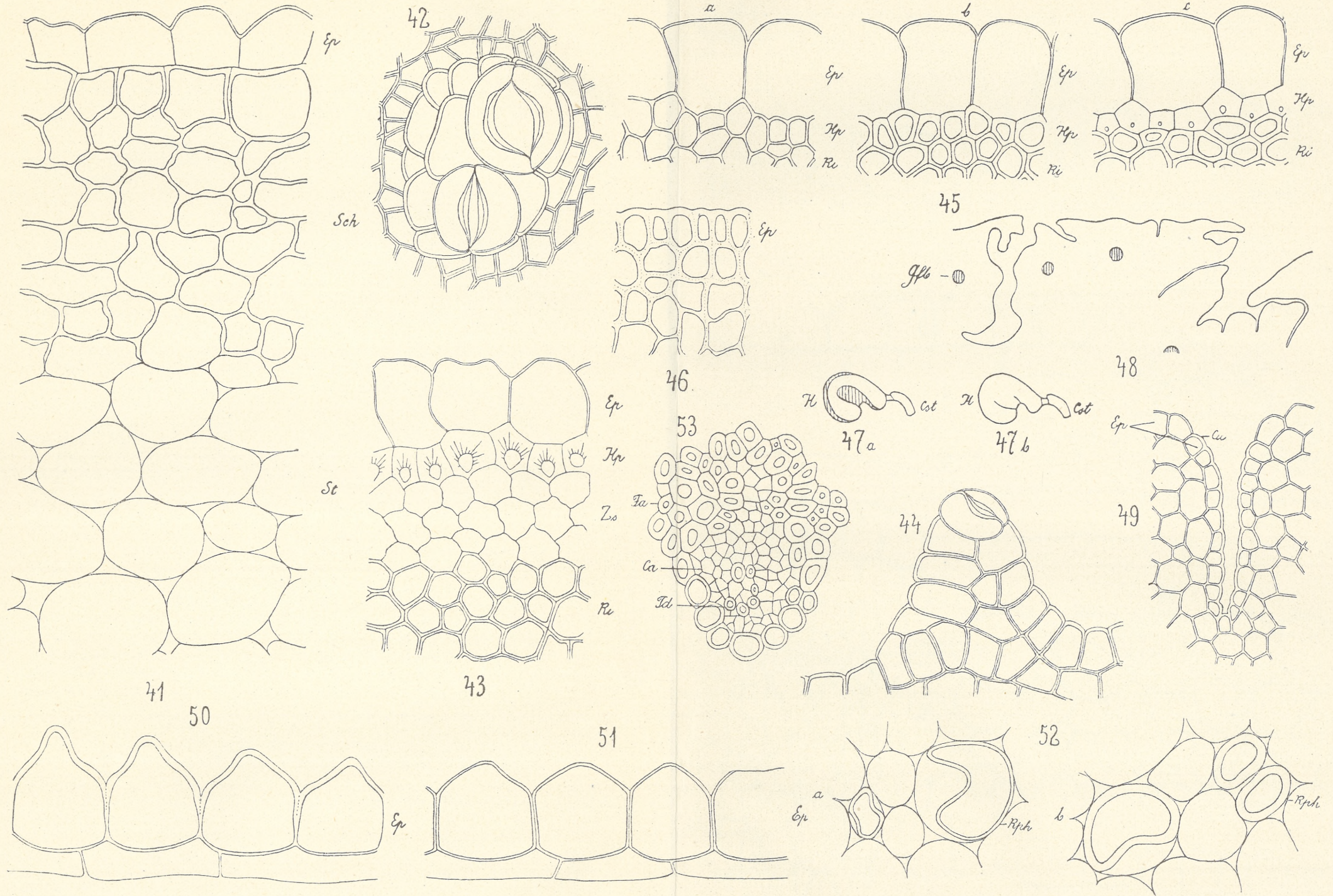
Fig. 62. *Cocos nucifera*. Vergr. 75. Sternparenchym des Haustoriums.

Fig. 63. *Cocos nucifera*. Vergr. 350. Die Spaltöffnung auf dem verdickten Teil des Kotyledons zwischen der Scheide und dem Stiel desselben; *Ep* = Epidermiszellen, sklerenchymatisch ausgebildet.

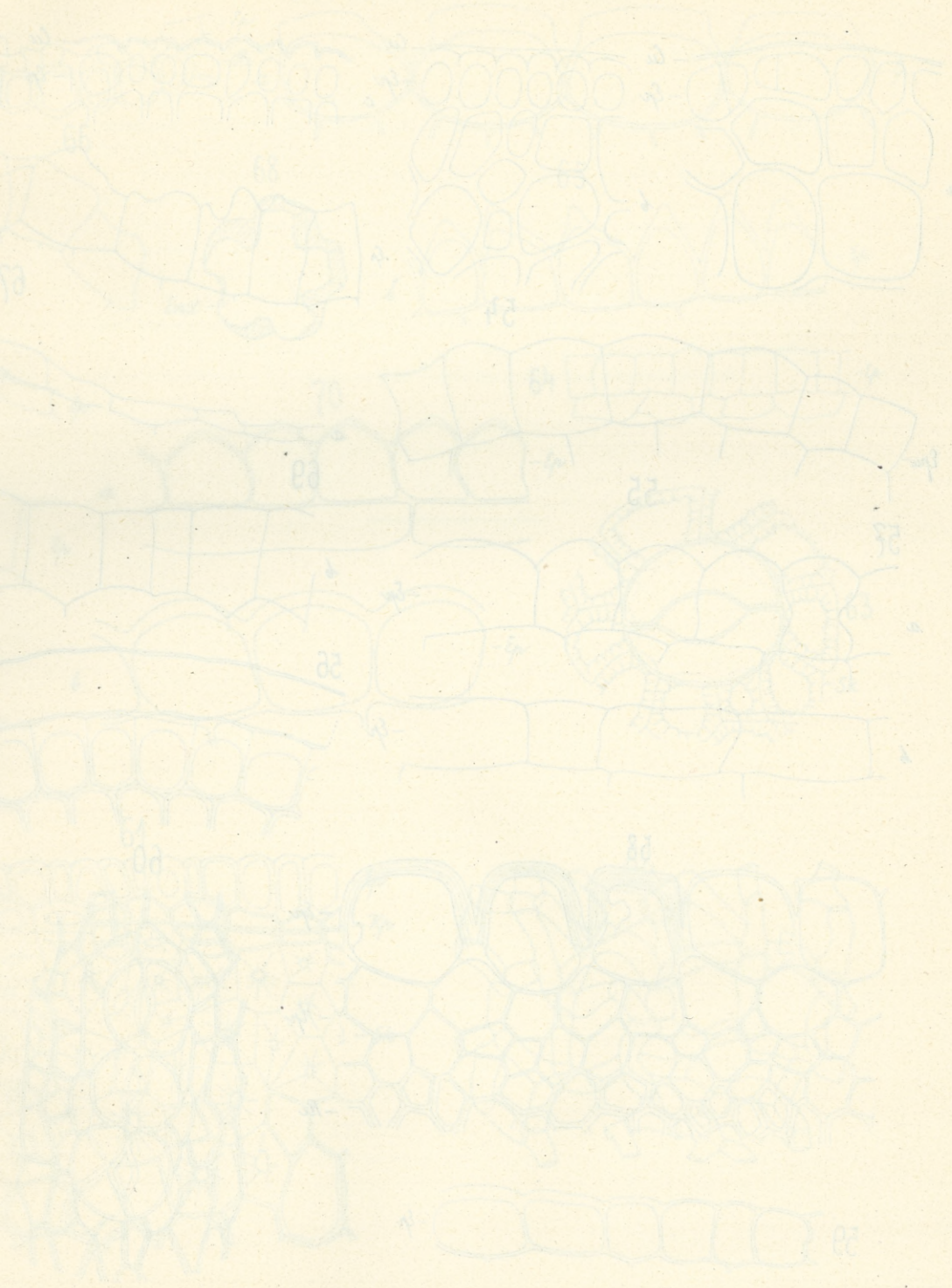
Fig. 64. *Korthalsia Junghuniana*. Vergr. 350. Epidermis des Haustoriums; ihre Zellen sind isodiametrisch und klein.

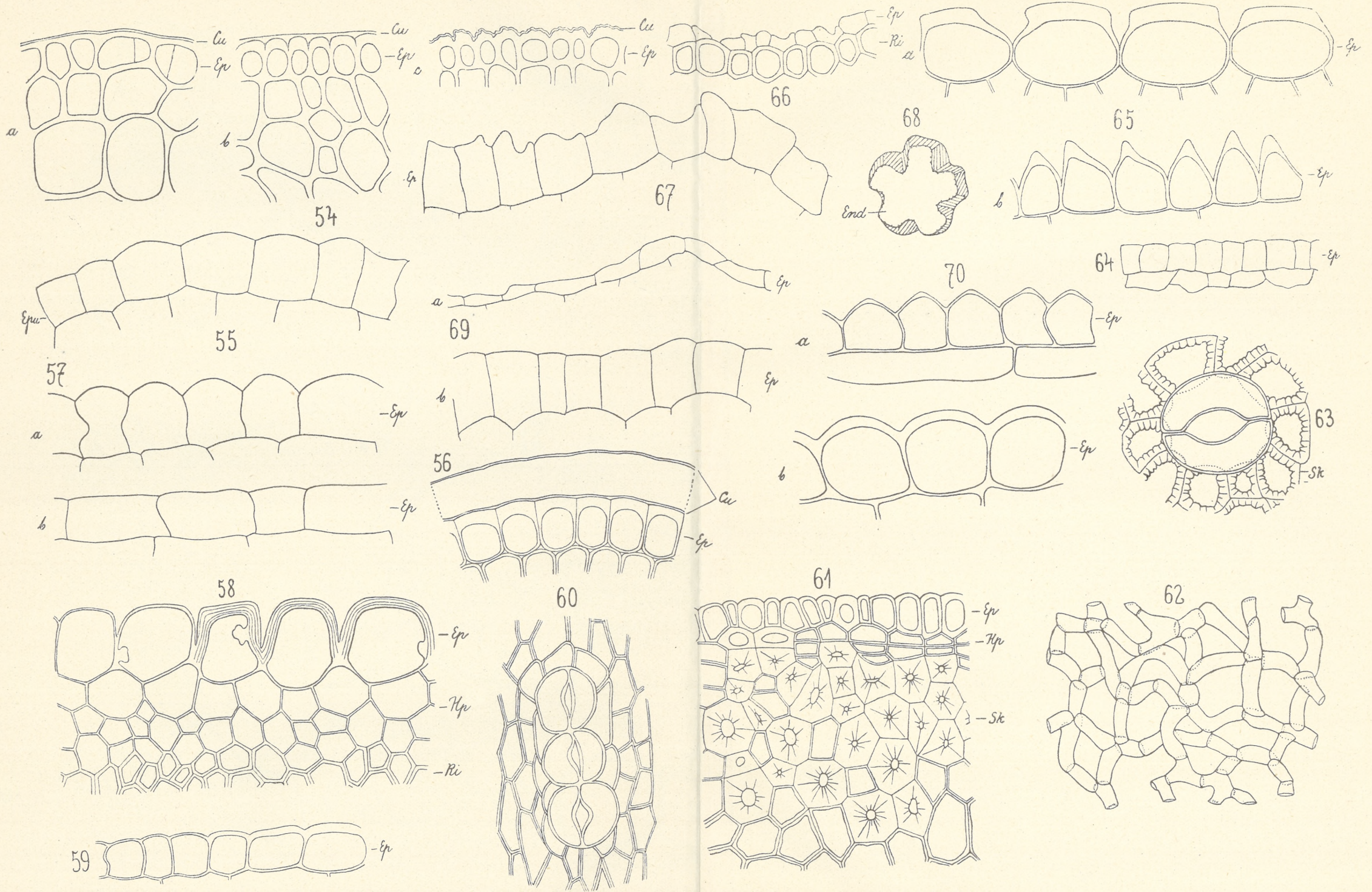
Fig. 65. *Daemonorops intermedius*. Vergr. 350. Epidermis der Adventivwurzel.

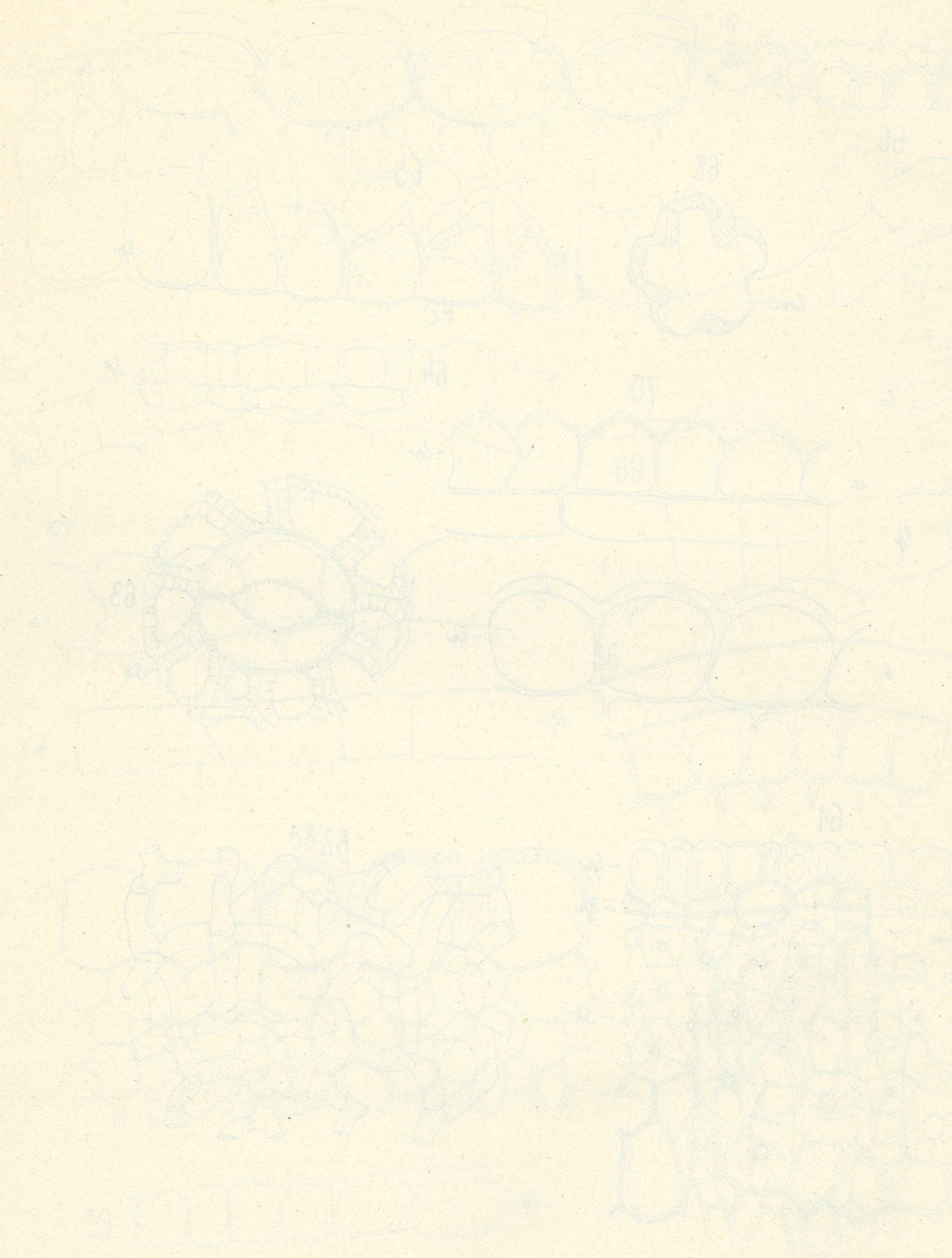




H. Zurawska.







zel, die Außenwände sind stark verdickt und dachförmig; *a* = Querschnitt; *b* = Längsschnitt.

Fig. 66. *Livistona altissima*. Vergr. 350. Äußere Zellschichten des Kotyledonarstieles; *Ep* = die Epidermiszellen mit gewellten Außenwänden; *Ri* = der mechanische Hohlzylinder.

Fig. 67. *Oreodoxa regia*. Vergr. 350. Die Epidermiszellen des Haustoriums mit gefalteten Außenwänden.

Fig. 68. *Ptychococcus paradoxus*. Vergr. 350. Querschnitt durch den Samen mit unmerklicher Ruminatation; *End* = Endosperm.

Fig. 69. *Ptychosperma Macarthuri*. Vergr. 667. *a* = Die Epidermiszellen des fertigen Haustoriums sind sehr klein und flach; *b* = die Epidermiszellen des künftigen Haustoriums auf dem ruhenden Embryo.

Fig. 70. *Dictyosperma album*. Vergr. 350. *a* = dünnwandige Epidermiszellen der Primärwurzel; *b* = dickwandige Epidermiszellen der Adventivwurzel.

Doświadczenia nad regeneracją u gąsienic i u motyli dojrzałych. (Doniesienie tymczasowe). — *Regenerationsversuche an Fühlern, Augen, Mundwerkzeugen und Körperwarzen der Schmetterlingsraupen und Imagines.* (Vorläufige Mitteilung).

Note

de M. **STEFAN KOPEĆ**,

présentée par M. M. Siedlecki m. c. dans la séance du 14 Octobre 1912.

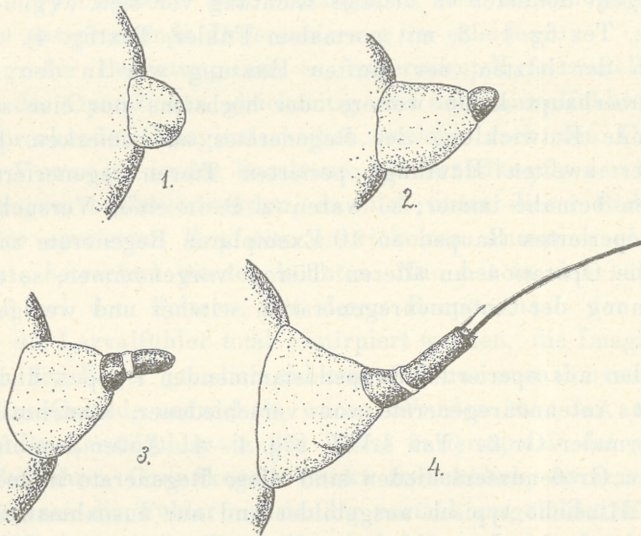
(Planche LVII).

Wenige Organe der Schmetterlingsraupen sind bis jetzt in bezug auf ihr Regenerationsvermögen untersucht worden. Die von Newport, Mélise, Gadeau de Kerville, Chapman, Brindley, Verson, Kellogg u. a. an verschiedenen Raupen ausgeführten Experimente stellten nur das Regenerationsvermögen der Extremitäten fest. Erst Kellogg und Megušar nahmen Untersuchungen über die Regenerationsfähigkeit des Kaudalhorns der Seidenspinnerraupen vor, aber nur der letztgenannte Verfasser gelangte zu positiven Resultaten. Endlich erhielten Meisenheimer und Ubisch bei dem Schwammspinner Regenerate der Flügelanlagen. (An Schmetterlingspuppen hat Hirschler im Gegensatz zu den Untersuchungen von Crampton und Tornier Regenerationsprozesse nach der Entfernung des vorderen oder des hinteren Körperteiles beschrieben).

Ich habe meine Regenerationsversuche an Schmetterlingsraupen ausgeführt, um die Regenerationsfähigkeit anderer Organe als die bis jetzt untersuchten zu erforschen, dabei aber hoffte ich, auf diesem Wege die Frage zu lösen, ob bei den Schmetterlingsraupen die histologisch weniger differenzierten Organe vollständiger und häufiger regenerieren als diejenigen, welche mehr differenziert erscheinen.

Zu meinen Experimenten verwendete ich Raupen des Schwammspinners (*Lymantria dispar* L.) und untersuchte das Regenerationsvermögen der Fühler, Augen, Mundwerkzeuge, sowie auch einiger Vorder- und Hinterleibswarzen. In dieser vorläufigen Mitteilung möchte ich lediglich über meine wichtigsten makroskopischen Befunde kurz berichten, dagegen sollen die histologischen Details erst in einer ausführlicheren Arbeit berücksichtigt werden.

Regeneration der Antennen. Den Raupen wurden ihre Antennen gänzlich, nebst dem die Insertionsstelle umgebenden Gewebe, mittels einer feinen Pinzette exstirpiert, und zwar wurde die



Operation frühestens nach der zweiten Häutung vorgenommen. Auf diese Weise entfernte ich gleichzeitig mit den Raupenfühlern auch die in der Basalzzone ihrer Grundkegel liegenden Anlagen der Imaginalorgane. Behufs leichteren Vergleiches eventueller Regenerate mit normalen Fühlern operierte ich die Raupen immer nur an einer Kopfseite.

Die operierten Exemplare wiesen nach erfolgter Häutung an der Stelle des entfernten Organes bloß ein glattes, hellfarbiges Chitin auf; dasselbe war manchmal hügelartig gewölbt und deswegen erinnerte diese Bildung an den Basalkegel der normalen Antenne (Textfig. 1). Erst nach zweitnächster Häutung trat beinahe immer ein deutliches Antennenregenerat auf. Dieses bestand in der

Regel außer einem hellen Basalkogel noch aus einem Gliede (Textfig. 2), welches mehr spitzig oder kolbenförmig, zuweilen bizarr ausgebildet war und dessen Chitin dunkel gefärbt erschien. In einigen Fällen waren die Regenerate noch vollkommener, indem sie außer dem Basalkogel noch zwei weitere dunkelfärbige Glieder aufwiesen (Textfig. 3), welche wie bei normalen Antennen (Textfig. 4) durch einen feinen, helleren Chitinring voneinander getrennt waren; in diesen Fällen unterschieden sich die regenerierten Organe von den normalen Fühlern nur durch Mangel der charakteristischen Endborsten. Die Herausbildung der regenerierenden Antennenglieder geht demnach in distaler Richtung vor sich. (Vgl. die Regenerate, Textfig. 1—3, mit normalem Fühler, Textfig. 4).

Nach der letzten, der fünften Häutung war in den meisten Fällen überhaupt keine weitere oder höchstens nur eine sehr unbedeutende Entwicklung des Regenerates zu bemerken. Bei den nach der zweiten Häutung operierten Tieren regenerierten die Antennen beinahe immer; so waren z. B. in einer Versuchskultur von 12 operierten Raupen an 10 Exemplaren Regenerate zu finden. Wird die Operation an älteren Tieren vorgenommen, so tritt die Erscheinung der Antennenregeneration seltener und weniger deutlich auf.

An den aus operierten Raupen stammenden Puppen findet man sehr oft Antennenregenerate von verschiedener, manchmal sogar ganz normaler Größe (Taf. LVII, Fig. 1—4). Außer den oft zutage tretenden Größenunterschieden sind diese Regenerate in morphologischer Hinsicht typisch ausgebildet und nur ausnahmsweise sind ihre Enden mehr abgerundet als bei den spitzigen, normalen Puppenfühlern.

Bei den aus solchen Puppen ausgeschlüpften Faltern treten deutlich regenerierte Antennen auf, die zuweilen an ihren Enden Unregelmäßigkeiten aufweisen. Die regenerierten Imaginalfühler sind manchmal sehr klein, manchmal dagegen erreichen sie sogar die Normallänge (Taf. LVII, Fig. 5—8). Andere manchmal auftretende Anomalien der Regenerate, so z. B. das ziemlich häufige Weißwerden der Fühlergeißel der Weibchen will ich erst in meiner definitiven Arbeit näher besprechen.

Nähere Untersuchung einer größeren Anzahl dieser Versuchskulturen hat nachgewiesen, daß der Grad der Ausbildung der regenerierten Fühler bei den Imagines von der Größe des Zeitraumes

zwischen der Operation und dem Ausschlüpfen des Falters abhängig ist. Die Regenerate treten nämlich um so häufiger auf und sind umso vollständiger, auf je früherem Raupenstadium die Operation ausgeführt wurde. (Selbstverständlich kommen hier auch gewisse, obgleich unbedeutende, individuelle Schwankungen in Betracht). Es scheint somit der eigentliche Regenerationsprozeß darin zu bestehen, daß die Anlagen der Organe während des Raupenlebens wiederhergestellt werden; während der Verpuppung gehen die bereits fertigen Anlagen, analog wie bei der normalen Entwicklung, von den Raupen in die Puppen über, um dort bloß eine weitere morphologische und histologische, den metamorphotischen Prozessen entsprechende Differenzierung zu erleiden.

Von großer Bedeutung war es, experimentell festzustellen, ob während der Operationen gleichzeitig mit den Larvalfühlern auch die entsprechenden Imaginalscheiben, welche nach den Untersuchungen Verson's in der Basalzzone des Grundkegels der Larvalorgane liegen, entfernt wurden, da bloß unter dieser Bedingung die an der operierten Kopfseite entwickelten Antennen als echte Regenerate betrachtet werden könnten. Nun hat es sich herausgestellt, daß bei den Faltern, bei deren Raupen nach der letzten Häutung die Larvalfühler total extirpiert wurden, die Imaginalantennen in der Regel gänzlich fehlten und nur ausnahmsweise als ganz kleine Gebilde entwickelt waren. Wurden aber im analogen Stadium die Larvalfühler in der Weise entfernt, daß der weitaus größte Teil ihres Grundkegels intakt zurückblieb, so waren bei allen Imagines die Fühler vollständig normal ausgebildet. Es folgt daraus, daß der regelmäßig auftretende Mangel der Imaginalantennen bei den Faltern, bei deren Raupen die Fühler nach der letzten Häutung total extirpiert wurden, tatsächlich von der gleichzeitigen Entfernung der Imaginalscheiben abhängig ist. Allem Anscheine nach können die Imaginalfühler in diesen Fällen deswegen nicht mehr regenerieren, weil die Operation zu spät, und zwar im letzten Raupenstadium ausgeführt worden ist. Werden aber junge Raupen operiert, so finden die betreffenden Gewebe zur Regeneration noch Zeit, bzw. Kraft genug; die an der operierten Kopfseite entwickelten Fühler erscheinen somit als wirkliche Regenerate.

Regeneration der Augen. Zwecks Untersuchung des Regenerationsvermögens der Larval- und Imaginalaugen schnitt ich den Larven nach der ersten oder zweiten Häutung mit feiner

Schere denjenigen Teil der einen Kopfhemisphäre ab, an welchem sich die Raupenocelli befanden. Die entfernte Stelle entsprach demjenigen Teile des Falterkopfes, an dem sich die definitiven Augen entwickeln.

Obwohl die Operation an so jungen Raupen vorgenommen wurde, traten bei ihnen selbst nach der letzten Häutung keine, wenigstens keine makroskopisch sichtbaren Ocelli auf. Der abgeschnittene Teil der Kopfhemisphäre wuchs zwar neu heran, jedoch war er stets mit ganz glattem Chitin bedeckt, ohne jegliche Spur von Raupenagen.

An einigen aus solchen Larven entwickelten Faltern konnte ich dagegen deutlich regenerierte definitive Augen feststellen. In diesen Fällen waren auch bei den Puppen die entsprechenden Chitinteile sichtbar. Nur in einem einzigen Falle war das Regenerat an Größe beinahe dem normalen Auge gleich; in den übrigen Fällen dagegen erreichten die regenerierten Augen ungefähr die Hälfte der normalen Größe. Überhaupt trat die Regeneration der Imaginalaugen sehr selten auf.

Regeneration der Mundwerkzeuge. Die beiden Raupenmaxillen des ersten Paares und die zwischen ihnen liegende, durch Zusammenwachsen des zweiten Maxillenpaares entstehende Unterlippe (Labium) fließen an ihren Wurzeln zu einer Basalplatte zusammen. Die Entfernung dieser Mundwerkzeuge führte ich in dieser Weise aus, daß ich mit einem scharfen Scherenschnitt die beiden Maxillen mit der Unterlippe samt einem großen Teile der Basalplatte abtrennte. Ich operierte die Tiere frühestens nach der zweiten Raupenhäutung.

Nach der nächsten Häutung war die Wunde mit hellem, weichem Chitin bedeckt, welches nur selten und nur ganz unbedeutende Erhebungen aufwies. An der so vernarbten Stelle fand ich erst nach den späteren Häutungen drei deutliche Höcker. Die Seitenhöcker sind als recht unvollständige Regenerate des ersten Paares der Maxillen zu betrachten, während der mittlere Höcker dem Labium entspricht.

Bei den entsprechenden Faltern kommt niemals eine Spur von Labialpalpen vor. Diese Organe regenerieren demnach nicht. (Der Schmetterlingsrüssel, welcher bei diesen Tieren den Maxillen des ersten Paares entspricht, ist auch bei normalen Lymantriiden rückgebildet).

Die Larven, an welchen ich die Mandibeln entfernt hatte, gingen sämtlich bald nach der nächsten Häutung ein, was die Untersuchung der Regenerationsfähigkeit dieser Organe unmöglich machte. Der mittels einer Pinzette, samt großen Mengen der benachbarten Gewebe ausgerissene Epipharynx regeneriert nicht, dagegen wird das Larvallabrum schon nach der ersten auf die Operation folgenden Häutung in ausgeprägter Weise wiedergebildet. Das definitive Labrum und der Epipharynx sind auch in Normalbedingungen sehr schwach morphologisch ausgeprägt; deswegen ist es mir bis jetzt nicht gelungen, auf makroskopischem Wege festzustellen, ob die unbedeutenden, den Eingang in den Schlund von oben einschließenden Faltungen, bei den im Larvenstadium operierten Schmetterlingen wirkliche Regenerate dieser Organe darstellen.

Regeneration der Körperwarzen. Über meine an verschiedenen Körperwarzen der Raupen ausgeführten Regenerationsversuche will ich nur kurz bemerken, daß die dicht am Kopfe, auf dem ersten Thorakalsegmente liegenden wie auch die für die Liparidenlarven charakteristischen Trichterwarzen des sechsten und siebenten Abdominalringes regenerationsfähig sind. Die Entfernung eines zu großen Teiles des die Basis der Warzen umgebenden Gewebes verhindert jedoch das Zustandekommen der Regeneration dieser Gebilde.

Aus dem Vorstehenden geht hervor, daß die Schmetterlinge während des Raupenstadiums im allgemeinen ein sehr starkes Regenerationsvermögen der meisten ihrer Organe und der bereits in den Raupen angelegten Imaginalorgane besitzen.

Was die Frage anbelangt, ob die Regenerationsfähigkeit zu dem Grade der histologischen Differenzierung der betreffenden Organe in umgekehrtem Verhältnisse steht, so sprechen meine bisherigen Resultate dafür, daß eine derartige Wechselbeziehung in der Tat besteht. Es regenerieren nämlich die stark differenzierten Raupenocelli gar nicht, im Gegensatz zu den wenig differenzierten Organen wie die Fühler, Maxillen, Unterlippe und Körperwarzen, welche ein großes Regenerationsvermögen besitzen. Die kompliziert gebauten Imaginalaugen, deren Anlagen bereits in Raupen entfernt wurden, regenerieren unvergleichlich seltener als die Imaginalfühler, welche zweifelsohne weniger stark differenzierte Organe darstellen.

Das vollständige Ausbleiben der Regeneration bei den verhältnismäßig einfach gebauten Organen wie der Larvalepipharynx, welcher bei den Raupen nicht regeneriert, und die imaginalen Labialpalpen, welche bei den in frühen Raupenstadien operierten Faltern sich nicht wiederbilden, kann durch die Operationsweise erklärt werden. Ich betone, daß in diesen Fällen samt den entfernten Organen besonders viel von den benachbarten Geweben exstirpiert wurde, was wahrscheinlich das Auftreten von Regeneraten ausschließt. Ich hoffe, daß eine histologische Untersuchung des betreffenden Materials mehr Licht auf diese Frage werfen wird.

Meine Experimente wurden im Zoologischen Institut der Jagellonischen Universität zu Krakau ausgeführt; Herrn Prof. M. Siedlecki spreche ich für das freundliche Entgegenkommen meinen verbindlichsten Dank aus.

Tafelerklärung.

Fig. 1—4. Männliche, aus solchen Raupen stammende Puppen, deren linker Larvalfühler samt der Imaginalscheibe nach der dritten Häutung exstirpiert wurde. Die linken Puppenfühler in verschiedenem Grade wiedergebildet.

Fig. 5—8. Aus analogen Raupen entwickelte Falter, mit in verschiedenem Grade regenerierten linken Fühlern.



1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.



8.

S. Kopeć.

O florze dryasowej, z pod Krystynopola. — Eine Dryas-Flora bei Krystynopol in Galizien.

Mémoire

de M. **WŁ. SZAFER**,

présenté par M. M. Raciborski m. c. dans la séance du 14 Octobre 1912.

(Planche LVIII).

Bei der Gelegenheit meiner geobotanischen Untersuchungen im Bezirke Sokal (Nordostecke Galiziens), die ich im Auftrage des Gräflich-Dzieduszycki'schen Naturhistorischen Museums im Jahre 1911 unternommen habe, traf ich auf eine gut erhaltene altdiluviale Flora, worüber ich im Mai d. J. in einer vorläufigen Mitteilung berichtet habe¹⁾. Die Arbeit, die ich jetzt veröffentliche, ist die angekündigte Bearbeitung der diluvialen Pflanzenreste des Glazialtons von Krystynopol.

Für die mir freundschaftlich geleistete Hilfe durch die Bestimmung der Moose bin ich dem Herrn A. J. Żmuda, Assistenten in Krakau zu großem Dank verpflichtet. Auch Frl. Dr. J. Wołoszyńska will ich an dieser Stelle für die Bestimmung der Algen und dem Herrn Privatdoz. Dr. J. Nowak für seine liebenswürdige Hilfe bei der Anfertigung von photographischen Bildern meinen besten Dank aussprechen.

I.

Krystynopol liegt auf einer diluvialen Lehmterrasse, die etwa um 60 m niedriger ist als die Sokaler Lößterrasse. Das gegenseitige Lagerungsverhältnis der genannten zwei Terrassen will ich an der

¹⁾ W. Szafer: „Tymczasowa wiadomość o znalezieniu flory staro-dyluwialnej na Wołyniu“. (Über eine altdiluviale Flora von Krystynopol in Galizien). „Kosmos“. Lwów 1911. S. 337 u. 338.

Stelle nicht näher behandeln, weil dies vom geologischen Standpunkte aus in der Arbeit von Prof. M. Łomnicki¹⁾ bereits geschehen ist. Mit der Bearbeitung der morphologisch-genetischen Verhältnisse des dortigen Diluviums ist gegenwärtig Herr Dr. J.

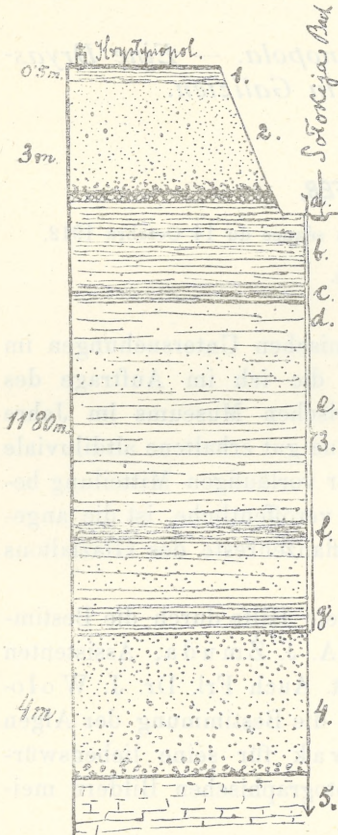


Fig. 1.

Geologischer Aufbau der diluvialen Terrasse von Krystynopol. (0.5 cm = 1 m).

1. Diluvialer Lehma, deutlich geschichtet, mit: *Helix hispida*, *H. tenuilabris*, *Pupa muscorum*, *Succinea oblonga*, *Limnaea palustris*, *Planorbis marginatus*, *P. rotundatus*.

2. Fluvio-glazialer Sand und Schotter mit nordischem Material.

3. Bläulicher, glazialer Ton, etwas sandig, von den Schichten des pflanzlichen Detritus „gebändert“, mit *Pupa columella*, *Helix tenuilabris*. (Näheres darüber im Texte).

4. Sand und Schotter von lokaler Herkunft; nordisches Material ist nicht nachgewiesen worden. Wahrscheinlich präglazial.

5. Senoner Kreidemergel.

Nowak beschäftigt; er beabsichtigt, die Resultate in nächster Zeit zu veröffentlichen. Mithin will ich mich an dieser Stelle nur auf eine ganz kurze Beschreibung des diluvialen Profils der Krystynopoler Terrasse beschränken.

In der Textfig. 1 ist die Beschaffenheit und Aufeinanderfolge der geologischen Schichten, welche die diluviale Terrasse von Kry-

¹⁾ A. M. Łomnicki. Atlas geologiczny Galicyi (Geologischer Atlas von Galizien), Heft IX, 1898.

stynopol zusammensetzen, etwas schematisch dargestellt. Bis zur Tiefe von 350 m hinab ist die Lagerungsweise der Schichten an dem Steilufer des Solokija-Baches ohne weiteres sichtbar. Die weiteren Komponenten der Terrasse sind durch eine Bohrung erschlossen worden, die 15 cm im Durchmesser betrug und in eine Tiefe von 18 m unter den Wasserspiegel des Solokija-Baches führte. Die Kosten dieser Bohrung wurden von dem Polnischen Naturhistorischen Kopernikus-Verein in Lemberg bestritten, wofür ich der Leitung desselben meinen ergebensten Dank aussprechen muß.

Da zu einem besseren Verständnis und zur Erklärung des oben skizzierten Profils die nähere Kenntnis der fossilen Pflanzenreste unbedingt nötig ist, so will ich — bevor ich zur Interpretation desselben schreite — hier eine Übersicht der fossil nachgewiesenen Pflanzenformen folgen lassen.

Genau wurden nur die Horizonte *a* und *b* des Glazialtons (3) untersucht, weil das Material leicht zugänglich war und in großer Menge untersucht werden konnte. Die tieferen Partien des Glazialtones sind mir nur in sehr lückenhafter Weise bekannt geworden, weil ich mich hier nur mit den spärlichen, vom Bohrer herausgeholt Proben begnügen mußte.

II. Beschreibung der fossilen Pflanzenreste.

1. Algen.

Algen wurden nur für den obersten *a*-Horizont des Glazialtons (3) nachgewiesen. Um eventuellen Irrtümern vorzubeugen, die so leicht bei unreinem fossilem Material unterlaufen können, wurden die Proben den mittleren Partien des Profils entnommen und die analysierten Ton-Partikelchen in destilliertem Wasser gehalten. Fr. Dr. J. Wołoszyńska, die die Güte hatte, die Proben zu untersuchen, fand nach verhältnismäßig kurzem Suchen folgende Algenformen.

Flagellatae.

Dinobryon Sertularia Ehrb. Lg. 35 μ (1 Ex.).

Diatomaceae.

Melosira crenulata (Ehr.) Kütz. Lt. 8—14 μ . Diese Form war ziemlich oft anzutreffen.

Ceratoneis Arcus Kütz. Lg 70—130 μ (4).

Odontidium hiemale (Lyngb.) Kütz. (5).

Navicula subcapitata Greg. Lg. 50 μ (1).

Amphora ovalis Kütz. (1).

Eunotia (*Himantidium*) *Arcus* Ehr.? Lg. 22 μ . (1).

Synedra sp. (1).

Cymbella sp. (1).

Cyanophyceae.

Es wurden einmal die Reste eines *Oscillatoria*- und eines *Anabaena*-Fadens konstatiert.

Characeae.

Die Früchtchen der Characeen, ziemlich mannigfaltig in Gestalt, Größe und äußerer Skulptur, waren in sehr großer Anzahl in dem obersten Horizonte des Glazialtons verbreitet. Obwohl es nicht möglich war, sie näher zu bestimmen, so läßt sich doch aus der Zahl und Mannigfaltigkeit der Formen entnehmen, daß diese Algengruppe eine sehr wichtige Rolle gespielt haben muß inmitten von Pflanzengesellschaften, deren fossile Reste uns in diesem Horizonte vorliegen.

2. Laubmoose¹⁾

(bearbeitet von A. J. Žmuda).

1. *Drepanocladus vernicosus* (Lindb.) Warnstorf.

Ein kleines Stengelchen, mit 5 Blättern versehen, höchst wahrscheinlich zu dieser Art gehörend.

Außenrinde am Stengel fehlend. Blätter sichelförmig einseitig-wendig, weder heraüblaufend noch geöhrt, aus fast nicht verengter Basis eiförmig lanzettlich, in eine kurze, hohle, scharfe, zurückgebogene Spitze auslaufend, 2·5—3 mm lang, 1—1·5 mm breit, faltig, ganzrandig, gewöhnlich auf einer Seite eingebogen. Rippe ziemlich kräftig, am Grunde 0·05—0·08 mm breit, in die Pfrieme eintretend. Blattzellen prosenchymatisch, nur am Grunde fast parenchymatisch, alle eng linear und geschlängelt, 0·005—0·006 mm breit und 8 (12)—18-mal so lang als breit, gegen die Ränder enger und kürzer; Basalzellen rektangulär, mit verdickten Längswänden. Keine Blattflügelzellen.

Ein (kalkscheues?) Sumpfmoss, durch die Ebene und Bergre-

¹⁾ Alle hier beschriebenen Laubmoose sind dem *b*-Horizonte des Glazialtons (3) entnommen worden.

gion Europas, Nordasiens und Nordamerikas bis in die arktische Zone verbreitet, in der Tatra bis 890, in den Alpen bis 2300 m aufsteigend. Eines der häufigsten Laubmoose in den Torfmooren Westgaliziens (Jeziorki bei Chrzanów).

Limpricht, Laubm. III. 374. fig. 407. — Warnstorf, Brandenb. Laubm. 1017. — Roth, Europ. Laubm. II. Taf. LI, Fig. 1. — Paris, Index bryol. ed. 2, III. 106.

2. *Drepanocladus capillifolius* (Warnst.) Warnst.

Sehr viele, ganz sicher zu dieser Art gehörende, beästete Stengelchen von 3—6 cm Länge.

Stammblätter aufrecht oder schwach einseitigwendig, aus etwas verengtem, kurzherablaufendem Grunde breit lanzettlich-pfriemenförmig, in eine lange Spitze ausgezogen, am Rande unmerklich gezähnt, 3—5 mm lang, 0·6—0·8 mm breit; Astblätter viel schmaler, aber dabei länger, bis 5—6 mm lang, mit einer sehr langen, haarförmigen Spitze. Rippe sehr kräftig, bis gegen die Spitze reichend, mit derselben endend oder, besonders in Astblättern, in eine sehr lange, glatte Granne auslaufend, am Grunde 0·08—0·12 mm breit. Blattzellen linear, dünnwandig, 0·006—0·008 mm breit, 8—18-mal so lang als breit, in der Pfrieme enger, rein prosenchymatisch, gegen den Blattgrund kürzer, breiter und fast parenchymatisch, an den etwas herablaufenden Blattflügeln eine große, bis gegen die Rippe reichende, gut begrenzte Gruppe erweiterter, länglich-ovaler, getüpfelter Zellen.

Seltenes, entschieden kalkholdes Laubmoos, das heute in der Ebene in Hypnumstümpfen in Gesellschaft von *Calliergon giganteum* und *Scorpidium scorpioides* zerstreut in Nordeuropa (am südlichsten in Schlesien, aus Galizien bisher unbekannt, ich sammelte es aber in den Waldstümpfen des „Suszeński las“ im Sokaler Kreise), Nordasien (Sibirien) und Nordamerika auftritt.

Warnstorf, Brand. Laubm. 1005. — Limpr., Laubm. III. 402. — Roth, Europ. Laubm. II. 557. Taf. L, Fig. 1. — Paris Index bryol. III. 39. — Szafer, Tymeż. wiad. Kosmos XXXVI. 337.

3. *Drepanocladus subaduncus* Warnstorf. (*Dr. aduncus* (L.) Warnstorf).

Einige Stengelchen, höchstwahrscheinlich zu dieser, vielleicht aber zu einer nächst verwandten Art (wegen der breiten Rippe viel-

leicht zu *Dr. Sendtneri* (Schp.) Wnstf.) gehörig, was aber aus Mangel an größerem Material sich nicht entscheiden läßt, — von 0·5—1·5 cm Länge, mit einseitig sichelförmig gekrümmten Sproßspitzen, dicht mit Blättern besetzt. Blätter mehr oder weniger sichelförmig, einseitwendig, aus wenig verengtem Grunde länglich lanzettlich, lang und pfriemenförmig zugespitzt, mit Längsfalten versehen, ganzrandig, 1·8—2·5 mm lang, 0·6—0·8 mm breit. Rippe bis in die Pfrieme eintretend, am Grunde 0·045—0·080 mm breit, über dem Grunde etwas breiter. Blattzellen englinear, 0·006—0·007 mm breit und 8—12-mal so lang als breit, Basalzellen mit verdickten, getüpfelten Wänden; an den Ecken eine kleine, konvexe, scharf-abgesetzte, etwa $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ der Blattbasisbreite einnehmende Gruppe erweiterter Zellen.

Es ist ein Sumpfmooß, das in Sumpfmooßen, nassen Ausstichen, besonders in Waldstümpfen in der Ebene und Hügelregion Europas, ferner in Nordasien und Nordamerika verbreitet ist und bis zur Höhe von 1100 m angetroffen wird. Heute wächst es auch noch in der Gegend, wo ich es in einem „Pustynia“ genannten Moore im 1910 Jahre sammelte. Für das Diluvium wird es auch von Weber als *Hypnum aduncum* angegeben.

Limpr. Laubm. III. 403. — Roth, Eur. Laubm. II. 558. Taf. LI, Fig. 6. — Paris, Index bryol. III. 2. — Weber l. c. 44.

4. *Calliergon giganteum* (Schimper) Kindberg.

Syn.: *C. Richardsoni* Żmuda (nicht Kindb.) in Kosmos XXXVI. 337.

Einige Blätter dieser Art, von fast 4 mm Länge und 1·8 mm Breite, sind wahrscheinlich alle Stengel- (Stamm-)blätter; aus etwas verengtem Grunde breit herzeiförmig bis herzeilänglich, an der stumpfen, kappenförmigen Spitze fast immer eingerissen, im oberen Teile einerseits schwach eingebogen, ganzrandig. Rippe ziemlich dünn, am Grunde 0·09 mm breit, in der Mitte des Blattes oft ungleich geschenkelt, ihr Nebenast bis $\frac{2}{3}$ des Blattes reichend, die Hauptrippe vor der Blattspitze schwindend, etwas länger als bei heutiger Pflanze, deshalb etwas an *Calliergon Richardsoni* Kindb. erinnernd. Zellnetz fast mit der der heutigen Art identisch; Laminazellen eng prosenchymatisch, linear, dünnwandig, in der Blattmitte 0·006—0·009 mm breit und 10—20-mal so lang, im oberen

Teile kürzer, gegen die Spitze etwa 7—10-mal so lang als breit, im unteren Teile am Rande viele Zellen fast parenchymatisch, an den stark ausgehöhlten Blattflügeln eine gut begrenzte, $\frac{3}{4}$ der basalen Blatthälfte füllende Gruppe rektangulärer, sehr dünnwandiger, oft getüpfelter Zellen.

Kalkholdes Laubmoos; es wächst in tiefen Stümpfen der Tiefebene bis in die alpine Region (in den Alpen bis 2170 m, fehlt in der Tatra) in Europa, Nordamerika und arktischer Region (Amur, Jenissei) Asiens. Für die Glazialzeit wird es von Weber aus Lüneburger Mooren angegeben. Unsere Pflanze weicht etwas von der von Weber beschriebenen und abgebildeten durch größere Blätter und dünnere Rippe derselben ab, ist dagegen mit der heute in der Gegend wachsenden ganz identisch.

Limpr., Laubm. III. 552. Fig. 432. — Roth, Europ. Laubm. II. 573, Taf. LVII, Fig. 2. — Paris, Index bryol. III. 43. — Weber, Über eine fröhdiluviale u. vorglaziale Flora bei Lüneburg, 44. Taf. IX, Fig. 61.

5. *Scorpidium scorpioides* (L.) Limpricht.

Eines der drei 0·4—0·9 cm langen Zweigchen dieses Moooses habe ich entblättert, um die Blätter genau studieren zu können. Die Stengelchen waren scheinbar flach beblättert, was man aber wahrscheinlich nur dem hohen Drucke zuschreiben muß; ihre Enden waren etwas verdickt und gekrümmt. Blätter dicht gedrängt, oft etwas einseitig sichelförmig gekrümmt, eiförmig länglich, am Rande verschiedenweise, meistens nur einerseits eingebogen, 1·5—3·5 mm lang, 1·2—1·6 mm breit, kurz und stumpflich zugespitzt, ohne oder mit kurzer, dünner, doppelschenkeliger Rippe. Zellnetz hier viel besser als bei voriger Art erhalten. Laminazellen eng prosenchymatisch, linearwurm förmig, hie und da getüpfelt, 0·004—0·009 mm breit und 10—20-mal so lang als breit, an den Blatträndern enger und mehr prosenchymatisch, an der Blattbasis kürzer, dünnwandiger und mehr getüpfelt; in den Blattecken eine kleine, gut begrenzte Gruppe dickwandiger Zellen.

Kalkholdes, in tiefen (besonders kalkhaltigen) Mooren und in den Stümpfen von der Tiefebene bis in die höhere Region (in den Alpen bis 2000 m) (Tatra ausgenommen) in dem nördlichen Europa, Asien (Tschuktschenhalbinsel) und Nordamerika (Grönland usw.) verbreitetes Moos. Die Pflanze stimmt ganz bis auf die Einzelheiten mit

der heute in der Gegend wachsenden überein. (Sieh Bryoth. Polon. Nr. 98).

Limpr., Laubm. III. 571, Fig. 435. — Roth, Europ. Laubm. II. 663, Taf. LVIII, Fig. 2. — Paris, Index bryol. III. 88. — Żmuda, Bryotheca Polonica II. Nr. 98.

Außer diesen Arten befinden sich noch viele *Drepanocladus*-blätter, vielleicht noch zu anderen Arten gehörend, die größtenteils so zerstört und zerrissen sind, daß ihre Bestimmung nicht möglich ist. Akrokarpe Moose gibt es keine; es ist das wahrscheinlich die Folge eines wasser- und dabei kalkreichen Standortes.

Fast alle gefundenen Moose sind ausgesprochene Kalkpflanzen; die Unterlage der diluvialen Sümpfe war wirklich die Kreide, die auf die Entwicklung der sie bedeckenden Moosvegetation einen sehr hohen Einfluß üben und auf ihre Zusammensetzung selektiv wirken mußte. Sehr interessante Verhältnisse, welche als ein Relikt der Vergangenheit angesehen werden müssen, gibt es noch heute in der Gegend von Krystynopol in der Zusammensetzung der Moosformationen: am Rande des Moores sieht man Sand mit typischen Sandmoosformationen, einen Schritt weiter dominieren streng kalkholde Moosarten in der Pflanzendecke des Moores.

Alle oben angegebenen Moose gehören heute zu denjenigen, welche auf der nördlichen Hemisphäre den Nordpol mit einem breiten Gürtel umgeben, der wahrscheinlich erst in oder gleich nach der Eiszeit seine heutige Breite erreicht hat. Vor der Eiszeit waren diese Moose wahrscheinlich nur auf einem weit engeren Raume in der eigentlichen Arctis verbreitet, und erst in der Eiszeit ist die Südgrenze ihrer Verbreitung nach Süden verschoben worden. Nach Süden vorgedrungen, sind sie hier geblieben bis heute als ein wichtiger Bestandteil der Pflanzengenossenschaften der kalkhaltigen Moore, wo die Lebensbedingungen sich seit der Eiszeit nur wenig verändert haben müssen.

3. Blütenpflanzen.

Alnobetula viridis Salisb.

In dem obersten Horizonte des Glazialtons fand ich an einer Stelle mehrere (zirka 10), 5—15 cm lange und 0,5—2 cm dicke,

mit der Rinde erhaltene, ziemlich zusammengedrückte und weiche Aststücke, die augenscheinlich nach einem nicht zu lang dauernden Wassertransport an der Stelle liegen geblieben sind. Die erste anatomische Untersuchung der verhältnismäßig sehr gut erhaltenen Holzstücke zeigte, daß sie weder mit dem Holze von *Alnus* noch mit dem von *Betula* identisch sind, obwohl sie in manchen anatomischen Merkmalen gerade mit diesen Gattungen zu stimmen schienen. Auf den ersten Blick mußte man das Erlenholz wegen des Fehlens der für diese Holzart schon makroskopisch erkennbaren sog. „Scheinstrahlen“ ausschließen. Von Birkenholz unterschieden sich die fossilen Holzstücke durch die in der Regel einschichtigen Markstrahlen.

Nun lag es nahe, die fraglichen Hölzer außer mit *Alnus* und *Betula* auch noch mit der Gattung *Alnobetula* hinsichtlich ihrer anatomischen Merkmale zu vergleichen. In der mir bekannten Literatur fand ich keine genauere Beschreibung der Holz Anatomie der Grünerle. Die einzige diesbezügliche Angabe fand ich in dem Buche von T. Hartig: „Naturgeschichte der forstl. Kulturpflanzen“ 1851, S. 373. Der Verfasser bemerkt: „Dem anatomischen Baue nach ist die Alpen-Eller eine echte Eller mit kleinen einlagrigen und zusammengesetzten großen Markstrahlen“. Die hier angeführten Worte, sowie in noch höherem Grade die der Beschreibung beigefügte Zeichnung (a. a. O., Taf. 26, Fig. 2), wo gerade ein dicker, unechtzusammengesetzter Markstrahl gezeichnet ist, befremdeten mich nicht wenig, denn meine Befunde an den Hölzern von Krystynopol zeigten mir das Gegenteil davon. Es muß hier irgend eine Verwechslung vorliegen, denn bei Untersuchung eines größeren Materials von der Grünerle aus den Alpen¹⁾, aus den Ostkarpaten, sowie aus dem von A. Žmuda neu entdeckten Standorte in den Westkarpaten, am Nordfuße der Tatra²⁾, habe ich niemals einen unecht zusammengesetzten Markstrahl angetroffen.

Die genauere Untersuchung der anatomischen Merkmale des Grünerlenholzes ergab, daß dasselbe auch hinsichtlich der übrigen anatomischen Einzelheiten anders beschaffen ist, als das der Schwarz-

¹⁾ Einen Teil des untersuchten Materials verdanke ich dem Herrn Prof. Dr. K. Wilhelm in Wien.

²⁾ M. Raciborski: „Rośliny polskie“, Kosmos XXXVI. 1911, Seite 1052, Nr. 830.

oder Grauerle. Es zeigte sich, daß die Holzstruktur der Grünerle eine auffallende Mittelstellung zwischen den Gattungen *Alnus* und *Betula* einnimmt und daß der Gattungsnamen *Alnobetula* deshalb vollständig gerechtfertigt erscheint.

Die wesentlichsten holzanatomischen Merkmale der Gattungen *Alnus*, *Alnobetula* und *Betula* stelle ich in nebenstehender Tabelle zusammen und berücksichtige hiebei auch die diluvialen Holzreste aus Krystynopol.

(Sieh Tab. Seite 1113).

Aus der Tabelle kann man ohne weiteres entnehmen:

1) daß nach den anatomischen Merkmalen des Holzes die Gattung *Alnobetula* sich von den verwandten Gattungen *Alnus* und *Betula* sicher trennen läßt,

2) daß die fossilen Holzstücke aus dem Glazialton von Krystynopol mit dem rezenten Grünerlenholze vollständig übereinstimmen.

Obwohl ich — wenigstens vorläufig — über keine anderen Beweise des Vorkommens der Grünerle im Diluvium von Krystynopol verfüge, als nur über die oben beschriebenen anatomischen Befunde, so zweifle ich dennoch an der Richtigkeit meiner Bestimmung nicht.

Betula nana L.

18 Blätter, eine Fruchtschuppe und ziemlich viele oft mit Spuren von glatter Rinde erhaltene Zweigchen, gefunden in den Horizonten: *a*, *b* und *g*.

Der Erhaltungszustand ist in den obersten *a*- und *b*-Schichten ein vorzüglicher, in den unteren *g*-Schichten sind die Blätter oft zerstört und brüchig. Fast alle Blätter sind auffallend klein, breiter als lang, stumpf, mit 2—3 (selten 4) Seitennerven und mit stumpfen Zähnen. Drei verschiedene Blatttypen sind in den Figuren 4, 5, 6 dargestellt. Die einzige Fruchtschuppe wurde in den tiefsten Schichten des Glazialtones gefunden; sie zeigt 3 fast gleich große Lappen (Fig. 3, Taf. LVIII) und ist nur 1.5 mm hoch.

Betula humilis Schrank? (Taf. LVIII, Fig. 7).

In dem untersten Horizonte des Glaziallehms (*g*) fand sich eine Fruchtschuppe, die mit der von *Betula humilis* am ehesten zu stimmen scheint. Sie ist 2 mm hoch, der Mittellappen ist bedeu-

<i>Alnus</i>	<i>Alnobetula</i>	Diluviale Holzstücke aus Krystynopol	<i>Betula</i>
<p>Gefäße teils einzeln, teils zu mehreren (2—6) radial angeordnet,</p> <p>0·02 bis 0·09 mm weit, mit leiterförmig durchbrochenen Gliedern; diese an ihren Enden mit je 12—25, 1—1·5 μ dicken, meist $\frac{1}{2}$ (—5) μ voneinander entfernten Sprossen.</p> <p>Längswände der Gefäßglieder von etwa 5—6 μ breiten und $\frac{1}{4}$ μ hohen Hoftüpfeln bedeckt.</p> <p>Markstrahlen einschichtig, nur in den sogenannten „Scheinstrahlen“ mehrschichtig und hier nicht selten miteinander verschmelzend, bis über 30 Zellen (0·45 mm) hoch. Markstrahlzellen bis 20 μ hoch.</p> <p>Markstrahlzellen mit gelbrotem Inhalt.</p>	<p>Gefäße teils einzeln, teils zu mehreren (2—6) radial angeordnet,</p> <p>0·01 bis 0·08 mm weit, mit leiterförmig durchbrochenen Gliedern; diese an ihren Enden mit je 20—35, 0·7—1 μ dicken, 1·5—3·5 μ voneinander entfernten Sprossen.</p> <p>Längswände der Gefäßglieder von etwa 3—5 μ breiten und $\frac{1}{3}$ μ hohen Hoftüpfeln bedeckt.</p> <p>Markstrahlen größtenteils einschichtig oder (seltener) 2-schichtig, niemals 3—4-schichtig, keine „Scheinstrahlen“ bildend, bis über $\frac{1}{2}$ mm hoch. Markstrahlzellen derbwandig, bis über 20 μ hoch.</p> <p>Markstrahlzellen oft mit gelbrotem Inhalt.</p>	<p>Gefäße teils einzeln, teils zu mehreren (2—6) radial angeordnet,</p> <p>0·01 bis 0·08 mm weit, mit leiterförmig durchbrochenen Gliedern, diese an ihren Enden mit je 16—30, zirka 1 μ dicken, 2—4 μ voneinander entfernten Sprossen.</p> <p>Längswände der Gefäßglieder von etwa 3—5 μ breiten und $\frac{1}{3}$ μ hohen Hoftüpfeln bedeckt.</p> <p>Markstrahlen einschichtig, sehr selten zweischichtig, niemals 3—4-schichtig, keine „Scheinstrahlen“ bildend, bis über 0·4 mm hoch. Markstrahlzellen bis über 20 μ hoch.</p> <p>In den Markstrahlzellen Spitzen eines gelbroten Inhalts.</p>	<p>Gefäß teils einzeln, teils zu 2—3 radial angeordnet,</p> <p>0·03 bis 0·13 mm weit, mit leiterförmig durchbrochenen Gliedern, diese an ihren Enden mit je 10—20 (—22), 1·5—2·5 (—3) μ dicken, meist 5—6 μ voneinander entfernten Sprossen.</p> <p>Längswände der Gefäßglieder von etwa 2—3 μ breiten Hoftüpfeln dicht bedeckt.</p> <p>Markstrahlen 1- bis 4-schichtig, meist schlank spindelförmig, bis gegen 0·4 mm hoch. Keine „Scheinstrahlen“. Markstrahlzellen dickwandig, bis 15 μ hoch und oft nur 2·8 μ breit.</p> <p>Markstrahlzellen ohne gelbroten Inhalt.</p>

tend größer als die zwei Seitenlappen. Leider wurden keine Blätter gefunden, die die Richtigkeit der Bestimmung bestätigen könnten¹⁾.

Die Gattung: *Salix*.

Die überwiegende Zahl der Blätter, die in allen Schichten des Glaziallehms gefunden wurden, gehört zu dieser Gattung. Auffallend ist es, daß alle Blätter ausnahmslos zu den kleinblättrigen Arten gehören und daß absolut keine anderen Blätter oder Blattbruchstücke gefunden wurden, aus denen man auf das Vorkommen von *Salix*-Arten mit größeren Blättern schließen könnte. Außer Blättern fand ich auch einen Fruchtknoten (Fig. 9, Taf. LVIII), den man jedoch keiner Art mit Sicherheit zuweisen kann. Auch die kleinen und dünnen, in großer Anzahl ausgehobenen Zweigchen, die ihren anatomischen Merkmalen nach als zu dieser Gattung angehörend erkannt wurden, liefern uns den Beweis, daß in der Pflanzenformation, deren fossile Reste uns vorliegen, ausschließlich die Zwergweiden herrschten.

Jeder, der sich näher mit der Gattung *Salix* befaßt hat, weiß genau, wie es manchmal schwer ist, nach einem Blatt oder Blattstück die Art sicher zu bestimmen. Bei fossilen Blättern gesellt sich noch die Schwierigkeit hinzu, daß der Erhaltungszustand, ohne völlige Zerstörung des oft mit großer Mühe gewonnenen Materials, gewöhnlich absolut keine näheren Studien an dem Material gestattet, so daß man sich in der Regel nur auf zwei unterscheidende Merkmale, die Form und die Größe, ferner auf die Aderung der Blattspreite und des Blattstiels beschränken muß. Von diesen Merkmalen kann man die Größe der Blätter nur mit großer Vorsicht in Betracht ziehen, da durch den Wassertransport alle größeren Blätter zerstückelt werden, so daß nur das kleinste von allem erhalten bleibt.

Aus der Zahl von über 100 Präparaten von *Salix*-Blättern halte ich — wenigstens vorläufig — nur 38 für bestimmbar. Die zweifelhaften Daten will ich lieber ganz unberücksichtigt lassen.

Folgende Weidenarten sind nun bestimmt worden:

¹⁾ Übrigens muß ich bemerken, daß die Blätter der kleinblättrigen Birkenarten infolge ihrer starken Variabilität sich niemals mit vollständiger Sicherheit einer bestimmten Art zuweisen lassen. Die drei Blatttypen, die alle der Art *B. nana* zugezählt wurden (Taf. LVIII, Fig. 4, 5, 6), beweisen es zur Genüge.

1. *Salix herbacea* L.

16 sehr gut erhaltene Blätter, davon 9 mit vollständigen Spreiten und Blattstielen, gefunden in den Horizonten *a* und *b*.

Das größte Blatt ist 6·5 mm, das kleinste 3·5 mm hoch. Die photographische Aufnahme des besterhaltenen Blattes (Taf. LVIII, Fig. 8) läßt auf den ersten Blick die charakteristischen Merkmale erkennen. Die drei getrennten Gefäßbündel in dem kurzen Blattstiel, der bis zur Blattspitze reichende Primärnerv, die unter bestimmten Winkeln abzweigenden Sekundärnerven, die deutlich hervortretenden Tertiärnerven, endlich die ausgerandete Spitze sowie die Drüsenzähne des Blattrandes geben dem Blatte von *Salix herbacea* ein ganz charakteristisches Aussehen. Die kleinsten Blätter sind oft ganzrandig, was man auch bei den rezenten Blättern dieser Zwergweide oft beobachten kann.

2. *Salix polaris* Whlnb.

8 Blätter und Blattfragmente, in dem Horizonte *b* gefunden.

Die Blättchen sind klein, anscheinend etwas derber als bei *S. herbacea*, ganzrandig. Das größte Blatt (Taf. LVIII, Fig. 10) war 6 mm lang und 4·5 mm breit, umgekehrt eirund, am Grunde fast herzförmig, stumpf. Von der kleinblättrigen *Salix herbacea*, wo die Blättchen auch öfters ganzrandig sind, ist *S. polaris* verschieden durch die umgekehrt-eiförmigen Blätter, während sie bei *Salix herbacea* mehr oder weniger kreisrund und niemals am Grunde fast herzförmig ausgebildet sind. Oft waren die Blättchen, ähnlich wie bei *S. herbacea*, der Länge nach zusammengefaltet und bogenförmig zurückgekrümmt.

3. *Salix retusa* L.

2 Blätter und etwa 10 Blattfragmente, in den Horizonten *a* und *b* gefunden.

Ein Blättchen und die Blattfragmente sind klein, keilförmig am Grunde und stumpf an der Spitze. Sie scheinen der typischen Form von *S. retusa* zu entsprechen. Das größte, in der Tafel LVIII, Fig. 11 abgebildete Blatt ist 11 mm lang und 4 mm breit, ganzrandig, länglich-lanzettlich, in einen kurzen und breiten Stiel allmählich verschmälert, mit charakteristisch nach vorwärts stark ge-

richteten, parallel verlaufenden Seitennerven. Die etwas zugespitzte Blattform erinnert an die var. *Kitaibeli* Willd. Die Bestimmung dieses Blättchens halte ich aber nicht für sichergestellt, weil es auch an die kleinsten Blättchen von *S. arbuscula* erinnert und weil das dürftige Material eine nähere Untersuchung nicht gestattete.

4. *Salix reticulata* L.

2 Blattfragmente aus dem Horizonte *b*.

Obwohl ich nur zwei dürftige Blattfragmente besitze, ist doch die Artzugehörigkeit derselben ziemlich sicher wegen des verhältnismäßig langen Stiels, anscheinend rundlichen Umrisses der Spreite, sowie wegen der sehr eigenartigen, für diese Weidenart überaus charakteristischen Nervatur der Unterseite (Taf. LVIII, Fig. 12).

Als zweifelhaft will ich noch anführen:

5. *Salix myrtilloides* L.?

Ein vollständiges, 11 mm langes und 4 mm breites, elliptisches, kurz gestieltes Blatt, gehört vielleicht zu dieser Art. Leider wurde das Blatt beim Versuch einer genaueren Untersuchung so beschädigt, daß die Artbestimmung nicht mehr möglich war.

Dryas octopetala L. (Taf. LVIII, Fig. 1 u. 2).

17 Blätter und Blattstücke, gefunden in den Horizonten *a*, *b* und *g*. Auch kleine Zweigchen mit Blattresten waren nicht selten.

Die kleineren Blätter sind mehr oder weniger flach, die größeren meistens mit eingerollten Blättzähnen. Infolge großer Brüchigkeit der Blätter erhielt ich nur 6 vollständige oder nur wenig zerstörte Blätter.

Polygonum viviparum L. (Taf. LVIII, Fig. 13).

Ein einziges, aber sehr gut erhaltenes Blättchen ist 4 mm lang und 2 mm breit; es wurde in dem *b*-Horizonte gefunden. Ähnliche Dimensionen der Blätter findet man heutzutage nur bei den in der Arktis lebenden Zwergformen dieser Art. Die von Nathorst in Deuben (Sachsen) fossil gefundenen Blätter zeigten eine ähnliche, auffallende Kleinheit. Das kleinste vollständige Blatt war mit dem

Blattstiel nur 2·5 mm lang!¹⁾ Die ziemlich derbe Beschaffenheit, der etwas ungleichseitig ausgebildete Blattgrund, der wellige, etwas zurückgerollte Blattrand, mit eigentümlich senkrecht zu demselben zulaufenden, stark entwickelten, gabelig verzweigten Randnerven stellen die Artzugehörigkeit des fossilen Blättchens außer jeden Zweifel.

Batrachium sp.

Über 150 Früchtchen, gefunden in dem Horizonte *a* und *b*. Die eigentümliche Skulptur der Oberfläche läßt keinen Zweifel über die Gattungsangehörigkeit derselben zu. Die charakteristischen, leistenförmigen Erhabenheiten verlaufen in unterbrochenen Linien beinahe senkrecht zur Längsachse der Früchtchen. Die Dimensionen sowie die Form der Karpelle scheint am ehesten mit der Art *B. confervoides* Fr. zu stimmen. Die Artbestimmung halte ich aber wegen Mangel an ausreichendem Material für zweifelhaft.

Stachys sp.? (Taf. LVIII, Fig. 14).

Fünf in dem Horizonte *b* gefundene, gut erhaltene Kelchröhren, mit den Resten des 4-fächerigen Gynöceums und mit 5 Kelchzähnen, gehören höchst wahrscheinlich zu einer Labiate, und zwar zu der Gattung *Stachys*. Aus den deutlichen, an der Basis des Kelches erhaltenen Resten der Behaarung ersieht man, daß die Haare einzellreihig und an der Basis angeschwollen waren. Diese Art der Behaarung ist für die Gattung *Stachys* charakteristisch²⁾. Wenn ich betreffs der Artangehörigkeit eine Vermutung wagen darf, — so dürften die Kelche am ehesten zu der Art *Stachys palustris* L. gestellt werden.

Galium sp.

Unzählige Früchtchen von wechselnder Größe in bestimmten Partien des *a*-Horizontes. Ein Teil derselben scheint am meisten mit der Art *G. palustre* L. zu stimmen.

¹⁾ A. G. Nathorst: „Die Entdeckung einer fossilen Glazialflora in Sachsen“, 1894. S. 531.

²⁾ Vergl. H. Solereder: Systematische Anatomie der Dikotylen. 1899. S. 719.

Myriophyllum sp. (Taf. LVIII, Fig. 16).

Drei ziemlich gut erhaltene, tieffiederteilige Blattreste mit fast genau gegenüberstehenden Blattzipfeln, gefunden in dem Horizonte *b* des Glaziallehms. Die Artbestimmung ist nicht möglich. Da aber *M. alterniflorum* DC. wegen abwechselnd gestellter Blattabschnitte ausgeschlossen ist, kommen nur in Betracht *M. spicatum* L. und *M. verticillatum* L., von welchen das Vorkommen der erstgenannten Art in dem Dryastone wahrscheinlicher sein dürfte.

Die Gattung: *Potamogeton*.

Vier Blattfragmente aus dem Horizonte *b* und sehr viele Früchtchen, gefunden in den Horizonten *a* und *b*.

Von den Blattfragmenten erwiesen sich nur zwei als bestimmbar. Sie gehören in die Sektion *Chloëphylli* Koch, höchst wahrscheinlich zu der Art:

P. pusillus L. (Taf. LVIII, Fig. 15).

1 mm breite, linealische Blattstücke, eines davon mit abgestumpfter Blattspitze, mit drei eigentümlich verlaufenden Nerven und deutlich hervortretenden welligen Kommissuren. Der Mittelnerv ist beinahe so derb wie die zwei seitlichen und von keinem Mittelstreifnetz begleitet. Zu derselben Art mögen auch gegen 15 hier gefundene Früchtchen gehören, die 1.5 mm lang, stumpf gekielt und mit einem geraden Spitzchen versehen sind.

Ich muß bemerken, daß man trotz der genannten Merkmale, welche die Artbestimmung fast sicher erscheinen lassen, die große Ähnlichkeit der fossilen Blätter mit dem *P. obtusifolius* M. K. nicht übersehen kann, da sie sich von diesen, streng genommen, nur durch die untereinander fast gleich starken Nerven unterscheiden. Bei dem *P. obtusifolius* ist der Hauptnerv viel derber als die Randnerven.

Zwei andere zur Gattung *Potamogeton* gehörende Blattreste lassen wegen mangelhaften Erhaltungszustandes keine sichere Speziesbestimmung zu. Von einer Besprechung der in Betracht kommenden Möglichkeiten will ich absehen. Verzichten muß ich ferner auch auf die Spezies-Bestimmung der sehr zahlreichen und ziemlich mannigfaltig gestalteten Früchtchen, die augenscheinlich 2 oder 3 verschiedenen *Potamogeton*-Arten gehören.

Die Gattung: *Carex*.

Die Seggen bildeten einen wichtigen Bestandteil der fossilen Flora in allen Horizonten des Glazialtones. Außer den Früchtchen, die in größerer Anzahl gefunden wurden, begegnet man in den obersten Schichten nicht selten auch Blattresten, die höchstwahrscheinlich zu dieser Gattung gehören. Infolge großer Schwierigkeiten, die sich bei der Artbestimmung der Seggenfrüchtchen herausstellten, war es nur möglich, etwa 30 Früchtchen als bestimmbar zu erklären. Sie dürften mit:

C. *Goodenoughii* Gay.

verwandt sein. Allerdings können auch andere verwandte Arten in Betracht kommen, und in erster Linie *C. bicolor* All. Die Früchtchen sind verkehrt-eiförmig bis oval, zusammengedrückt, 1—1·5 mm lang, ohne deutliche Spuren von Nerven.

In dem *c*-Horizonte sind *Carex*-Früchtchen, aus der Sektion *Vigneae* P. Beauv., massenhaft zur Ablagerung gekommen.

Nach Pollen von Bäumen wurde vergeblich in allen Horizonten des Glazialtons gesucht.

III. Einiges über den pflanzengeographischen und klimatischen Charakter der fossilen Flora.

Die fossile Flora des Glazialtones von Krystynopol zeigt auf den ersten Blick einen deutlichen Unterschied zwischen den Horizonten *a* und *b*. Die Schichten *c* bis *g* sind bezüglich ihrer Flora nur sehr lückenhaft bekannt geworden, so daß sie außer acht gelassen werden müssen, wenn es sich darum handelt, die genaueren Unterschiede in dem Florencharakter der aufeinander folgenden Schichten festzustellen. Eines muß aber betont werden, nämlich daß in allen Horizonten des Glazialtones, von den untersten (*g*) bis zu den obersten (*a*) Schichten desselben *Dryas octopetala* und *Betula nana* nachgewiesen worden sind. Dieser Umstand ist wichtig, weil er direkt beweist, daß wir in der Gesamtflora des Glazialtones 3 (s. Textfig. S. 1104) eigentlich mit einer Flora zu tun haben, die nach dem charakteristischen Strauchlein: *Dryas octopetala*, als *Dryasflora* bekannt ist. Die Florenunterschiede, die wir also innerhalb

des Glazialtones finden werden, sind nur als Fazies-Unterschiede einer und derselben fossilen Dryas-Flora aufzufassen.

Die dem bestuntersuchten *b*-Horizonte entnommenen Pflanzenreste erlauben uns, folgendes Bild des damaligen Pflanzenlebens zu entwerfen:

Auf einem kalkreichen Sumpfe, an dessen Zusammensetzung die Moose (*Drepanocladus vernicosus*, *D. capillifolius*, *D. subaduncus*, *Calliergon giganteum*, *Scorpidium scorpioides*) und die Seggen stark beteiligt waren, wuchs eine baumlose Zwergstrauchformation, deren wichtigste Komponenten die Zwergweiden (*Salix herbacea*, *S. retusa*, *S. polaris*, *S. reticulata*, *S. myrtilloides?*) und die Zwergbirke (*Betula nana*) waren. Daneben lebten: *Dryas octopetala*, die kleinblättrige Form des *Polygonum viviparum*, *Stachys?* und *Galium sp. (palustre?)*. In den Wassertümpeln, die sich in der Nähe befunden haben müssen, war eine Wasserflora entwickelt, wo Characeen, mehrere *Potamogeton*-Arten (nachgewiesen *P. pusillus*), *Batrachium sp. (confervoides?)* und *Myriophyllum sp.* lebten. Wir haben also hier zwei verschiedene Pflanzenformationen gleichzeitig und nebeneinander: eine Moos- und Zwergstrauch-Tundra von ausgesprochen arktischem Charakter, neben einer Wasserflora, deren Vertreter noch heutzutage bei Krystynopol zu finden sind.

In dem obersten Horizonte des Glazialtons änderte sich der Floracharakter. Es verschwinden fast spurlos die Sumpfmoose, und von den Blütenpflanzen sind nur noch Reste von Wasserpflanzen nachzuweisen (*Potamogeton sp.*, *Batrachium sp.*). Von den für den Horizont *b* so charakteristischen Zwergsträuchern finden sich nur wenige, schlecht erhaltene, augenscheinlich nach einem Wassertransport hier zum Absatz gekommene Reste von *Dryas octopetala*, *Betula nana* und *Salix herbacea*. Die Hauptrolle übernehmen hier die Wasseralgeln: *Melosira crenulata*, *Odontidium hiemale*, *Ceratoneis Arcus*, *Navicula subcapitata*, *Amphora ovalis*, *Eunotia Arcus (?)*, *Synedra sp.*, *Cymbella sp.*, *Dinobryon Sertularia* und die Characeen — eine Mischung von Planktonformen mit denen des Benthos. Dazu gesellen sich viele Ostrakodenschalen¹⁾, sowie die Wasser- und Sumpf-

¹⁾ Die Bearbeitung des Ostrakoden-Materials übernahm Dr. J. Grochmalicki.

mollusken. Mit einem Worte, wir haben hier mit einer Lebensformation zu tun, welche größere Wasserflächen zu ihrem Gedeihen erfordert. Die seltenen Reste von *Dryas octopetala*, *Betula nana*, sowie die Holzstücke von *Alnobetula viridis*, die sich in diesen limnischen Schichten vorfinden, spielen hier eine untergeordnete Rolle und sind hieher vom Wasser gebracht worden, gehören aber zu den Pflanzenformationen, die die Ufer jener größeren Wasserflächen beherrschten.

Nun wollen wir noch dem geologischen Aufbaue der Diluvialterrasse von Krystynopol, den wir in dem Profil (Fig 1, Seite 1104) gezeichnet haben, einige kurze Bemerkungen widmen.

Die diluvialen Ablagerungen im Krystynopoler Profil sind, in ihrer Gesamtdicke von fast 20 m, im Vergleich mit der Diluvialdecke des Sokaler Plateaus¹⁾ sehr mächtig entwickelt. Dieser Umstand, sowie andere Tatsachen aus der Morphologie und der geologischen Entwicklungsgeschichte des Terrains zwingen uns zu der Annahme, daß die Krystynopoler Terrasse sowie das ganze, südlich vom Sokaler Hochplateau gelegene Bug-Tiefeland schon in vorglazialer Zeit eine Depression bildete und in der diluvialen und postdiluvialen Epoche mit dem Schotter-, Sand- und Lehmmaterial ausgefüllt wurde.

Die tiefsten, 4 m dicken, dem Kreidemergel auflagernden Schotter- und Sandschichten (sich Fig. 1:4) sind zusammengesetzt aus Material von lokaler Herkunft: sie enthalten nur Kreide- und Tertiärmaterial mit Hornsteinen, Belemniten, tertiären Sandsteinstücken, Lithothamnien u. s. w.; keine Spur von nordischem Material konnte nachgewiesen werden. So ist es wahrscheinlich, daß diese untersten Sand- und Schotterschichten ihren Ursprung der vorglazialen Akkumulation verdanken, die knapp vor dem Eindringen des nordischen Inlandeises in die Sokaler-Gegend stattfand. Die 11-80 m dicken, bläulichen, „gebänderten“ Tone, deren Material aus dem Kreidemergel her stammt, müssen sich während der Eiszeit selbst gebildet haben. Das Inlandeis muß in unmittelbarer Nähe von Krystynopol gewesen sein, als sich diese Tone am Rande eines glazialen Sees gebildet haben. Die tonigen Abflüsse des Gletschers nahmen die Pflanzen- und Tierreste²⁾ aus der na-

¹⁾ Abgesehen von der Lößdecke, die postglazialen Alters ist.

²⁾ Ziemlich viele Mollusken und Käferreste, die ich während der Schlammung des

hen Moos- und Zwergstrauchtundra mit und lagerten sie am Grunde des Stausees ab. Auf diese Weise ist diese eigentümliche Mischung der hochnordischen Tundra mit den Vertretern der Wasserflora zustande gekommen, worüber oben berichtet wurde.

Aus dem oben nachgewiesenen Unterschied in der Florazusammensetzung des obersten *a*-Horizontes im Vergleich mit anderen Horizonten der Dryastone geht hervor, daß die Gegend von Krystynopol, die zur Zeit der Ablagerung von tieferen Dryas-Tonschichten unweit vom Seeufer gelegen sein mußte, immer mehr von den Schmelzwässern beherrscht wurde.

Die oberhalb des Dryas-Tones gelegenen Schotter- und Sandschichten (Fig. 1:2) sind Wasserablagerungen, in denen sich neben dem Materiale von lokaler Herkunft auch nordische Gesteine nachweisen lassen. In dem darauf liegenden, geschichteten Lehm wurden Land- und Sumpfformen von Mollusken¹⁾ sowie Holzreste von *Quercus sp.* und Früchte von *Corylus avellana* gefunden.

Dies ist in aller Kürze die Geschichte der diluvialen Terrasse von Krystynopol.

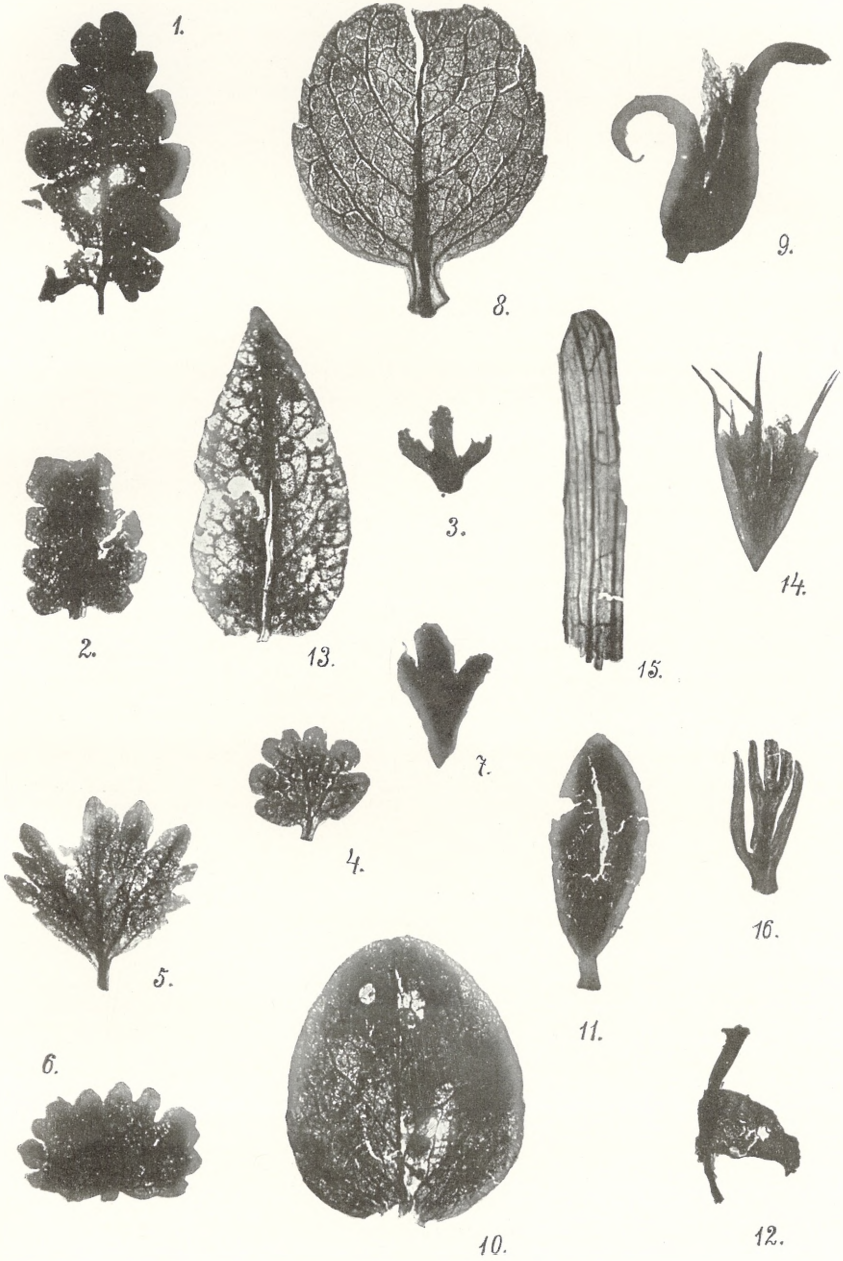
Die sich so zahlreich bei Betrachtung der oben beschriebenen Pflanzenfunde aufdrängenden pflanzengeographischen Fragen, die mit der Entwicklungsgeschichte der Pflanzendecke von Wolhynien so innig zusammenhängen, sowie die Fragen über die Klimaveränderungen seit der Eiszeit will ich an dieser Stelle unberührt lassen. Die Antwort auf diese Fragen muß auf einem sehr genauen und vollständigen Materiale von paläontologischen und pflanzengeographischen Tatsachen basieren — und ist deshalb heutzutage noch nicht möglich.

Erklärung der Tafel LVIII.

1. 2. *Dryas octopetala* L. Blätter.
3. Eine Fruchtschuppe von *Betula nana* L.
- 4, 5, 6. Drei Blatttypen von *Betula nana* L.
7. Eine Fruchtschuppe von *Betula humilis* Schrank?
8. *Salix herbacea* L. Blatt.

Materials gewonnen habe, befinden sich gegenwärtig im Besitz und in der Bearbeitung des Kustos des Gräflich Dzieduszycki'schen Museums, Herrn Prof. Dr. M. Łomnicki in Lemberg.

¹⁾ Vergl. die Fig. 1:2, S. 1104.



Wl. Szafer.

- 9. Ein Fruchtknoten der Gattung *Salix*.
- 10. *Salix polaris* Whlhb. Blatt.
- 11. *Salix retusa* var. *Kitaibeliana* Willd.?
- 12. *Salix reticulata* L. Blattstück.
- 13. *Polygonum viviparum* L. Blatt einer Zwergform.
- 14. Kelch einer Labiate (*Stachys palustris*?).
- 15. *Potamogeton pusillus* L. Blattspitze.
- 16. *Myriophyllum* sp. Blattspitze.

Die Figuren, 1, 8, 10, 13 sind zirka 6·5 mal vergrößert, alle übrigen zirka 3·3 mal.

Studia z dziedziny anafilakty. Część IV. — Anaphylaktische Studien. IV.

Note

de M. J. BAŃKOWSKI et M. Z. SZYMANOWSKI,

présentée par M. N. Cybulski m. t. dans la séance du 14 Octobre 1912.

IV. Zur toxischen Wirkung des menschlichen Blutserums.

A. Die Toxizität im Verlauf von Infektionskrankheiten.

B. Toxizitätsunterschiede zwischen dem Mutter- und Fötalserum.

Wird menschliches Blutserum in einer Dosis, welche ungefähr 0·5% des Körpergewichts beträgt, einem Meerschweinchen intravenös injiziert, so tötet es das Tier unter Erscheinungen eines akuten anaphylaktischen Shocks. Im Verlauf von Typhus abdominalis kann diese Dosis auf 0·25%, im Verlauf von Scharlach, beziehungsweise von Masern auf 0·13% des Körpergewichts des Tieres sinken. Das menschliche fötale Blutserum ist für Meerschweinchen nahezu atoxisch; selbst bis 2·5% des Körpergewichts des Tieres betragende Dosen wirken erst nach längerer Zeit tödlich unter Erscheinungen einer protrahierten anaphylaktischen Vergiftung.

Das Serum von graviden Frauen weicht in seiner Toxizität nur wenig vom normalen menschlichen Serum ab. Ein anaphylaktischer Versuch (Präparierung mit mütterlichem, beziehungsweise mit fötalem Serum, Reinjektion entweder mit der einen oder der anderen Serumart) ergab, daß sowohl die antigenen Eigenschaften der Sera wie die Beschaffenheit der unter dem Einfluß der Präparierung im Meerschweinchenorganismus entstehenden Antikörper sehr wenig voneinander abweichen. Die Atoxizität des fötalen Serums wird wohl auf den Mangel von normalen Antikörpern, welche erst nach der Geburt auftauchen, zurückzuführen sein. Die toxische Wirkung

des menschlichen Blutserums ist von der Wirkung der in demselben enthaltenen Antikörpern auf das Eiweiß des injizierten Tieres, welches in diesem Fall als Antigen fungiert, abhängig.

Aus dem Veterinärinstitut (Dir. Prof. Dr. J. Nowak) und aus dem Hygienischen Institut (Dir. Prof. O. Bujwid) der Jagellonischen Universität in Krakau.

O wpływie krwi żyłnej z rozmaitych gruczołów na ciśnienie krwi. Wiadomość tymczasowa. — *Über den Einfluß des venösen Blutes verschiedener Drüsen auf den Blutdruck.*

Vorläufige Mitteilung.

Note

de **M. J. CYTOWICZ,**

présentée par M. N. Cybulski m. t. dans la séance du 14 Octobre 1912.

(Planche LIX).

Die Erforschung der Tätigkeit der Organe innerer Sekretion hat drei verschiedene Wege eingeschlagen. Einerseits haben die klinischen Beobachtungen über die Addisonkrankheit, Kretinismus, Myxödeme, Akromegalia u. s. w. mit folgenden pathologisch-anatomischen Untersuchungen der erkrankten Drüsen den Gedanken nahegelegt, diese Erkrankungen experimentell bei Tieren hervorzurufen. Tatsächlich gibt es heute in bezug auf die Gl. suprarenalis, Gl. thyroidea, Thymus, Hypophysis eine große Anzahl von Beobachtungen über den Zustand des tierischen Organismus, bei dem die Tätigkeit irgend einer Drüse durch Exstirpation, Unterbindung ihrer Gefäße oder Impfung eines Infektionsstoffes eingestellt wurde.

Eine andere Richtung repräsentieren Untersuchungen über die Erscheinungen des gesunden oder schon kranken Organismus bei Einführung fehlender Drüsen oder deren Extrakte. Seit Oliver und Schäfer wurde besonders oft die Methode der intravenösen Injektionen angewendet, wobei als Exponent der Einwirkung der Extrakte die Änderung des Blutdrucks beim Tiere, die sekretorische Tätigkeit seiner Drüsen oder endlich die Abweichungen in dem Gas- und Stoffwechsel galt.

Sehr selten wird die dritte Forschungsmethode verwendet, die Injektion des aus den Drüsen ohne Ausführungsgang abfließenden Blutes.

Die weitaus überwiegende Anzahl der Forscher beschränkt sich auf die zwei ersten Methoden, und es wurden auf diesem Wege, wie bekannt, seit Bayliss und Starling zahlreiche neue Tatsachen zu gunsten der Hormontheorie gewonnen. Trotzdem ist es nicht gelungen, so manche Widersprüche in der Erklärung der komplizierten Rolle der Drüsen und der durch diese abgesonderten inneren Sekrete zu erklären. So erwies sich zuerst in bezug auf Pankreas der spezifische Einfluß des duodenalen Sekretins als zweifelhaft, da von Delezenne und Frouin(1), Camus, Gley(1), Popielski(2) u. a. Extrakte aus verschiedenen Stellen der Dick- und Dünndärme, des Magens, ja sogar anderer Organe [Panek, Popielski(3), Modrakowski(3)], die gleichfalls safttreibend auf Pankreas einwirkten, gewonnen wurden. Diese zum Safttreiben anregende Substanz der Extrakte wird von manchen Autoren als Cholin (Schwarz und Lederer, Zetsche(4), Fürth und Schwarz(5), von anderen als Vasodilatin [Popielski(6), Modrakowski(3)] betrachtet, was aus den Versuchen der letzteren mit dem den Einfluß des Cholins beseitigenden Vasodilatin hervorgeht. Endlich behaupten Fürth und Schwarz(7), daß das Sekretin von Bayliss und Starling keine einheitliche Substanz sei, sondern ein Gemisch mehrerer Drüsensekrete, unter denen auch Cholin zu finden sei.

Wenn man in dem Blutdruck die Äußerung der Reaktion des Organismus erblickt, so stellten wiederum die einen Forscher nach Injektion der Extrakte der Glan. thyroidea und Gl. thymus eine Verminderung des Blutdruckes (Schäfer(8), Haškovec(9), Georgiewski(10), Fenyvessy(11), Fürth und Schwarz(1), Lohmann(12), Gautrelet(13), Modrakowski(3) u. a. m.) fest, während andere wie Svehla(14) eine solche Verminderung nicht fanden, oder wie Heinatz(15), Livon(16), Patta(17) sogar eine Blutdruckerhöhung durch Extrakte der Gl. thyroidea oder endlich wie Parisot(18), Asher und Flack(19) sowohl die Erhöhung wie auch die Verminderung des Blutdrucks beobachteten.

Die Hypophysis besitzt nach Cyon die Fähigkeit, sowohl den Blutdruck zu erhöhen wie auch herabzudrücken; dagegen haben Oliver und Schäfer mittels der Extrakte der Hypophysis nur eine Blutdruckerhöhung erhalten.

Sogar in bezug auf die Gl. suprarenalis gibt es gewisse Beobachtungen, daß in der Nierensubstanz Cholin vorhanden ist, das

bekanntlich die Blutdruckerniedrigung hervorruft (Lohman, Pflüg. Arch. Bd. 118).

Bei Betrachtung der Konsequenzen solcher Widersprüche in bezug auf die Pressoren- und Depressorenschubstanz der Organe innerer Sekretion nimmt Vincent (20) sogar an, „daß wahrscheinlich alle tierischen Gewebe an wäßrige oder salzige Extrakte eine Schubstanz oder Schubstanzen, welche den Blutdruck beeinflussen, abgeben. Die von diesen Schubstanzen erzeugte Wirkung ist depressiv“.

Dasselbe folgt aus den im Laboratorium Popielski's (21) ausgeführten Versuchen. Der genannte Forscher findet diese Depressorschubstanz (Popielski'sches Vasodilatin) in den Extrakten fast aller Organe und hält den durch deren Injektion hervorgerufenen Effekt (samt der Verminderung der Gerinnungsfähigkeit des Blutes) für eine notwendige Bedingung der Sekretion jeder Drüse (Arch. f. g. Physiol. Bd 120, 121, 128).

Somit wirken — nach der Meinung zahlreicher Autoren — die Extrakte aus den Organen innerer Sekretion auf die Tätigkeit der Drüsen und auf den Blutdruck gleichmäßig ein, und man dürfte darin keine spezifische Eigenschaft der Extraktstoffe erblicken, gerade so wie etwa in den Extrakten anderer Organe und Gewebe.

Es drängt sich ferner wohl mit Recht von selbst die Frage auf, ob eine solche Gleichmäßigkeit in der Einwirkung nicht eine Folge und ein Fehler der Methodik sei. Sind denn diese Extrakte und Produkte der inneren Sekretion tatsächlich identisch? Vincent (20) z. B. entscheidet diese Frage in folgender Weise: „Es ist wahrscheinlich gemacht worden, daß diese Depressorwirkung der Extrakte kein Zeichen einer inneren Sekretion von Seiten der Gewebe sei“. Wenn diese Ansicht richtig ist, so soll man diese Angaben auf einem anderen Wege nachprüfen, und zwar durch Verwendung und Prüfung der wirklichen Produkte der inneren Sekretion der Organe. Als einfachster Weg erschien die Verwendung der dritten Methode, d. h. Injizierung von venösem, verschiedenen Drüsen entnommenem Blut in diejenigen Bahnen, in welche diese Drüsen ihre Sekrete auf natürlichem Wege ausscheiden könnten.

Wie bereits oben bemerkt, wurde die zuletzt genannte Methode zur Lösung dieser Aufgabe bloß von wenigen Forschern angewendet. Soviel ich weiß, wurde die Injektion des venösen Blutes der Gl. suprarenalis zuerst von Cybulski (22) ausgeführt; dann erhielten Tigerstedt und Bergmann (23) die Erhöhung des

Blutdruckes durch die Injektion des venösen Blutes der Niere; Asher (24) in Bern und Tscheboksaroff (25) in Kasan stellten die Zunahme des Adrenalins im venösen Blute der Gl. suprarenalis bei der Reizung der N. splanchnici fest. Asher und Flack (19) fanden bei der Reizung des N. laryng. sup. die Veränderung der durch die Gl. thyroidea ausgeschiedenen Pressor- und der Depressorsubstanz, Jeandelize und Palisot wiesen nach, daß das Blut von jungen Kaninchen, denen man die Gl. thyroidea entfernt hat, die Fähigkeit besitzt, den Blutdruck zu erniedrigen.

Es ist anzunehmen, daß zwei Momente eine allgemeinere Anwendung dieser Methode verhindert haben: einerseits die großen, manchmal kaum zu überwindenden Schwierigkeiten bei der Erhaltung des venösen Blutes einer gegebenen Drüse (Gl. parathyreoideae, Hypophysis...), anderseits der viel zu geringe Gehalt an Sekret in der Menge des entnommenen Blutes, das durch seinen Einfluß auf den Blutdruck (Tigerstedt) die Wirkung des Sekrets verschleiert. Doch wirkt dasselbe Moment nur bei wenigen Drüsen störend und kommt bei den übrigen gar nicht Betracht; den anderen Mißstand kann man bis zum gewissen Grade durch Kontrollversuche über die Tätigkeit des venösen Blutes der verschiedenen Drüsen und Berücksichtigung aller dabei in Betracht kommenden Umstände, von denen noch die Rede sein wird, vermeiden.

Unsere Blutdruckversuche wurden ausschließlich an Hunden angestellt. Das den abpräparierten Venen eines schwereren Hundes (von 9—17 kg Gewicht) entnommene Blut wurde in die Vena jugularis eines anderen (von 5—8 kg Gewicht) eingeführt, dessen Carotis mit dem Kimographion in Verbindung stand. Die Blutentnahme wurde ohne Narkose durchgeführt (nur im I. und IV. Versuche wurde eine kleine Dose von Chloroform verabreicht), da nach Ansicht einiger Autoren [Donzelli, Savariand, Pallot und Tinel (27), Parodi (28)] die Narkose auf die Veränderungen in der Chromatinsubstanz der Gl. suprarenalis einwirken soll. Das entnommene Blut wurde entweder defibriniert oder nach der Gerinnung in kleine Stückchen geschnitten, aus denen schon leicht ein ziemlich großes Quantum von Serum gewonnen wurde. Dieses Verfahren ist aus folgenden drei Gründen den anderen vorzuziehen.

Erstens beseitigt es die Möglichkeit der Oxydation und Zerstörung der Hormonen während der Defibrinierung, zweitens wird die von Zaleski, Lewaschoff und Popielski (29) angegebene Fähigkeit des defibrinierten Blutes, die Blutdruckerniedrigungen hervorzurufen, beseitigt, da im Blutserum nach den Untersuchungen von Popielski kein Vasodilatin mehr vorhanden ist; dieses Verfahren ergibt drittens viel größere Mengen von Serum in viel kürzerer Zeit ($\frac{1}{2}$ —1 Stunde), als es auf gewöhnlichem Wege aus dem ganzen Blutgerinsel gewonnen werden kann.

Sowohl das Serum als auch das defibrinierte Blut wurden auf 37° C. erwärmt und in einer Menge von 15 cm³ (30 cm³ im Versuche XII) in die Vena jugularis eingeführt.

Von verschiedenen Drüsen wurden hauptsächlich die folgenden untersucht: Gl. thyreoidea, Pancreas, Submaxillaris, Lien, Ren, Gl. suprarenalis, Ovarium, Testiculi.

Aus den Venen der ersten drei Drüsen wurde das Blut sowohl im Ruhezustande der Drüsen (Pancreas des hungrigen Hundes), wie auch bei der Erregung derselben: nach Einspritzung von 0.4% HCl ins Duodenum, bei gleichzeitiger Reizung mit Induktionsstrom der Chorda tympani und des N. laryngeus sup. entnommen. Die Wirkung des letztgenannten Nerven auf die Gl. thyreoidea wurde von Aderson, Christiani, Asher und Flack (19), Garnier und Villemin (30) beschrieben.

Es hat sich herausgestellt, daß das Blut aus dem Pancreas am bequemsten zu erhalten ist nicht aus der kleinen Vene des Kaudalteiles, sondern aus dem großen venösen Stamme, der in die Vena portae einmündet; bei der Einführung der Kanüle soll der große Ast, der vom Caput pancreatis in ihr Parenchym führt, unterbunden werden, um eine starke Blutung zu vermeiden.

Was den zweiten Hund, dem das entnommene Serum und das Blut eingeführt wurde, anbelangt, so suchten wir zwar — beim ruhigen Verhalten des Tieres — die Anwendung von Kurare zu vermeiden, da dieses nicht nur die Blutdruckerniedrigung hervorruft, sondern auch die Gerinnungsfähigkeit des Blutes vermindert [Czubalski (31)]. Leider mußte Kurare bei den meisten Versuchen angewendet werden.

Da das eingeführte Blut die normale Reaktion des Organismus irgendwie beeinflussen konnte, so wurden die Injektionen mit lan-

gen Zwischenpausen unternommen (manchmal zirka 1 Stunde); dabei wechselte die Aufeinanderfolge der Injektionen verschiedener Blutdosen bei verschiedenen Versuchen.

Obwohl unsere Beobachtungen selbstverständlich nicht als definitiv zu betrachten sind, so beweisen sie doch klar schon jetzt Folgendes:

I. Vor allem ergab das injizierte venöse Blut, bezw. das Serum (15—30 cm³) in keinem einzigen Fall eine Erniedrigung des Blutdruckes.

II. Die Kontrollinjektionen des Blutes (Blut aus der V. femoralis) so wie auch die physiologische Lösung von NaCl bewirkten entweder keine Änderung des Blutdruckes (Siehe Kurve Nr. 1) oder nur eine geringe, kurz dauernde Erhöhung desselben (Kurven Nr. 2, Nr. 6). Man konnte dabei bei den meisten Injektionen (Kontrollinjektionen und solche aus den Drüsen) eine charakteristische Reaktion der Blutbahn beobachten: gleich nach der Einführung der Flüssigkeit fing die Kurve an zu steigen (dieses Steigen fällt gewöhnlich mit dem Schlusse der Injektionen zusammen) und gleich darauf sank sie, als ob sie dieses Steigen kompensierte. Die maximale Senkung der Kurve in der 5., 7., 12. Sekunde nach Beendigung der Injizierung hält sehr kurze Zeit an, sie erreicht gewöhnlich das ursprüngliche (vor der Injektion vorhandene) Niveau (sie ist manchmal einige Millimeter höher oder niedriger als jenes) und zeigt erst nachher eine kleinere oder größere Zunahme des Blutdruckes an. Diese Reaktion ist deutlich sichtbar sowohl an der Kurve Nr. 2 bei Injizierung des Kontrollblutes aus der V. femoralis wie auch an den sonstigen Kurven. Daß das Sinken der Kurve und das erste Steigen derselben ausschließlich als eine Folge des Stoßes der injizierten Flüssigkeit anzusehen ist, ersieht man auch daraus, daß auch die physiologische Lösung oft das gleiche Bild der Reaktion bietet (Siehe Kurve Nr. 6).

III. Eine deutliche Erhöhung des Blutdruckes bewirkte unter den Organen innerer Sekretion besonders das venöse Blut der Gl. thyreoidea, des Pankreas und selbstverständlich der Gl. suprarenalis (Kurve Nr. 3 u. 4). Die sonstigen untersuchten Organe ergaben zwar eine größere Erhöhung als die Kontrollinjektionen des Blutes, jedoch waren die an ihnen angestellten Beobachtungen unzureichend. Bezüglich der Gl. thyreoidea und teilweise auch des Pancreas wurde ein Unterschied des Pressoreffektes bemerkt; derselbe war

bei der Exzitation der Drüse (N. laryng. s.; 0.4% HCl) viel bedeutender als bei der Injektion der vor der Erregung entnommenen Blutdosen. Es ist nicht gelungen, einen entsprechenden Unterschied zwischen den Bluteigenschaften einer ruhenden und einer tätigen Drüse bei der Gl. submaxillaris festzustellen. Nimmt man aus sämtlichen Versuchen die Mittelwerte derjenigen Erhöhung des Blutdruckes, die die Dosen des venösen Blutes aus verschiedenen Drüsen ergaben, so tritt die Verschiedenheit der Einflüsse der letzteren sehr deutlich hervor.

Gland. suprarenalis (Min. 40 mm — Max. 180 mm)	Mittelwert der Erhöhung 80 mm,
Gl. thyroidea ohne Erregung (10—30)	Mittelwert 13 mm,
„ „ bei Erregung des N. laryng. sup. (10—40)	Mittelwert 21 mm,
Pancreas (des hungrigen Hundes) (10—30)	Mittelwert 15 mm,
„ nach dem Einspritzen ins Duodenum (HCl) (10—45)	Mittelwert 18 mm,
Gl. submaxillaris, Lien, Ren, Testiculi u. a.	Mittelwert 10—15 mm.

Kontrollversuche.

Ven. femoralis (Minim. 0, Maxim. 15 mm) Mittelwert 7 mm,
 0.9% Lösung von NaCl (Min. 0, Max. 10 mm) Mittelwert 4 mm.

IV. In der Einwirkung des Serums und des defibrinierten Blutes eines und desselben Organs wurde kein scharfer Unterschied bemerkt.

V. Es mag hervorgehoben werden, daß sich ungemein oft nach der Injektion des Blutes aus der Gl. thyroidea Blutgerinnsel bildeten, die das Aufzeichnen des Blutdruckes erschwerten. Dies ist besonders zu betonen, da wir in der Literatur bloß bei Mathes einen Hinweis auf die analoge Wirkung des Saftes der Gl. thyroidea gefunden haben. Dieser Forscher fand bei Anwendung der Bürker'schen Methode, daß ein Safttropfen einer frisch geschnittenen Gl. thyroidea in der Lösung 1:20 eine momentane Gerinnung des Blutes hervorruft und sogar in der Lösung 1:400 die Gerinnung mehr als 63-mal beschleunigt. Diese Tatsachen stehen wiederum in einem krassen Widerspruche mit den Untersuchungen

über die Extraktivsubstanz der Gl. thyreoidea, in welcher das die Gerinnungsfähigkeit des Blutes herabsetzende Vasodilatin von Modrakowski entdeckt wurde.

Wie sind also die von uns erzielten Resultate mit den Angaben der Forscher über Extraktivsubstanzen derselben Organe in Einklang zu bringen? Wie sind die oben angeführten Tatsachen vom Standpunkte Popielski's betreffs der Vasodilatinsubstanz zu verstehen, die durch Herabsetzung des Blutdruckes und der Gerinnungsfähigkeit desselben die Drüsentätigkeit bedingt?

Aus den angeführten Daten und Kurven ist leicht zu ersehen, daß das aus den Organen der inneren Sekretion abfließende Blut seinem Einfluß auf den Blutdruck nach sich von dem venösen Kontrollblute sehr scharf unterscheidet, indem es den Pressoreffekt des letzteren zwei- oder dreifach (Pancreas, Gl. thyreoidea, Gl. suprarenalis), ja sogar mehrfach übertrifft.

Es unterliegt folglich keinem Zweifel, daß die Blutdruckerhöhung in unseren Versuchen weder durch die Flüssigkeitsmasse noch durch den Einfluß des defibrinierten Blutes, sondern durch irgend eine andere, auf natürlichem Wege durch die Drüsen in die Blutbahn ausgeschiedene Substanz hervorgebracht wird. Und wir sehen, daß ihre Wirkung quantitativ verschieden ist, nicht nur in verschiedenen Organen, sondern auch in einer und derselben Drüse desselben Tieres davon abhängig, ob diese erregt wird oder nicht.

Diese Verschiedenheit in der Einwirkung tritt wohl nicht überall gleich deutlich auf, wahrscheinlich wegen des unbedeutenden Quantum der ausgeschiedenen Substanzen; es ist vielleicht eine besondere Anstellung des Versuches notwendig, um die Wirkungen schärfer hervortreten zu lassen. Diesbezüglich gibt es schon in der Literatur einige Andeutungen, wie die Pressor- und Depressorwirkungen der normal durch die Gl. thyreoidea ausgeschiedenen Substanz aufzudecken wären. Asher und Flack haben nachgewiesen, daß durch gleichzeitige Reizung des Depressor und Laryngeus sup. der Depressoreffekt des ersteren auf Kosten der durch die Gl. thyreoidea ausgeschiedenen Substanz verstärkt werden kann, und daß umgekehrt — nach Durchschneiden des Depressors eine Verstärkung des durch Adrenalininjektion hervorgerufenen Pressoreffektes infolge der Reizung des N. laryng. super. erfolgt. In unseren Versuchen gibt es auch einen Fall, wo die bedeutende, durch Verwendung von Kurare bewirkte Herabsetzung des Blutdruckes gün-

stige Bedingungen für das scharfe Hervortreten der Pressorsubstanz des Pancreas schafft.

Die Einwirkung des venösen Blutes des gereizten Pancreas ist, wie man es aus der Kurve Nr. 5 ersieht, sehr scharf (45 mm) und andauernd (7—10 Minuten). Einen solchen Effekt haben weder die nachher injizierte physiologische Lösung, die eine Erhöhung von 15 mm während 1 Minute hervorbrachte (S. Kurve Nr. 6), noch das Blut des Pancreas eines hungrigen Hundes (25 mm Erhöhung), noch die Kontrolldose des Blutes (10 mm Erhöhung) hervorgerufen.

Dieser Fall ist noch deshalb lehrreich, weil der Pressoreffekt durch das Blut des Pancreas zweifellos während seiner Tätigkeit hervorgerufen wird. Wir beobachteten nämlich nach Einführung der Säure ins Duodenum die Saftausscheidung aus der Kanüle des Pancreasganges. Wirkt die Säure auf Pancreas durch Hormonsekretin (nach Popielski Vasodilatin), so bleibt die Frage offen, was mit dem „Vasodilatin“ geschieht, das aus dem Duodenum verschwunden ist, die Sekretion des Pancreas hervorgerufen hat und folglich in dem aus demselben abfließenden Blute enthalten sein konnte.

„So genügt es, 0.00002 Vasodilatin in das Blut zu injizieren, um einen vollkommen deutlichen Effekt hervorzubringen“, sagt in seiner Arbeit Popielski (Arch., 128. Bd., S. 213). Und doch bringen 30 cm³ des Pancreasblutes keinen Depressoreffekt des Vasodilatin, sondern unbestritten eine scharfe Erhöhung des Blutdruckes hervor.

Diese diametral entgegengesetzten Resultate können — wie ich glaube — nur durch die Annahme erklärt werden, daß die Extraktsubstanzen der Organe etwas ganz Anderes sind als die natürlichen Produkte ihrer Sekretion.

Zum Schluß halte ich es für eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Professor, Herrn Dr. Cybulski, für das vorge-schlagene Thema und den Laboratoriumsassistenten, den Herren Dr. Med. M. Eiger und J. Dunin-Borkowski, für ihre mir in freundlicher Weise gewährte Hilfe meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

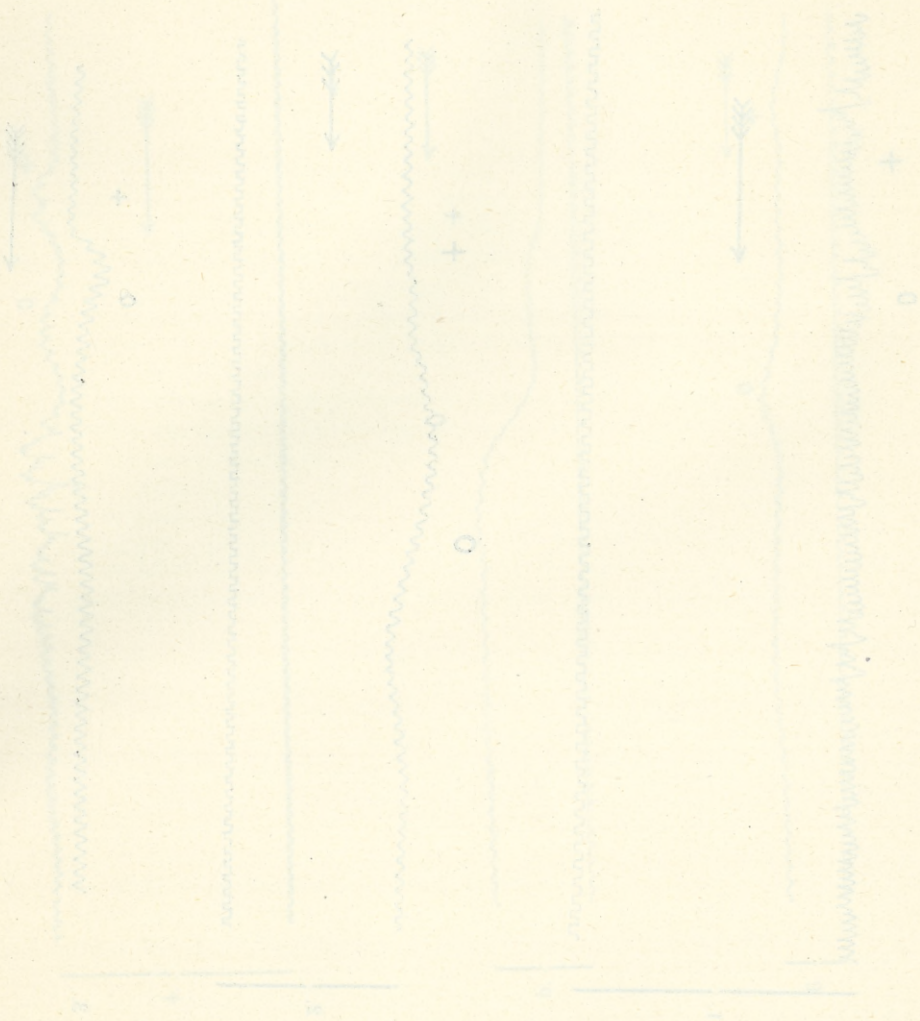
Aus dem Physiologischen Institut der Jagellonischen Universität in Krakau.

Literaturverzeichnis.

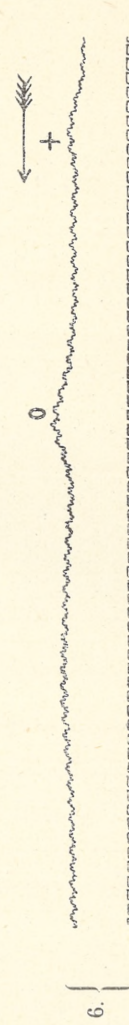
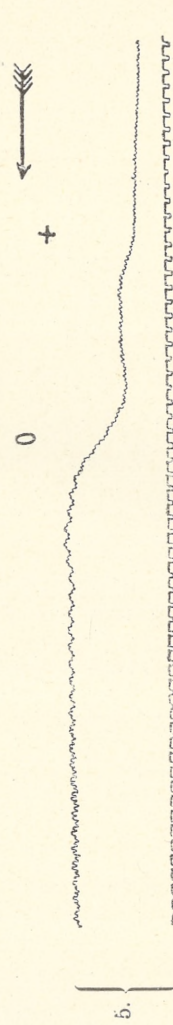
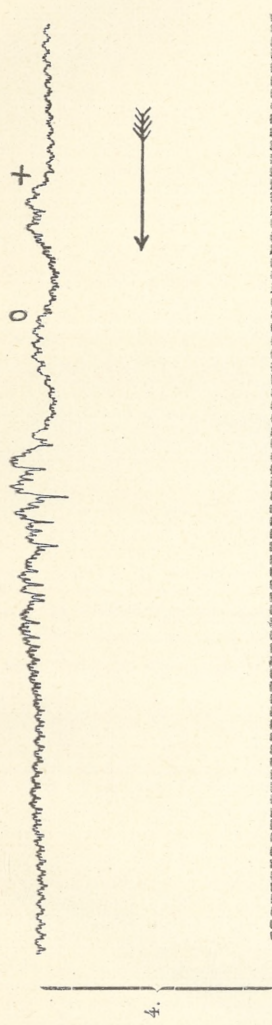
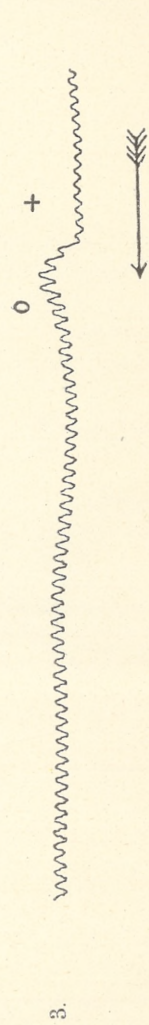
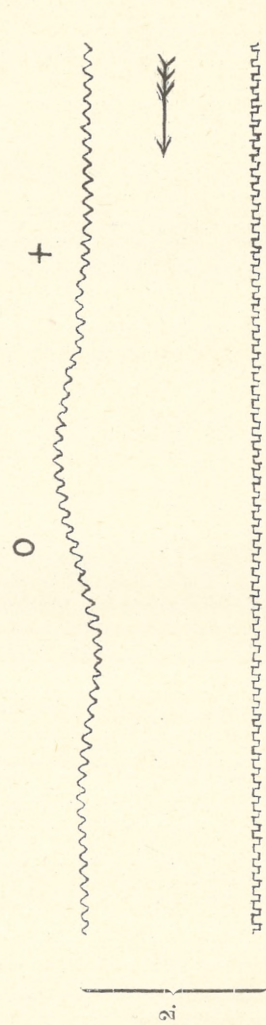
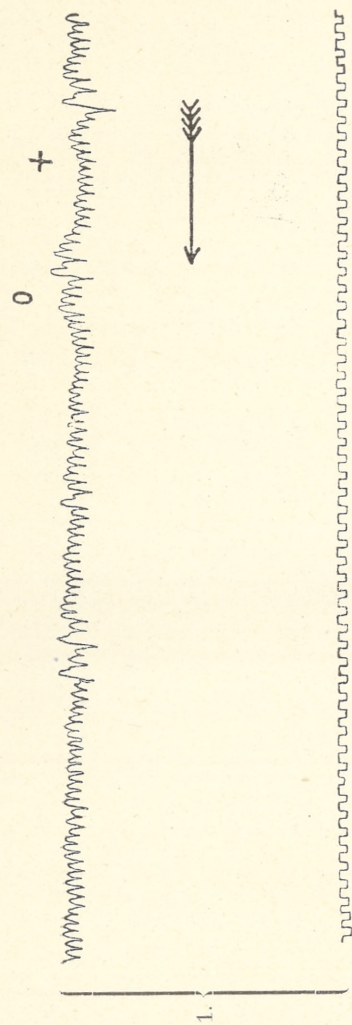
- 1) Zit. nach Fürth u. Schwarz. Arch. f. gesamt. Physiol., Bd. 124.
- 2) Popielski. Über die physiol. Wirkung von Extrakten aus sämtlichen Teilen des Verdauungskanales. Arch. f. g. Physiol., Bd. 128.
- 3) Modrakowski. Über die Identität des blutdrucksenkenden Körpers der Gl. thyroidea und des Vasodilatins. Arch. f. g. Physiol., Bd. 133.
- 4) Letsche. Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. 53.
- 5) Pr. O. v. Fürth u. Dr. C. Schwarz. Über die Natur der blutdruckerniedrigend. Substanz in der Schilddrüse. Arch. f. g. Physiol., Bd. 124.
- 6) Popielski. Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. 70.
- 7) Pr. v. Fürth u. Dr. Schwarz. Zur Kenntnis der „Secretine“. Arch. f. g. Physiol., Bd. 124.
- 8) Schäfer. On internal secretion. British med. Journ., v. 2, 1895.
- 9) Haškovec. Über die Wirkung des Thyroidalextraktes. Wien. Klin. Wochenschr. XXIV.
- 10) Georgiewsky. Zeitsch. f. kl. Mediz., Bd. 33, 1897.
- 11) v. Fenyvessy. Wiener kl. Wochenschrift. 1900, S. 125.
- 12) Lohman. Zitiert nach Fürth, Ergebnisse d. Physiol. 1909, S. 524.
- 13) Gautrelet. La choline dans l'organisme. C.-R. Soc. Biolog., Bd. 65, S. 449.
- 14) Svehla. Arch. f. experimentel. Pathol., Bd. 43, 1900.
- 16) Heikatz. Altes u. Neues über die Schilddrüse, Diss. Petersburg 1894.
- 16) Ch. Zivon. Sécrétions internes. C. R. Soc. de Biolog., 1898, S. 98, S. 135.
- 17) Patta. Contributo critico e sperimentale allo studio dell' azione degli estratti di organi sulla funzione circolatoria 1907. — Zitiert nach Fürth und Schwarz.
- 18) Parisot. C.-R. Soc. Biolog., Bd. 64, S. 749.
- 19) Asher u. Flaek. Zeitschr. f. Biolog. 1910, Bd. 55.
- 20) Swale Vincent. Innere Secretion und Drüsen ohne Ausführungsgang. Ergebn. d. Physiol. IX, 1910.
- 21) Popielski. Blutdruck und Ungerinnbarkeit des Blutes bei der Tätigkeit der Verdauungsdrüsen. Arch. f. g. Physiol. 1912.
- 22) Cybulski. Über die Funktionen der Nebenniere. Wien. med. Wochenschr., 1895. Nr. 6 u. 7.
- 23) Tigerstedt u. Bergmann. Skandin. Arch. f. Physiol. 8. 223. 1898.
- 24) Asher Z. Die innere Sekretion der Nebenniere u. deren Innervation. Zeitschr. f. g. Physiol. u. Pathol. 1911, Nr. 6. Zeitsch. f. Biolog. Bd. 59, H. 6.
- 25) Tschekboksaroff. Über sekretorische Nerven der Nebennieren. Arch. f. g. Phys. Bd. 137, 1911.
- 26) Jeandelize et Parisot. Journ. de Physiol. et Patol. génér. 1910.
- 27) Donzelli. Zentralbl. f. ges. Physiol. u. Pharmak. 1911, Nr. 19, Nr. 12.
- 28) Porodi. Zentralbl. f. g. Phys. u. Pharmak. 1911, Nr. 23.
- 29) Popielski. Arch. f. ges. Physiol. Bd. 128. S. 213. Über die physiol. Wirkung von Extrakten.
- 30) Garnier et Villemin. Les nerfs supérieurs du corps thyroïde. C. R. Soc. Biolog. Bd. 68, S. 1023.
- 31) Czubalski F. Arch. f. g. Physiol. Bd. 133, S. 225—236.

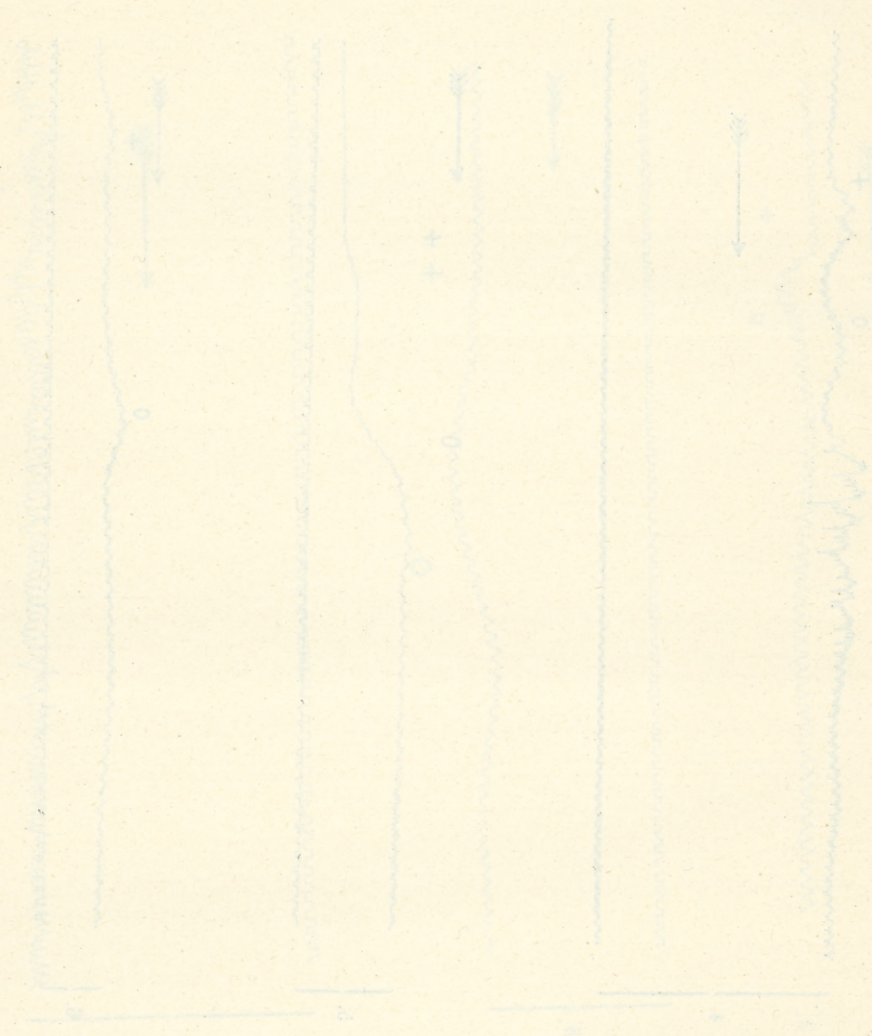
Erklärung der Tafel LIX.

1. Blutdruckkurve nach Injektion von 15 cm³ 0·9%iges NaCl.
2. Blutdruckkurve nach Injektion von 15 cm³ Blut aus der Vena femoralis.
3. Blutdruckkurve nach Injektion von 15 cm³ Blut aus der Vena thyroidea (bei Reizung des Nervus laryngeus superior).
4. Blutdruckkurve nach Injektion von 15 cm³ Blut aus der Vena pancreatica.
5. Blutdruckkurve nach Injektion von 30 cm³ Blut aus der Vena pancreatica (bei Reizung mit 0·5%iger HCl).
6. Blutdruckkurve nach Injektion von 30 cm³ 0·9%iges NaCl.



rys. 1.





BULLETIN INTERNATIONAL
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE CRACOVIE
CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES.

SÉRIE B: SCIENCES NATURELLES.

DERNIERS MÉMOIRES PARUS.

(Les titres des Mémoires sont donnés en abrégé).

E. Schechtel. Neue Hydrachniden-Gattung, <i>Wandesia</i>	Mai 1912
N. Cybulski. Elektrische Ströme in tätigen Muskeln	Mai 1912
M. Konopacki. Über mikroskopische Veränderungen, welche in Echinideneiern während der Cytolyse auftreten	Mai 1912
T. Kleczkowski. Üb. d. Entwicklung d. Grundsubstanz d. Sehnerven	Juin 1912
J. Talko-Hryncewicz. Les Polonais du Royaume de Pologne	Juin 1912
B. Hryniewiecki. Anatomische Studien über d. Spaltöffnungen bei den Dikotylen	Juin 1912
M. Krahelska. Reduktionserschein. in d. Eiweißdrüse d. Schnecken	Juin 1912
Z. Ziemiński. Experim. Beiträge zur Frage der Gedächtnisübung	Juin 1912
M. Lipiec. Veränderungen in den Kopfdimensionen bei Warschauer Jüdinnen	Juin 1912
J. Wołoszyńska. Das Phytoplankton einiger javanischer Seen	Juin 1912
H. Zapalowicz. Revue critique de la flore de Galicie. XXV ^e partie	Juill. 1912
J. Dunin-Borkowski. Über die Polarisation der Nerven	Juill. 1912
J. Dunin-Borkowski und H. Wachtel. Über Zuckerresorption im Dündarm	Juill. 1912
Z. Szymański. Anaphylaktische Studien	Juill. 1912
L. Popielski. Die Ungerinnbarkeit des Blutes bei der reflektorischen Tätigkeit der Speicheldrüsen und der Bauchspeicheldrüse	Juill. 1912
B. Fuliński. Beitrag zur Keimblätterbildung der Araneinen	Juill. 1912
J. Bury. Einfluß der Temperatur 0° C. auf Entwicklung der Echinideneier	Juill. 1912
S. Małaczyńska. Beitrag zur Kenntnis des Bindegewebes bei Krustaceen. I	Juill. 1912
S. Minkiewicz. Winterfauna dreier Tatra-Seen	Juill. 1912
A. Prażmowski. Azotobacter-Studien. II: Physiologie und Biologie	Juill. 1912
A. Beck et L. Zbyszewski. Sur les courants d'action dans les glandes sudoripares et salivaires	Juill. 1912
E. L. Niezabitowski. Morphologie des Rostrum von <i>Hippolyte pridauxiana</i>	Juill. 1912
E. Kiernik. Materialien zur Paläozoologie der diluvialen Säugetiere Polens. III	Juill. 1912
R. Sterner. Hautdrüsen bei den Cephalaspidea	Juill. 1912
P. Wiśniewski. Keimung der Winterknospen der Wasserpflanzen	Juill. 1912
H. Żurawska. Keimung der Palmen	Juill. 1912

TABLE DES MATIÈRES.

Octobre 1912.

	Page
H. ŻURAWSKA. Über die Keimung der Palmen (Schluß) . . .	1073
S. KOPEĆ. Regenerationsversuche an Fühlern, Augen, Münd- werkzeugen und Körperwarzen der Schmetterlingsrau- pen und Imagines. (Vorläufige Mitteilung)	1096
WŁ. SZAFER. Eine Dryas-Flora bei Krystynopol in Galizien .	1103
J. BAŃKOWSKI und Z. SZYMANOWSKI. Anaphylaktische Studien. IV	1124
J. CYTOWICZ. Über den Einfluß des venösen Blutes verschie- dener Drüsen auf den Blutdruck. Vorläufige Mitteilung	1126

Le «*Bulletin International*» de l'Académie des Sciences de Cracovie (Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles) paraît en deux séries: la première (A) est consacrée aux travaux sur les Mathématiques, l'Astronomie, la Physique, la Chimie, la Minéralogie, la Géologie etc. La seconde série (B) contient les travaux qui se rapportent aux Sciences Biologiques. Les abonnements sont annuels et partent de janvier. Prix pour un an (dix numéros): Série A ... 8 K; Série B ... 10 K.

Les livraisons du «*Bulletin International*» se vendent aussi séparément.

Adresser les demandes à la Librairie «Spółka Wydawnicza Polska»
Rynek Gł., Cracovie (Autriche).

Prix 4 K 30 h.
