Arbeiten aus dem pharmaceutischen Institut der
Universität Bern.

Untersuchungen über die Sekrete.

Mitgeteilt von A. Tschirch.

9. Die schizolysigenen Sekretbehälter, vor-
nehmlich tropischer Heilpflanzen.

Von Willy Sieck.

(Eingegangen den 12. V. 1894.)

Die Exkrete finden sich sehr häufig in intercellularen Behältern. Diese entstehen auf zweierlei Art, entweder durch Auseinanderweichen ursprünglich verbundener Zellen, man nennt sie dann schizogene oder durch Auflösen, bezw. Zerreißen der Membranen einer Gruppe von Zellen, sie heißen dann lysigene oder rhexigene (de Bary) Exkretbehälter, oder endlich durch Kombination beider Entstehungsarten, indem zuerst ein Auseinanderweichen und sodann Auflösung beobachtet wird; für diese Gruppe von Sekretbehältern führte Tschirch¹⁾, der sie zuerst beobachtete, den Namen „schizolysigene Räume“ ein.

Bei der Untersuchung tropischer Sekretpflanzen an Ort und Stelle durch Tschirch hat sich herausgestellt, daß die letztere Entstehungsart häufiger ist, als man vermuten sollte. Bei sehr zahlreichen Pflanzen, denen man lysigene Gänge zuschrieb (Copaifera, Dipterocarpus, Rutaceen) fand Tschirch, daß der Kanal, wenn man ihn bis zu seiner ersten Anlage verfolgt, schizogen angelegt wird und sich nur lysigen erweitert. Es ist wahrscheinlich, daß sich das Vorkommen wirklich rein lysigener Gänge auf wenige Fälle beschränkt. *)

Die Sekretbehälter weichen sowohl in ihrer Gestalt und Größe, als auch in der Art ihrer Entstehung, als auch in Bezug auf den Inhalt voneinander ab. Weil ihre Inhaltskörper mannigfache Verwendung finden, sind sie schon oft untersucht worden. Die Re

¹⁾ Angewandt. Pflanzenanatomie pag. 329.

*) Tschirch, Sitzungsber. d. Ges. naturforschender Freunde 1889, November.

sultate dieser Untersuchungen weichen, besonders was die lysigenen Gänge betrifft, in so vielen Punkten von einander ab, daß, wenn man die diesbezügliche Litteratur durchsieht, man auf viele Widersprüche stößt.

De Bary¹⁾ äußert sich über die Rutaceengruppe (im Sinne von Bentham u. Hooker) dahin, daß die Entstehung ihrer Oellücken wohl in allen Fällen die lysigene sei.

Während Haberlandt²⁾ bei *Ruta graveolens* den Drüsenraum schizogen angelegt und auf lysigene Art erweitert fand, sagt Kienast³⁾ wieder, die „Entwicklung ist lysigen“.

van Tieghem⁴⁾ hält sie bei *Ruta* für schizogen. Dagegen schließt Tschirch⁵⁾ sich wieder der Ansicht de Bary's an.

Noch zahlreicher sind die Widersprüche über die Oelbehälter der zur Gruppe der Rutaceen gehörenden Aurantiaceen.

Martinet¹⁾ sagt, die Anlage ist schizogen, „es entsteht eine kleine Höhle“. Aus den der Arbeit beigefügten Zeichnungen ist dies aber nicht zu ersehen.

In der Arbeit Chatin's²⁾ fand ich folgende Worte: „*Les cellules du centre de l'organe ne tardent pas à se rompre.*“ Meiner Ansicht nach ist dies schizogen, während andere Autoren, indem sie sich auf die Abbildungen stützen, sagen, Chatin sei der Ansicht, die Entwicklung sei rein lysigen.

Berthold³⁾ fand die erste Anlage des Kanales schizogen und den Ort der Sekretbildung in der gequollenen Zellmembran. Erst später tritt lysigene Erweiterung ein.

Möller⁴⁾ und Flückiger⁵⁾ behaupten, daß dieselben zur Klasse der intercellularen lysigenen Sekretbehälter gehören.

Arthur Meyer⁶⁾ schließt sich der Ansicht Berthold's an.

A. Leblois¹⁾ hält den Kanal für rein schizogen.

1) Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Phanerogamen und Farne pag. 219.

2) Physiologische Pflanzenanatomie pag. 329.

3) Inaugural Dissertation Königsberg 1885.

4) Ann. d. Sc. Nat. Botan. Sér. VII, Tome I 1885.

5) Angewandte Anatomie pag. 509.

1) Organes de sécrétion des végétaux. Ann. d. sc., nat. 5e série Bot. vol. XIV pag. 207.

2) Etudes sur les glandes foliaires intérieures. Ann. d. sc. nat. 6e série Bot. vol. II pag. 203.

3) Protoplasmamechanik 1886 pag. 25.

4) Lehrbuch der Pharmakognosie 1889 pag. 45.

5) Pharmakognosie des Pflanzenreiches 1891 pag. 760.

6) Wissenschaftliche Drogenkunde 1891 pag. 413.

1) Ann. des sciences natur. Septième série, tome sixième pag. 269/70.

von Höhnel²⁾ hat sich davon überzeugt, daß die Drüsen der Rutaceen auf lysigene Weise entstehen. Speziell für *Ptelea trifoliata* betont er den lysigenen Entstehungsmodus, da Frank³⁾ entgegengesetzter Ansicht ist.

Frank⁴⁾ berichtet von einer, von den schizogenen Harzkanälen ausgehenden Auflösung der umliegenden Gewebe im Holze der Kiefer⁵⁾, während Mohl⁶⁾ für alle Arten von Harzkanälen und Harzlücken die gleiche Entstehung aus Intercellulargängen annahm. Es weichen gewisse Zellen auseinander, ohne zu verschwinden.

Eine entgegengesetzte Ansicht äußert Karsten⁷⁾, der sich auch Wigand⁸⁾ anschloß, hiernach sollen sämtliche harzführende Behälter durch Desorganisation von Zellen entstehen.

Bezüglich der Sekretbehälter von *Copaifera* äußert sich Mezger dahin, daß schizogene Balsamgänge vorhanden sind, während Tschirch⁹⁾ sowohl schizogene, wie in Auflösung begriffene schizolysigene Kanäle gefunden hat. Derselbe fand schizolysigene Gänge auch bei *Dipterocarpeen* und *Anacardium*.

Auf Vorschlag von Herrn Professor Tschirch habe ich nun, gestützt auf reichhaltiges frisches, wie in Alkohol und Sublimat konserviertes Material, welches von demselben in Indien eigens zu dem Zwecke gesammelt wurde, um die Entwicklungsgeschichte der Secretbehälter daran zu studieren, versucht folgende Fragen zu lösen:

1. Wo kommen schizolysigene Räume vor?
2. Wie entstehen dieselben?
3. Wo ist der Sitz der Secretbildung zu suchen?

Meine Untersuchungen erstreckten sich auf folgende Familien und Pflanzen: *Rutaeae*: *Ruta graveolens*. *Diosmeae*: *Dictamnus albus*, *Barosma vulgaris*. *Boronieae*: *Correa alba*. *Amyrideae*: *Amyris balsamifera*, *Icica bengalensis*. *Toddalieae*:

²⁾ Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften Wien. LXXXIV. Band, III. Heft, 1881, pag. 576/7.

³⁾ Habilitationsschrift 1867. Ueber die Entstehung der Intercellularräume der Pflanzen.

⁴⁾ Krankheiten der Pflanzen pag. 80.

⁵⁾ Ueber die Entstehung der Harzgallen werde ich demnächst eine Arbeit veröffentlichen.

⁶⁾ Botanische Zeitung 1859, No. 39 u. 40.

⁷⁾ Ueber die Entstehung des Harzes u. s. w. Botan. Zeit. 1857.

⁸⁾ Ueber die Desorganisation der Pflanzenzelle. Pringsh. Jahrb. III pag. 165.

⁹⁾ Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, No. 9, 1889.

Ptelea trifoliata. *Aurantieae*: *Citrus*. *Simarubaeae*: *Ailanthus moluccan*. *Brucea sumatrana*. *Anacardiaceae*: *Anacardium occidentale*. *Gynometreae*: *Copaifera Langsdorffii*. *Dipterocarpeen*: *Dipterocarpus trinervis*, *Dipterocarpus turbinatus*, *Vatica moluccana*, *Vatica bancana*, *Dryobalanops Camphora Colebroke*, *Doona javanica*, *Doona odorata*, *Isoptera borneensis*. *Hamamelidaceae*: *Liquidambar Altingiana*. Für diese Pflanzen habe ich die schizolysigene Genese nachgewiesen und bei allen fast völlig übereinstimmende Beobachtungen gemacht.

Die Oelräume gehen bei den Pflanzen der Rutaceengruppe aus einer besonders charakterisierten Mutterzelle hervor, welche für den Kanal durch Zellteilung ein besonderes Gewebe vorbildet, welches später der Auflösung anheimfällt. Nur diese sich deutlich durch Zellinhalt und feinere Contur kennzeichnenden Zellen werden aufgelöst. Nachdem das Gewebe für den Kanal fertig gebildet ist, weichen die centralgelegenen Zellen voneinander, es entsteht ein schizogener Raum. Im typischen Falle der schizogenen Kanäle bleibt das Secerniersepithel dauernd erhalten; hier dagegen erleidet die Umgebung desselben schon frühzeitig eine eigentümliche Veränderung, welche zur Bildung schizolysigener Kanäle führt.

In den Wandpartien der Zellmembran, welche dem Interzellularraum zugekehrt sind, sammelt sich allmählich eine mehr oder weniger große Menge des Secretes an, es bildet sich eine Kappe. Im Zellinhalt ließ sich nie Secret nachweisen. Die Weiterentwicklung schreitet nun in der Weise weiter fort, daß sich das Oel in der Membrankappe immermehr ansammelt und die äußere Schicht der Zellmembran, zumal da sie, wie ich beobachten konnte, immer als Schleimmembran angelegt ist, dem Drucke, welchen das Secret ausübt, nicht mehr Widerstand zu leisten vermag. — Sie platzt und das Oel tritt in den Kanal. Nun vermag auch die übrig gebliebene innere Zellwand dem Drucke des Zellinhaltes nicht mehr zu widerstehen, sie zerreißt auch. Man findet dann nackte Protoplasten. Hierbei geht gleichzeitig ein Verschleimen der Zwischenzellmembran der Seitenwände der Zellen vor sich und so erfolgt eine allmähliche Auflösung dieser für den Kanal vorgebildeten Zellen.

Am schönsten konnte ich diese Veränderung bei *Anacardium occidentale* beobachten. Hier tritt zunächst eine kappenförmige

Schleimmembranbildung an den gegen den Kanal gerichteten Wänden der secernierenden Zellen auf. Alsdann verschleimt die Zwischenzellsubstanz dieser und der nächst benachbarten Zellen. Auf diese Weise werden die den Kanal umgebenden Zellen allmählich aus dem Gewebsverbande losgelöst und gehen schliesslich in der Schleimharzmasse zu Grunde. So fand ich am Rande der grossen Cardollücken der Fruchtschale von *Anacardium occidentale* noch viele derartige ganz oder teilweise isolierte Zellen in der Harzmasse. Es geht hieraus hervor, dass die Entwicklung der schizolysigenen Gänge bei den einzelnen Arten nicht ganz übereinstimmend verläuft. — Aber auch bei den so entstehenden schizolysigenen Gängen erfolgt die Harzbildung in der kappenförmigen gegen den Kanal gerichteten Schleimmembranpartie, die hier wie bei den schizogenen Gängen sofort als Schleimmembran angelegt wird und nicht als eine Umwandlung einer Cellulosewand angesehen werden darf.

Nach meinen Beobachtungen bin ich, in Uebereinstimmung mit Tschirch, zu dem Schlufs gekommen, dass rein lysigene Gänge wahrscheinlich gar nicht vorkommen, mit Ausnahme von pathologischen Fällen (*Styrax Benzoin*).

Eine von 4 Tafeln begleitete ausführliche Abhandlung über die schizolysigenen Secretbehälter erscheint demnächst in Pringsheim's Jahrbüchern für wissenschaftliche Botanik.

Australische Manna.

Von F. A. Flückiger.

(Eingegangen den 4. V. 1894.)

In der für das erste Jahrzehnt des XIX. Jahrhunderts recht bemerkenswerten Abhandlung über den Traubenzucker¹⁾ verglich Joseph Louis Proust in Madrid zuerst den süßsen Stoff der Manna damit und erklärte diesen für eigentümlich. Dass Proust mit Salpetersäure aus dem Mannit die gleichen Produkte erhalten zu haben meinte, wie aus Gummi, Milchzucker und Leinsamenschleim, thut der Bedeutung der Abhandlung keinen Eintrag; der Verfasser vermutete ganz richtig in der schmierigen Sorte der Droge (*manne grasse*) eine andere Art Zucker neben dem von ihm aufgefundenen

¹⁾ Annales de chimie, T. LVII (Paris, 1806) 143.