

Fig. 12. Mycelium von *Penicillium*, zum Theil noch vom Exosporium bekleidet.

Fig. 13. Mycelium von *Penicillium*, nackt.

Fig. 14. *Penicillium*, die aufrechte Axe am Grund mit einer, vom Exosporium herrührenden Scheide versehen.

Das Rhodospermin,

ein krystalloidischer, quellbarer Körper, im Zellinhalt verschiedener Florideen.

Von

Prof. C. Cramer.

Schon im Frühling 1858 beobachtete ich beim flüchtigen Durchgehen einer Anzahl von Meerpflanzen, welche mir mein Freund, Dr. Ed. Gräffe aus Nizza gebracht hatte, in den Zellen von *Bornetia secundiflora* Thuret, die bis dahin in concentrirter Kochsalzlösung gelegen hatte, prachtvoll carmoisinrothe Krystalle, zum Theil von ansehnlicher Grösse. Der Gegenstand wurde jedoch erst im Winter 1861, als ich beim Studium der Entwicklungsgeschichte anderer Florideen ähnlichen Krystallen begegnete, weiter verfolgt und am 22. April desselben Jahres der naturforschenden Gesellschaft in Zürich vorgelegt. Seither sind noch manche Beobachtungen hinzugekommen, die ich hier im Zusammenhang mit den frühern folgen lasse. Ich habe den Körper Rhodospermin genannt und unterscheidet 2 Modificationen:

a. Hexagonales Rhodospermin.

Die erwähnten Krystalle in *Bornetia secundiflora* erscheinen manchmal als dünne, längsstreifige, hie und

da zu mehreren bündelweise verbundene Tafelchen mit gebrochenen Endkanten; häufig aber stellen sie die schönsten Prismen mit geraden, dreieckigen, gleichschenkligen Endflächen dar. Sehr selten sind in diesem Falle 1 — 2 Längskanten durch schmale Flächen ersetzt. Die Krystalle gehören mithin der Form nach dem hexagonalen Systeme an. Die Tafelchen sind wohl nichts weiter als Conglomerate mehrerer zarter Prismen. Auch Zwillingformen kommen, wie ich glaube, vor; denn mehrmals bemerkte ich theils genau über's Kreuz, theils unter schiefem Winkel mit einander verbundene Prismen, die sich durch Hin- und Herschieben und Drücken des Präparates nicht trennen liessen. In einigen Fällen beobachtete ich auch stark gebogene Krystalle und besonders Tafelchen.

Die Grösse der Krystalle schwankt sehr. Die kleinsten Prismen sind oft nur $0,004^{\text{mm}} = \frac{1}{564}'''$ lang, von kaum messbarer Dicke, die grössten erreichen die bedeutende Länge von $0,055^{\text{mm}} = \frac{1}{41}'''$, und eine Dicke von $0,0205^{\text{mm}} = \frac{1}{110}'''$. Die Dicke derselben (Breite einer Seitenfläche) verhält sich zur Länge wie 1 : 2 — 10. Die Tafelchen sind relativ kürzer, $1\frac{1}{2}$ — 4 mal so lang als breit, übrigens gleichfalls oft gross. Sie erreichen bei einer Dicke von bloss $0,002$ — $0,005^{\text{mm}} = \frac{1}{1128}$ — $\frac{1}{450}'''$ eine Länge von $0,050^{\text{mm}} = \frac{1}{45}'''$ und eine Breite von $0,030^{\text{mm}} = \frac{1}{75}'''$. Alle Krystalle waren ursprünglich carmoisinroth gefärbt, die grössern intensiver als die kleinen, die Prismen stärker als die Tafelchen, jene am intensivsten, wenn von den Endflächen; diese, wenn von den Kanten betrachtet. Schon im Winter 1861 erschien indessen die Färbung blasser und hat seither noch mehr abgenommen, aber nur bei denjenigen Krystallen, die mit der Pflanze

in Kochsalzlösung liegen geblieben sind. Jetzt sind die meisten dieser Krystalle farblos. Die Krystalle sind unlöslich in Wasser und absolutem Alkohol, selbst bei tage- u. wochenlanger Einwirkung, ja sogar beim Kochen. Ebenso wenig lösen sie sich in Glycerin, Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Essigsäure, sowie in Alkalien, gleichviel, ob das Reagens concentrirt oder mässig verdünnt sei. Durch Kochen in Schwefelsäure, Salzsäure oder Kali werden sie allmählig zerstört und unsichtbar. Jod färbt besonders verblasste Krystalle erst schön goldgelb, später intensiv braungelb, ganz wie den Primordialschlauch. Durch concentrirte Salpetersäure werden sie nicht gefärbt, bei nachherigem Zusatz von Ammoniak aber auf's deutlichste gelb. In ammoniakalischer Carminlösung erscheinen vorher farblose Krystalle roth, doch wie der Primordialschlauch, nicht intensiver als die Lösung. In kaum gefärbter essigsaurer Carminlösung dagegen und ebenso in wässriger Carminlösung mit Zusatz von etwas Kochsalz färben sich völlig verblasste Krystalle sowie der Primordialschlauch rasch intensiv roth. Zucker und Schwefelsäure sowie das Millon'sche Reagens*) dagegen sind ohne Einwirkung, während der Primordialschlauch bei gelindem Erwärmen mit dem letztern Reagens blass bräunlich-gelb wird. Ebenso wenig färben sie sich durch Salzsäure, auch nicht bei zweitägigem Erwärmen auf 50° C. Im polarisirten Lichte erweisen sie sich als einfach brechend. Da sich leicht Krystalle in allen möglichen Lagen neben einander finden lassen, war es hiebei nicht nöthig, dieselben zu wälzen. Die interessanteste Eigenschaft dieser Körper

*) Dasselbe wurde vor dem Versuch auf seine Güte geprüft.

ist aber unstreitig deren Quellungs- und Contractionsvermögen auf Einwirkung gewisser Reagentien. Bringt man die Krystalle mit Kalilösung in Berührung, so quellen sie oft beträchtlich auf, gleichviel ob sie vorher intensiv roth oder farblos waren, ob sie in absolutem Alkohol gelegen hatten, in Wasser gekocht worden waren oder nicht. Ihre Gestalt bleibt dabei unverändert, die Farbe aber verschwindet gänzlich. Oft quillt der ganze Krystall momentan auf, oft beginnt die Quellung an dem einen Ende, schreitet dann aber sogleich nach dem entgegengesetzten fort. Es ist diess ohne Zweifel abhängig von der Richtung und Schnelligkeit, in und mit welcher das Reagens zuströmt. Das Maximum der Quellung wird bald momentan, bald schrittweise erreicht. Der letztere Fall tritt wohl ein, wenn die Ausbreitung des Reagens durch irgend einen Umstand verzögert wird, und zeigt, dass die Stärke der Quellung wenigstens bis auf einen gewissen Grad der Concentration des Alkali proportional ist. Verschiedene Krystalle quellen bei anhaltender Behandlung mit der gleichen Kalilösung in verschiedenem Grade auf. Ein und derselbe Krystall schien mir Anfangs in der Richtung der Breite stärker zu quellen, als in der Richtung der Länge. Später beobachtete ich aber auch das Gegentheil, sowie gleich starke Quellung in beiden Richtungen. Ganz wie Kali wirken auch Ammoniak und Kupferoxydammoniak. Von dem Grad der Quellung geben folgende Messungen *) eine Vorstellung.

*) Es wurden bei diesen Versuchen, wo nichts anderes angegeben wird, nur grössere, ganz wohlgebildete, prismatische Krystalle benutzt. Der Werth eines Theilstriches ist gleich 0.0034^{mm} .

Durch Kali vergrösserte sich ein Krystall von

		21 Theilstr. Länge auf 34 Theilstr., d. h. um 41,6 % der Länge.
2.	{ 12 " " " 17,5 " " " 45,8 " " "	
	{ 3,5 " Dicke " 5,0 " " " 42,9 " " Dicke.	
3.	{ 12 " Länge " 17 " " " 41,7 " " Länge.	
	{ 3 ¹ / ₃ -3 ¹ / ₄ Dicke " 4 ² / ₃ " " " 39,4-43,4 % d. Dicke.	
4.	{ 9 " Länge " 15 " " " 66,6 % der Länge.	
	{ 3 " Dicke " 5,5 " " " 83,3 " " Dicke.	

Durch Kali vergrösserte sich ein gestreiftes Täfelchen von

{ 12 Theilstr. Länge auf 18,0 Theilstr., d. h. um 50 % der Länge.
{ 6 " Breite " 9,0 " " " 50 " " Breite.

Durch Ammoniak vergrösserte sich ein Krystall von 11 Theilstr. Länge auf 15 Theilstr., d. h. um 36,36 % der Länge.

Durch Kupferoxydammoniak vergrösserte sich ein Krystall von

{ 16 Theilstr. Länge auf 23 Theilstr., d. h. um 43,8 % der Länge.
{ 6 " Dicke " 9 " " " 50,0 " " Dicke.

Setzt man zu Krystallen, welche durch Kali expandirt wurden, Schwefelsäure, so contrahiren sie sich meistens plötzlich, seltener allmähig auf ihr ursprüngliches Volumen und färben sich wieder roth. Erneuter Kalizusatz bewirkt zum zweiten Mal dieselbe Expansion und Entfärbung, darauf Schwefelsäure wieder Contraction auf das anfängliche Volumen und Röthung. Ich habe den Versuch bis 7 Mal stets mit dem gleichen Erfolg wiederholt. Gefärbte Krystalle erschienen bei der siebenten Contraction durch Schwefelsäure etwas blässer gefärbt als im Anfang. Das Quellungs- und Contractionsvermögen dagegen schien selbst nach so oft wiederholten energischen Eingriffen unverändert geblieben zu sein. — Bringt man ganz frische Krystalle mit concentrirter Schwefelsäure in

Berührung (ich wendete Nordhäuser Schwefelsäure an), so contrahiren sie sich momentan, aber nur wenig, und bleiben rothgefärbt. Ebenso wirkt rauchende Salzsäure. Auch in concentrirter rauchender Salpetersäure contrahiren sie sich ein wenig. Concentrirte Essigsäure dagegen bewirkte weder eine Contraction noch eine Expansion. Die Farbe blieb unverändert. Es contrahirte sich auf Zusatz von Schwefelsäure ein Krystall von

8 $\frac{1}{4}$	Theilstr.	Länge auf 7	Theilstr.,	d. h. um 9,1	%
16	"	"	" 14 $\frac{1}{2}$	"	" 9,4
17	"	"	" 15	"	" 11,8
8	"	"	" 6 $\frac{2}{3}$	"	" 16,6
11 $\frac{1}{2}$	"	"	" 9 $\frac{1}{2}$	"	" 17,4

Auf Zusatz von Salpetersäure:

11	Theilstr.	Länge auf 9 $\frac{1}{2}$	Theilstr.,	d. h. um 13,5	%*)
10	"	"	" 8 $\frac{1}{4}$	"	" 17,5

Auf Zusatz von Salzsäure:

10	Theilstr.	Länge auf 9	Theilstr.,	d. h. um 10,0	%.
----	-----------	-------------	------------	---------------	----

Die beschriebenen Krystalle kommen sowohl in vegetativen als reproductiven Zellen „in gewöhnlichen Gliedern und in Sporen“ vor, dort theils in dem vom contrahirten Primordialschlauch begrenzten Raum (prismatische Krystalle), theils zwischen Primordialschlauch und Zellmembran (tafelförmige Krystallconglomerate). Junge Zellen, „Scheitelzellen und oberste Glieder“, bei *Bornetia secundiflora* sehr gross, enthalten weit aus am meisten, aber nur kleine Krystalle. In alten Zellen dagegen sind sie weniger zahlreich, dafür grösser, immerhin in der Zahl von 80 und mehr in einer Zelle.

*) Bei nachherigem Zusatz von Aetzammoniak vergrösserte sich dieser Krystall auf 12 Thlstr. Länge.

Aehnliche Krystalle fand ich auch in Weingeist-exemplaren von *Bornetia secundiflora* aus Nizza, aber spärlich und bloss in Gestalt kleiner, kaum röthlich gefärbter *) Nadeln. In schön rothgefärbten Herbarium-exemplaren **) dagegen konnte ich keine Spur solcher Krystalle entdecken. Da ausgewaschene, dann getrocknete Kochsalzexemplare von Nizza mit Krystallen dieselben auf's deutlichste wieder erkennen lassen, zumal wenn das Präparat in Wasser aufgeweicht wird, können die Krystalle in jenen Herbariumexemplaren nicht etwa bloss in Folge vorhergegangenen Eintrocknens und Verschmelzung mit dem übrigen Zellinhalt unsichtbar geworden sein, sondern müssen daselbst fehlen oder doch nur in sehr spärlicher Menge und kleinen Exemplaren vorhanden sein.

In neuerer Zeit endlich beobachtete ich hexagonales Rhodospermin auch noch in *Callithamnion caudatum* J. Ag. ? und *Morothamnion seminudum* ***) mihi, welche Pflanzen ich in Weingeistexemplaren von den Herren Famintzin und Woronin aus Antibes freundlichst zugeschiedt erhalten. In beiden Pflanzen findet sich das Rhodospermin ebenfalls sowohl in vegetativen als reproduktiven (Sporen-) Zellen, aber spärlich, meist in Gestalt eines einzigen oder weniger intensiv roth ge-

*) Sie hatten sich fast 3 Jahre lang in Weingeist befunden.

**) Von Plymouth — Genua (N. 837 Rabenh. Dec.). — Cherbourg (N. 327 Höhenacker Alg. sicc.).

***) Synonym mit *Callithamnion seminudum* Ag. Carl. Borreri. flabellatum Kg. Ich erhebe diese schöne Art zu einer neuen Gattung auf Grund der zahlreichen Sporen, die sie in einer Sporenmutterzelle erzeugt, auf Grund der cypressenförmigen Antheriden und der endständigen Keimhäufchen. Das Nähere hoffe ich später in einer grössern Arbeit über Florideen bekannt machen zu können.

farbter unförmlicher Klumpen in ein und derselben Zelle, selten von deutlicher Krystallform, und zwar in *C. caudatum* als nadelförmige oder von der Seite fast quadratische dreiseitige Prismen mit geraden Endflächen, ganz wie in *Bornetia*, nur relativ kürzer; in *Morothamnion seminudum* in Gestalt sechsseitiger Tafeln mit geraden Endflächen von 0,0135 — 0,017^{mm} Dicke (Abstand 2er opponirter Seitenflächen) und $\frac{1}{2,5}$ so viel Höhe. Ein Krystall von *Morothamnion seminudum* quoll in Kali unter Entfärbung von 6 auf 10 Theilstriche, d. h. um 66,6% auf und contrahirte sich in Schwefelsäure unter Röthung wieder auf sein ursprüngliches Volumen. Aehnlich die Krystalle von *C. caudatum*.

b. Octaëdrisches Rhodospermin.

Ausser dem hexagonalen Rhodospermin finden sich in den Zellen der Kochsalzexemplare von *Bornetia secundiflora* aus Nizza noch erhebliche Mengen eines andern eigenthümlichen Körpers. Derselbe war von Anfang an farblos und hat bisweilen deutlich die Gestalt von Octaëdern mit 3 ungleichen Axen, von denen die kürzeste senkrecht auf den übrigen sich schief schneidenden zu stehen scheint. Diese Krystalle gehören also wohl der Form nach dem klinorhombischen System an. Der grösste Durchmesser steigt nicht über 0,034^{mm} und es zeigten die 3 Axen an einem besonders schön entwickelten Exemplar folgende Längenverhältnisse: 1,00 : 2 (genauer 1,912) : 3,00. Die beiden grössern Axen bildeten dabei einen Winkel von circa 98°. Bei Zusatz von Kali quollen auch diese Krystalle auf, lassen sich durch Schwefelsäure wieder contrahiren, durch Kali von Neuem expandiren u. s. f. Wie Kali wirkt Aetzammoniak, nur, wie es nach einer Messung scheint, schwächer. Ob die

Quellung in der Richtung der verschiedenen Axen gleich oder ungleich ist, konnte ich nicht ausmitteln. Durch concentrirte Mineralsäuren, Schwefelsäure, Salzsäure und Salpetersäure werden sie merklich contrahirt.

Durch Kali vergrösserte sich ein Krystall von 8 Theilstr. auf 14, d. h. um 75 %, ein zweiter von 5,5 Theilstr. auf 10, d. h. um 81,81 %.

Die Quellung in Kali ist somit sehr beträchtlich. Dem entsprechend entziehen sich auch aufgequollene Krystalle beinahe dem Auge des Beobachters.

Durch Ammoniak vergrösserte sich ein Krystall von 8 Theilstr. auf 10, d. h. um 25 %.

Durch Schwefelsäure contrahirte sich ein Krystall von 6 Theilstr. auf 5, d. h. um 17 %.

Durch Salzsäure von 10 Theilstr. auf 8, d. h. um 25 %.

Durch Salpetersäure von 9 Theilstr. auf 7, d. h. um 22,22 %.

Zu Jod verhält sich das octaëdrische Rhodospermin vollkommen wie das hexagonale, ebenso zu rauchender Salpetersäure und nachherigem Zusatz von Ammoniak, sowie endlich zu ammoniakalischer, essigsaurer und Kochsalzhaltiger Carminlösung. Bei gelindem Erwärmen mit dem Millon'schen Reagens werden sie dagegen, wie der Primordialschlauch der Zellen von Bornetia, schwach bräunlichgelb gefärbt. Gelindes Erwärmen mit Salzsäure, Behandeln mit Zucker und Schwefelsäure hat keine Färbung zur Folge. Im polarisirten Lichte erweisen sich auch die Octaëder als einfach brechend.

Es bleiben noch 3 Fragen zu beantworten übrig: erstens, was ist die chemische Natur des Rhodosper-

mins; zweitens, ist dasselbe wirklich krystallisirt; drittens, ist dasselbe ein Kunst- oder Naturprodukt?

Die erste Vermuthung, die sich mir mit Bezug auf die chemische Natur des Rhodospermins aufdrängte, war die: ich möchte es mit Farbstoffkrystallen zu thun haben. Ich erinnerte mich dabei an eine Beobachtung, die ich anno 1854 an Bracteen von *Orchis Morio* L. gemacht hatte. Als ich nämlich die Epidermis der untern Seite einer Bractee mit Zuckerlösung behandelte, contrahirte sich nicht bloss der Primordialschlauch der Zelle rasch, in der Weise, dass er an zahlreichen Stellen, bis 30 verschiedenen Punkten des Umkreises durch zarte Fäden mit der Membran verbunden blieb, sondern es erschienen bald darauf in einzelnen Zellen eine Menge ganz kleiner, blauer Körner. Indem sich dieselben vergrösserten, wurden sie mehr und mehr violett, dann rothbraun, zuletzt fast schwarz. Nach Verfluss von 20 Minuten oder 1—2 Stunden fanden sich in jeder Zelle ein oder mehrere grössere bis $0,018^{\text{mm}}$ dicke dunkle Klümpchen. Dieselben waren nichts anderes als niedergeschlagener Farbstoff und wurden bei nachherigem Wasserzusatz ohne Rückstand*) gelöst. Auch durch Glycerin konnte der Farbstoff gefällt werden.

*) Bisweilen findet man schon vor Anwendung von Zuckerlösung oder Glycerin in den Epidermiszellen der Unterseite der Bracteen, wenigstens in den dem Rande genäherten Zellen Farbstoffsecretionen. Auch in den Epidermiszellen violetter Blumenblätter von *Viola tricolor hortensis* habe ich welche beobachtet. Diese Secretionen sind bei *Orchis Morio* bald violett, dann entweder sehr klein, spiessig oder körnig, in Haufen vereinigt, oder grösser bis $0,008^{\text{mm}}$, rundlich, isolirt oder in Gruppen, bald sind sie dunkelroth braun, ellipsoidisch bis $0,018^{\text{mm}}$ lang, auch kugelig, nicht selten

In ähnlicher Weise nun, wie bei *Orchis Morio* Zuckerlösung und Glycerin, dachte ich, könnte bei den einen Exemplaren von *Bornetia secundiflora* die Kochsalzlösung, bei den andern, sowie bei *Callithamnion caudatum* und *Morothamnion seminudum*, der Alkohol gewirkt, d. h. den Farbstoff gefällt haben. — Bekanntlich zeichnet sich *Rytiplaea tinctoria* Ag. spec. durch ihren grossen Reichthum an einem in Wasser leicht

1, 2—3 zelligen braunen Flechtensporen zum Verwechseln ähnlich, ebenfalls einzeln oder in Gruppen beisammen liegend. Auch diese Körper lösen sich auf, wenn das Präparat längere Zeit in Wasser liegen bleibt, ebenso auf Zusatz von Salzsäure und besonders Kali; allein es bleibt, wie schon vor mir Nägeli beobachtet, nicht selten eine durch Jod sich gelb färbende bläschenförmige Hülle von der Gestalt des Farbkörpers und mit einer oder mehreren Höhlungen im Innern zurück, die bisweilen später ebenfalls verschwindet. Einmal sah ich im Innern der rückständigen Blase eine zweite. Beide hatten doppelte Contouren, erschienen durch ein und dieselbe Wand getheilt und zeigten an der Insertion der Scheidewand eine leichte Einschnürung. In der einen Hälfte der innern Blase fanden sich 2, in der andern 1 dichteres Kügelchen. Die innere Blase erschien noch bloss violett, als die äussere bereits vollständig entfärbt war. Ursprünglich hatte das Ganze eine dunkelroth-braune Farbe. Der Farbstoff wurde in diesem Falle durch Wasser extrahirt. Neben diesen Farbstoffsecretionen mit organischer Grundlage findet sich in jeder Epidermiszelle noch ein Kern, von dem Protoplasmafäden ausgehen. Vorzugsweise um den Kern herum liegen endlich in den Zellen, wie überhaupt in den Epidermiszellen von Blättern und Stengeln dieser und anderer einheimischer Orchideen zahlreiche Schleimbläschen, hier von 0,0015—0,0085^{mm} Durchm., bald mit homogenem Schleim (wenn klein), bald mit 1 oder mehreren Vacuolen von wechselnder Grösse (wenn grösser). Hie und da sind Theilungsstadien zu erkennen. Ich führe dies an, weil kaum irgendwo Schleimbläschen schöner zu beobachten sind und ihr Vorkommen an diesem Orte denkbar macht, dass die organische Grundlage jener natürlichen Farbstoffsecretionen aus Bläschen hervorgehen möchte.

löslichen, intensiv rothen Farbstoff*) unter den Florideen aus. Eine möglichst concentrirte wässrige Lösung des Farbstoffes setzte indessen weder beim Zusammenbringen mit gesättigter Kochsalzlösung noch absolutem Alkohol Farbstoffkrystalle ab. Ich bin von obiger Ansicht zurückgekommen, nicht sowohl wegen des negativen Resultates dieser Versuche, auch nicht weil ich mir gestehen musste, dass selbst das hexagonale Rhodospermin schon anno 1858, wo seine Färbung am intensivsten war, doch nicht so intensiv roth gefärbt erschien, als es hätte der Fall sein müssen, wäre dasselbe durch Fällung des rothen Florideenfarbstoffes entstanden, sondern mehr in Folge meiner Entdeckung einer dem hexagonalen Rhodospermin verwandten, farblosen Substanz (des octaëdrischen Rhodospermins) im Innern derselben Zellen von *Bornetia*, ferner in Folge der Beobachtung, dass auch das erstere, wenn gleich langsam, doch zuletzt und unwiederherstellbar verblasst, wofern es nicht trocken im Herbarium, sondern in Kochsalzlösung oder Alkohol liegend aufbewahrt wird, und ganz besonders wegen des Quellungsvermögens des krystallähnlichen Körpers. Hierdurch wurde ich nämlich auf die Idee einer Verwandtschaft des Rhodospermins mit der Gruppe der eiweissartigen Substanzen geführt, von denen bereits eine ganze Reihe in der Form quellbarer Krystalle aus dem Thier- und Pflanzenreiche bekannt geworden sind. Die rothe Farbe des hexagonalen Rhodospermins kann diess nicht widerlegen, noch für sich allein die Annahme einer wesentlichen chemischen Differenz zwischen dem hexagona-

*) Siehe unten.

len und octaëdrischen Rhodospermin begründen. Wir kennen im gewöhnlichen Haematokrystallin bereits einen tingirten Eiweisskörper von Krystallform, wissen aus dem Pflanzenreich zur Genüge, dass Eiweisskörper oft die Träger von Farbstoffen sind. Gerade bei den Florideen ist der rothe Farbstoff häufig an Bläschen gebunden. Zum Ueberfluss erinnere ich an die Mittheilungen von Maschke in der bot. Zeitg. 1859. Wir wissen ferner durch Nägeli,*) dass der Kern von lebenskräftigen Zellen, mit gelöstem Farbstoff im flüssigen Inhalt, farblos ist, dagegen gefärbt wird, wenn dieselben absterben; und doch besteht der Kern im einen und andern Falle aus einem eiweissartigen Stoffe, wenn auch nicht in beiden Fällen aus ganz der gleichen Modification. Für die zweite Ansicht über die chemische Natur des Rhodospermins spricht ausser seiner Analogie mit den bereits bekannten eiweissartigen Krystallen positiv das Verhalten des hexagonalen und klinorhombischen Rhodospermins zu Jod, zu Salpetersäure und Ammoniak, sowie zu essigsaurer und salzhaltiger Carminlösung; dawider bloss das Verhalten zu Salzsäure, zu Zucker und Schwefelsäure, sowie zum Millon'schen Reagens, sofern gegen die erste und zweite Reaction sowohl das hexagonale als klinorhombische Rhodospermin, gegen die dritte wenigstens das hexagonale sich indifferent verhält. Das klinorhombische Rhodospermin wird durch das Millon'sche Reagens bräunlich-gelb, nicht roth gefärbt. Ebenso verhält sich auch der Primordialschlauch der Zellen von Bornetia; aber auch das

*) Siehe Pflanzenphysiologische Untersuchungen von C. Nägeli und C. Cramer, Heft I.

coagulirte Phytocrystallin wird nach Radlkofer durch das Millon'sche Reagens blass braunroth oder gelbroth.

Dass das Rhodospermin seiner Form nach krystallisirt zu nennen ist, kann nicht bestritten werden. Es haben denn auch eine Reihe von Freunden, denen ich diese Körper und deren wichtigste Quellungserscheinungen gezeigt, mir darin beigestimmt. Die Krystallnatur schien anfangs auch noch dadurch bewiesen zu werden, dass die Quellung in verschiedenen Richtungen verschieden, beim hexagonalen Rhodospermin in der Richtung der krystallographischen Hauptaxe geringer ausfiel. Bei nicht tesseralen Krystallen durfte ein verschiedenes Verhalten erwartet werden; allein ich habe schon angeführt, dass sorgfältige neuere Untersuchungen am hexagonalen Rhodospermin mir auch ein gegentheiliges Verhalten zeigten, sowie Krystalle, die sich in allen Richtungen genau gleich stark ausdehnten. Ich muss daher glauben, dass die ohnehin in der Regel unbedeutenden Differenzen bezüglich den Grad der Quellung in verschiedenen Richtungen Folge äusserer Ursachen, z. B. einer Drehung des Krystalles während des Quellens sind. Diese Ansicht wird unterstützt durch die weitere Thatsache, dass sowohl das hexagonale als klinorhombische Rhodospermin einfach brechend ist. Wir haben es also wohl mit Körpern zu thun, deren Molecüle zwar zu krystallähnlichen Formen vereinigt sind, aber nicht das Gefüge von ächten Krystallen zeigen, ähnlich dem coagulirten Phytokrystallin etc. *)

Wenn ich zum Schluss noch die Frage berühre: Sind diese krystallähnlichen Rhodosperminkörper ein

*) Vergleiche Radlkofer, über Krystalle proteinartiger Körper.

Natur- oder Kunstproduct, so geschieht es bloss, weil ich selber nichts Entscheidendes hierüber weiss und daher die Aufmerksamkeit Anderer, welchen vielleicht lebende Pflanzen zu Gebote stehen, auf diesen Punkt lenken möchte. Die Unmöglichkeit, ähnliche Bildungen in solchen Herbariumexemplaren nachzuweisen, die vorher ohne Zweifel weder in gesättigter Kochsalzlösung noch in Alkohol gelegen hatten, und das Vorkommen hexagonaler Rhodospermin-Schüppchen zwischen Primordialschlauch und Zellmembran spricht eher dafür: es möchten dieselben ein Kunstproduct, durch die Kochsalzlösung, resp. den Weingeist aus dem Zellinhalt gefällt worden sein. Normale derartige Krystallbildungen zwischen Primordialschlauch und Zellmembran wären meines Wissens etwas ganz neues. Man könnte einwenden: möglicherweise finde sich das Rhodospermin nicht in allen Exemplaren von *Bornetia* oder nicht zu jeder Zeit vor, und — es könnten jene Schüppchen in Folge von Verletzungen des Primordialschlauches zwischen diesen und die Membran gekommen sein. Bedenkt man aber, dass in Zellen mit augenscheinlich wohl erhaltenem oder auch verletztem Primordialschlauch, die reich an prismatischen und octaëdrischen Krystallen sind, fast nie schöne Krystalle, sondern nur und oft in Menge tafelförmige Bildungen zwischen Primordialschlauch und Membran vorkommen, so fällt wenigstens die zweite Einwendung weg, und man wird sich von neuem der Annahme zuneigen: es sei mindestens das hexagonale Rhodospermin zur Zeit, wo sich der Primordialschlauch in der Aufbewahrungsflüssigkeit zu contrahiren begann, noch in löslicher Form in der Zelle gewesen, zum Theil endosmotisch durch den Schlauch getreten, habe

sich ausserhalb desselben aus verdünnter Lösung in Gestalt tafelförmiger Gruppen hexagonaler Prismen, aus der concentrirtern Lösung innerhalb des Primordialschlauches aber in der Form grosser und kleiner isolirter Prismen niedergeschlagen und mit rothem Farbstoff getränkt. Ueber den Ursprung des klinorhombischen Rhodospermins wage ich nicht einmal eine Vermuthung zu äussern, da es viel schwerer ist, über Vorkommen oder Fehlen desselben in trockenen Zellen zu entscheiden.

Sollten spätere Untersuchungen herausstellen, dass das Rhodospermin ein Kunstprodukt ist, so wäre es von Interesse, auszumitteln, ob dasselbe vom ersten Moment seiner Entstehung an einfach brechend ist oder nicht. Da nach Radlkofer doppelt brechende Eiweisskrystalle durch Alkohol einfach brechend werden, sollte man erwarten, das Rhodospermin sei, wenigstens wenn durch Alkohol gefällt, von Anfang an einfach brechend.

Ueber den
rothen Farbstoff von *Rytiphlaea tinctoria* Ag. Spec.

von

Prof. C. Cramer.

Ich habe die Pflanze bei Palermo in einer Anzahl von Exemplaren gesammelt und unterm 16. Nov. 1856 darüber Folgendes im Tagebuch bemerkt: Die Pflanze färbt im feuchten Zustand ungemein stark ab und lässt beim Trocknen zwischen Papier überall intensiv roth