

Untersuchungen über die Adventivproßbildungen bei *Begonia phyllomaniaca*

Von der
Technischen Hochschule Dresden
zur Erlangung der Würde
eines Doktors der technischen Wissenschaften
(doctor rerum technicarum)

genehmigte

Dissertation

Vorgelegt von
Studienassessor Hellmuth Schierig
aus Dresden

Untersuchungen über die Adventivproßbildungen bei *Begonia phyllomaniaca*

Von der
Technischen Hochschule Dresden
zur Erlangung der Würde
eines Doktors der technischen Wissenschaften
(doctor rerum technicarum)

genehmigte

Dissertation

Vorgelegt von
Studienassessor Hellmuth Schierig
aus Dresden



Referent: Professor Dr. phil. Friedrich Tobler
Korreferent: Professor Dr. rer. nat. Hans Söding

Eingereicht: 7. November 1934

Tag der mündlichen Prüfung: 14. Dezember 1934.

Die für diese Arbeit verwerteten Versuche wurden im Dresdner Botanischen Institut und Garten ausgeführt, dessen Direktor, Herr Prof. Dr. Tobler, mir die Aufgabe stellte und dabei weitgehende Unterstützung zuteil werden ließ, wofür ich ihm an dieser Stelle danke. Desgleichen danke ich Herrn Prof. Dr. Söding, Herrn Garteninspektor Herold und Herrn Gartenmeister Rapp für bereitwillige Unterstützung.

Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH. Sonderdruck der Zeitschrift „Gartenbauwissenschaft“, Jahrg. 1935, IX. Bd., 5. Heft.

ISBN 978-3-662-28031-7

ISBN 978-3-662-29539-7 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-662-29539-7

Begonia phyllomaniaca Mart. bildet leicht Adventivsprosse. Schon *Martius* hat auf diese Tatsache hingewiesen⁹ (S. 386), als er diese Pflanze zuerst beschrieb. Später hat *Goebel* sie eingehender beobachtet³ (S. 153) und auf Eigentümlichkeiten aufmerksam gemacht. Er teilt mit, daß die Adventivbildungen nur im Winter entstehen und nicht zur Vermehrung dienen. Diese letztere Behauptung hat auch bereits *Martius*⁹ vertreten (S. 385 u. 386).

Nach *Martius* ist Brasilien die Heimat von *Beg. phyll.* Sie kommt dort vorwiegend in feuchten Gegenden, besonders aber in schattigen Wäldern vor. Sie zeichnet sich vor den anderen Begonien hauptsächlich dadurch aus, daß sie in der Lage ist, zu gewissen Zeiten auf Stamm, Blattstielen und Blattflächen Adventivbildungen hervorzubringen. *Duchartre*² (S. 124) hält die Art für einen Bastard, da er gleiche Adventivbildungen auch bei einer Hybride von *Beg. incarnata* und *Beg. lucida* beobachtet hat. *Goebel* betrachtet *Beg. phyll.* als Bastard zwischen *Beg. manicata* und *Beg. incarnata*³ (S. 153). Die Beobachtung *Duchartres* ist jedoch kein Beweis dafür, daß *Beg. phyll.* tatsächlich ein Bastard ist. Sofort taucht hier die Frage auf: Warum sollen gerade Bastarde zu Adventivbildungen befähigt sein? Fest steht allerdings, daß Bastarde oft sehr wenig fruchtbar sind und bisweilen sogar die Fähigkeit zu geschlechtlicher Fortpflanzung ganz verlieren. Auch *Beg. phyll.* scheint auf Grund meiner Beobachtungen nicht in der Lage zu sein, Samen zu bilden.

Die gleiche Beobachtung hat vor mir bereits *Sandt* gemacht¹² (S. 361). Er schreibt, daß die Geschlechter bei *Beg. phyll.* beide steril sind. Eine Samenbildung ist daher völlig ausgeschlossen. Sie wird jedoch, wie ich beobachten konnte, bisweilen vorgetäuscht, indem sich die weiblichen Blüten unbefruchtet weiterentwickeln und Samenkapseln bilden. Diese enthalten mehrlartig feine, braune Samenkörnchen, die jedoch nie auskeimen.

Wie vermehrt sich nun *Beg. phyll.*? *Martius*, *Goebel* und auch *Sandt*¹² (S. 361) vertreten den Standpunkt, daß die Adventivbildungen nicht zur Vermehrung dienen. Demnach müßte dann *Beg. phyll.* in der Natur durch dauernde neue Bastardierung zwischen *Beg. incarnata* und *Beg. manicata* entstehen und durch diese Samen verbreitet werden. Leider habe ich in der mir zugänglichen Literatur darüber noch keinerlei Beobachtungen vorgefunden.

Ich vertrete auf Grund meiner Beobachtungen die Ansicht, daß sich diese Pflanze sicher auch in der Natur vegetativ vermehrt. Dies dürfte darauf beruhen, daß *Beg. phyll.* sehr leicht an verschiedenen Organen Sprosse und Wurzeln bildet, so daß abgerissene Pflanzenteile, Blätter und Stengelstücke unter geeigneten Bedingungen sich zu selbständigen Pflanzen entwickeln können. Auf diese Weise habe ich auch das für meine Versuche notwendige Pflanzenmaterial herangezogen.

Die Fähigkeit, adventive Organe zu bilden, hat nun bei *Beg. phyll.* eine besonders hohe Entwicklung erfahren, indem nämlich auch die vollkommen unverletzte Pflanze unter besonderen Bedingungen auf Stengeln, Blattstielen und Blattflächen blattartige Emergenzen und adventive Sprosse bilden kann, die bisweilen sogar an der Mutterpflanze eigene Wurzeln bilden und sich zu kleinen Pflänzchen entwickeln.

Wie ich bei meinen Gewächshausversuchen festgestellt habe, können diese Adventivsprosse zur Vermehrung dienen.

Sie lösen sich oft schon durch ganz leichte Berührung von der Mutterpflanze und wachsen, wenn sie geeignete Wachstumsbedingungen finden, zu selbständigen, lebensfähigen Pflanzen heran. Zum Zweck dieser Feststellung wurden Adventivsprosse von Stamm, Blattstiel und Blatt in Erde gesteckt und das Ergebnis war durchaus das erwartete. Die Adventivsprosse bildeten in kurzer Zeit Wurzeln und wuchsen in einigen Wochen zu Pflanzen von normaler Größe heran. Am besten zur Vermehrung geeignet erwiesen sich die Adventivsprosse vom Stamm. Dies mag daran liegen, daß diese meist offenbar von der Mutterpflanze besser ernährt zu einer höheren Entwicklungsstufe gelangen.

Die Angabe von *Martius* und *Goebel*³ (S. 153), daß die Adventivsprosse nicht zur Vermehrung dienen, kann ich also auf Grund dieser Beobachtungen widerlegen.

Auch in der Natur wird sich *Beg. phyll.* bestimmt auf vegetativem Wege vermehren. Durch Berührung von herabfallenden Pflanzenteilen oder von Tieren können sich Adventivsprosse leicht von der Mutterpflanze lösen und dann zu selbständigen Pflanzen heranwachsen. Eine örtliche Verbreitung kann dadurch erfolgen, daß diese Adventivsprosse durch den Wind verweht werden.

In der mir zugänglichen Literatur habe ich über die Art der Verbreitung von *Beg. phyll.* leider nichts feststellen können.

Emergenzen und Adventivprosse bei Beg. phyll.

Betrachtet man eine mit Adventivbildungen versehene Pflanze, so sieht man sofort, daß manche Adventivbildungen sehr weit entwickelt sind und fast einem Achsel sproß gleichen, während andere sehr klein geblieben sind und in diesem Zustande bereits absterben.

Bei genauer Betrachtung der Adventivbildungen kann man feststellen, daß zunächst eine haarähnliche, grünliche Emergenz entsteht, die sich zu einem kleinen blattartigen Auswuchs entwickeln kann. Auf diesem Zustande bleiben die meisten Adventivbildungen bei *Beg. phyll.* stehen. Einige von ihnen bekommen aber bald einen weiteren blättchenartigen Auswuchs und entwickeln sich so zu einem Adventivproß. Es entstehen sehr bald weitere, größere Blätter und der Adventivproß nimmt bei weitgehender Entwicklung bisweilen sogar das Aussehen eines Achsel sprosses an. Von diesem ist er hauptsächlich nur dadurch unterscheidbar, daß er viel lockerer an der Mutterpflanze sitzt. Die Weiterentwicklung der blattartigen Emergenz zum Adventivproß ist nur eine Frage der Ernährung durch die Mutterpflanze. Steht die Emergenz mit dem Gefäßsystem der Mutterpflanze in Verbindung, dann kann sie sich zum Adventivproß entwickeln. Dies ist meist bei den Emergenzen des Stammes der Fall, während eine Weiterentwicklung bei Emergenzen des

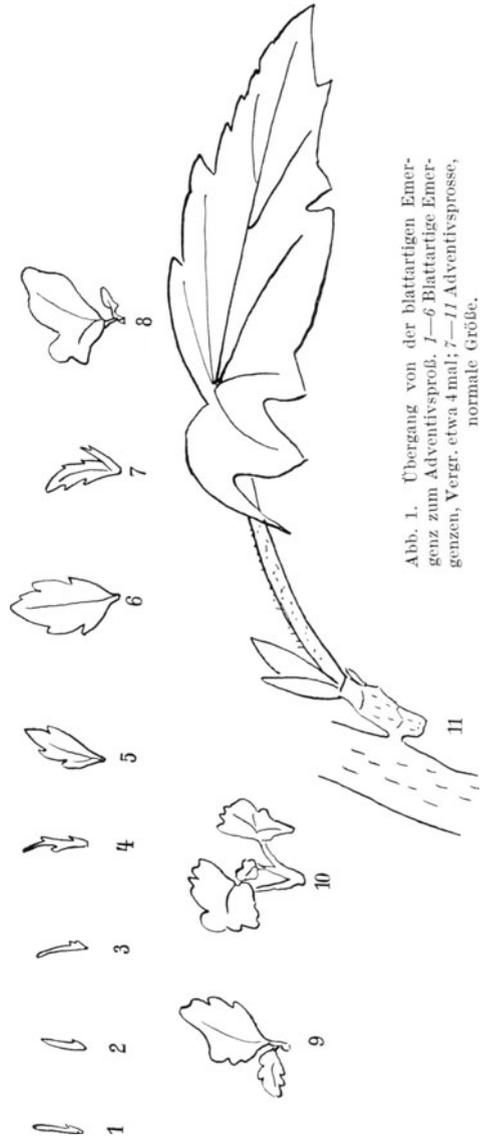


Abb. 1. Übergang von der blattartigen Emergenz zum Adventivproß. 1—6 Blattartige Emergenzen, Vergr. etwa 4 mal; 7—11 Adventivprosse, normale Größe.

Blattes äußerst selten ist, die Emergenzen gehen dort wegen ungenügender Ernährung bald zugrunde.

Die adventiven Bildungen bei Beg. phyll. sind also zu trennen in blattähnliche Emergenzen und Adventivsprosse.

Eine Trennung beider halte ich für sehr notwendig, weil beide Gebilde trotz ihres gleichen Ursprungs doch grundverschieden sind. Die Adventivsprosse können zur Vermehrung dienen, die blattartigen Emergenzen gehen aber ausnahmslos zugrunde.

In der Literatur ist eine derartige scharfe Trennung der adventiven Bildungen von *Beg. phyll.* in blattartige Emergenzen und Adventivsprosse bisher nicht durchgeführt worden. *Goebel*³ (S. 135) spricht nur von Adventivsprossen, ebenso *Pareys* Blumengärtnerei¹⁰ (S. 939), wo an Stelle der Adventivbildungen von zahlreichen Knospen und kleinen Pflänzchen gesprochen wird, die auf Stengeln und Blättern von *Beg. phyll.* auftreten. *Sandt*¹² (S. 363) verwendet bereits den Ausdruck Emergenz, versteht aber darunter alle Adventivbildungen und führt keine Trennung zwischen Emergenz und Adventivsproß durch.

Adventivbildungen bei Blattstecklingen von *Beg. phyll.*

In der Gärtnerei ist es allgemein bekannt, daß *Beg. rex* aus Blattstecklingen vermehrt wird. Und zwar ist dies die einzige Vermehrungsart, die für *Beg. rex* Anwendung findet. Diese Blattstecklinge ergeben bereits nach 4—6 Wochen ganz ansehnliche Pflänzchen, die aus adventiven Sproßbildungen entstehen. In der Literatur sind diese Adventivbildungen bei *Beg. rex* ziemlich eingehend behandelt worden. Hier sei besonders auf die Arbeit von *Hansen*⁶ (S. 147—198) hingewiesen.

Ich habe nun während meiner Blattstecklingsversuche mit *Beg. phyll.* parallellaufend solche mit *Beg. rex* durchgeführt und dabei morphologisch einige Unterschiede feststellen können. Zunächst will ich kurz auf die Versuche mit *Beg. rex* eingehen.

Die Stecklingsversuche wurden in 3 verschiedenen Arten ausgeführt, indem ich immer je 1 Blatt mit dem ganzen Blattstiel, ein Blatt mit dem halben Blattstiel und 1 Blatt ohne Stiel in die Erde gesteckt bzw. auf die Erde gelegt habe. Die Blattflächen wurden bei allen 3 Versuchsarten gleichmäßig verkürzt, um eine zu große Verdunstung zu vermeiden. Nach Verlauf von 14 Tagen hatten alle 3 Versuchsarten (etwa 30 zeitlich verschiedene Versuche) reichlich Wurzeln gebildet, und zwar immer am Ende des Stengels seitlich über dem gebildeten Callus. Zu bemerken ist aber, daß das Blatt ohne Stiel weitaus am raschesten Wurzeln gebildet hatte und auch zuerst eine adventive Sproßbildung zeigte, die viel früher zu einer entwickelten Pflanze führte als bei den anderen Versuchen. Die adventive Sproßbildung ent-

stand meist an der Ansatzstelle des Blattstiels, und zwar entweder oberhalb oder unterhalb der Blattfläche.

Das schlechteste Ergebnis zeigte sich hier bei dem Versuch mit dem ganzen Blattstiel. Die gleiche Beobachtung habe ich auch bei anderen Pflanzen, die durch Blattstecklinge vermehrt werden, gemacht, nämlich bei *Saintpaulia ionantha*, *Negelia* und *Gloxynia*. Immer

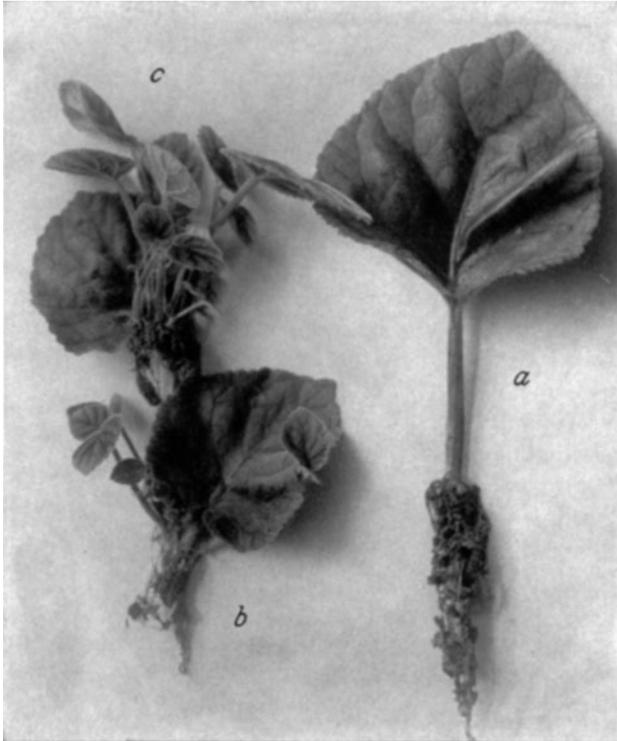


Abb. 2. *Negelia zebrina*: Vermehrung aus Blattstecklingen. a) Blatt mit ganzem Blattstiel. Adventivsprosse sind nicht vorhanden. b) Blatt mit halbem Blattstiel. Adventivsprosse in geringer Zahl vorhanden, aber nur schwach entwickelt. c) Blatt ist bis zur Blattfläche verkürzt. Adventivsprosse in größter Zahl und in bester Entwicklung. ($\frac{2}{3}$ normale Größe.)

bildeten sich adventive Sprosse am raschesten, wenn kein Blattstiel vorhanden war, d. h. wenn der Blattstiel bis auf die Blattfläche verkürzt worden war.

Auf Grund dieser Beobachtung habe ich nun meine Blattstecklingsversuche mit *Beg. phyll.* entsprechend angesetzt. Hier zeigten sich nun einige Abweichungen im Vergleich zu *Beg. rex*.

Die adventiven Sprosse gediehen am besten und wuchsen am raschesten, wenn der ganze Blattstiel an der Blattfläche gelassen wurde.

Auch hier entstanden die Wurzeln am Ende des Blattstiels, und zwar auch seitlich über dem gebildeten Callus.

Die adventiven Sprosse bildeten sich hier aber nicht an oder in unmittelbarer Nähe der Blattfläche, sondern mit einer Ausnahme, auf die ich später eingehen werde, kurz oberhalb der gebildeten Wurzeln.

Es entstanden lange, vergeilte Sprosse, die sich dann nach Erreichung der Erdoberfläche zu selbständigen Pflanzen entwickelten.

Nie habe ich bei *Beg. phyll.* beobachten können, daß sich adventive Sprosse an der Blattbasis entwickelt haben. Die vorher erwähnte Ausnahme betraf folgenden Versuch: Ich wollte, da sich die adventiven Sprosse immer am Ende des Stiels bildeten. Die Bildung von blattartigen Emergenzen und Adventivsprossen auf der Blattfläche erzwingen. Zu diesem Zwecke nahm ich einige sehr kräftige Blätter mit einem etwa 25 cm langen Stiel. Diese wurden senkrecht in die Erde gesteckt. Ich nahm nun an, daß in diesem Falle die Adventivproßbildung am Stielende unterdrückt werden würde. Dies trat bei einem Versuch auch tatsächlich ein. Nur bildeten sich hier die Adventivsprosse am Blattstiel in der Nähe der Erdoberfläche an einer mit Callus bedeckten Stelle. Es kann dies eine gewisse Parallelität zu *Beg. rex* darstellen, wo ja auch an verletzten Stellen des Blattes mit Sicherheit Adventivsprosse auftreten, vorausgesetzt natürlich, daß die zum Wachstum nötigen Bedingungen vorhanden sind.

Protokoll über Versuche mit Blattstecklingen (insgesamt etwa 40 Versuche).

7. III. 1933. 4 Blätter von *Beg. phyll.* werden mit den Stielen in Moorsanderde gesteckt. Anlagen von Adventivsprossen oder Emergenzen sind nicht erkennbar.

7. IV. 1933. Die Blattstecklinge haben sich sehr gut bewurzelt.

18. IV. 1933. Bei sämtlichen Blattstecklingen treten in den Blattachseln oder in deren unmittelbarer Nähe blattartige Emergenzen auf. Bei Blatt I außerdem zahlreiche Emergenzen am Blattstiel.

27. IV. 1933. An sämtlichen Blattstecklingen sind Adventivsprosse zu erkennen, die am Ende des Blattstieles entstanden sind und eben die Erde durchbrechen.

15. VI. 1933. Die stielbürtigen Adventivsprosse der Blattstecklinge sind kräftige Pflanzen geworden, die einzeln in Töpfe verpflanzt werden. Gesamtertrag von 4 Blattstecklingen zunächst 10 lebensfähige Pflanzen. Außerdem sind noch zahlreiche sehr kleine Adventivsprosse vorhanden. Blattsteckling IV hatte schätzungsweise etwa 15 Sprosse gebildet.

Beobachtung von Adventivbildungen an der lebenden Pflanze.

Betrachtet man eine *Beg. phyll.*, die Adventivbildungen hervorbracht hat, so entdeckt man sofort sehr viele verschiedene Entwicklungszustände dieser Gebilde. Woraus entstehen nun die blattartigen Emergenzen und Adventivsprosse? Ich habe makroskopisch, zuweilen unter Benutzung eines Binokulars, Blätter und Stengel einer *Beg.*

phyll. abgesucht und immer als kleinste erkennbare Emergenz ein grünes, schlauchartiges Gebilde erkannt. Eine dieser kleinsten Emergenzen habe ich einige Wochen lang in gewissen Abständen mit dem Binokular untersucht und die jeweiligen Veränderungen festgestellt. Die Beobachtung begann am 2. IV. 1933 (Abb. a). Am 5. IV. 1933 waren an der Emergenz bereits Auswüchse entstanden (Abb. b) und unter Bildung weiterer Auswüchse (7. IV. 1933, Abb. c), (10. IV. 1933, Abb. d) nahm die Emergenz langsam blattartige Form an (15. IV. 1933,

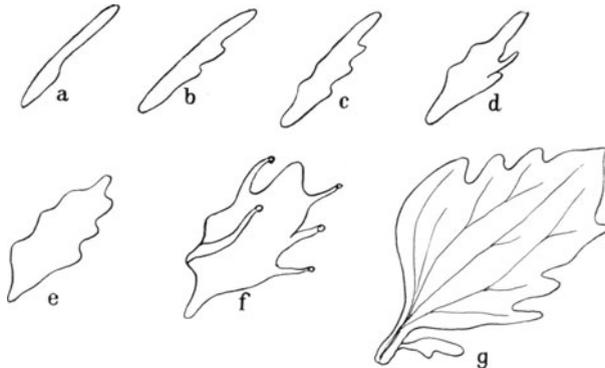


Abb. 3. Die Entwicklung eines Adventivprosses aus dem schlauchartigen Auswuchs.
Vergr. etwa 12 mal.

Abb. e). Am 18. IV. 1933 hatten sich an den Auswüchsen ziemlich lange Drüsenhaare gebildet (Abb. f), die aber nach kurzer Zeit wieder verschwanden. Am 6. V. 1933 hatte die Emergenz bereits die asymmetrische Form eines Begonienblattes angenommen (Abb. g). Außerdem waren zum erstenmal Blattnerven erkennbar. Am Fuße der Emergenz hatte sich außerdem ein neuer Auswuchs gebildet, ein in Entstehung befindliches Blatt. Aus der blattartigen Emergenz entstand somit ein Adventivproß.

Die Anatomie von *Beg. phyll.* in bezug auf die Adventivproßbildung.

Ich untersuchte darauf die Anatomie des Blattes von *Beg. phyll.*, um den Entstehungsort der Adventivbildungen zu suchen. Denn auf den Blattflächen entstehen oft in ungeheurer Menge Adventivbildungen. Diese bleiben jedoch meist sehr klein und ergeben nur selten richtige Adventivprosse. Sie nehmen in der Regel gar keinen richtigen blattartigen Charakter an, sondern gleichen nur grüngefärbten Haargebilden. Meist bleiben sie auf diesem Entwicklungszustand stehen. Zum Teil entwickeln sie sich weiter zur blattartigen Emergenz, ganz selten ergeben sie einen Adventivproß, der dann nur sehr wenig lebensfähig ist. Nur in einem Falle ist es mir bisher gelungen, einen Adventivproß

eines Blattes von der Blattfläche zu entfernen und in Erde zu einer lebensfähigen Pflanze heranzuziehen.

Es wurden nun in der Hauptsache Querschnitte von Blättern gemacht, um nach den Entstehungsstellen von Emergenzen und damit auch nach der Art ihrer Entstehung zu forschen. An dieser Stelle sei nun zunächst ganz kurz auf den morphologischen Bau der Blätter eingegangen. Der Blattbau zeichnet sich dadurch aus, daß die Epidermis der Blattoberseite fast durchgängig aus 2 Schichten besteht, aus einer Oberschicht, die aus ziemlich flachen und gestreckten Zellen besteht und einer Unterschicht aus großen, mehr längsgestreckten, oft fast quadratischen Zellen. Beide

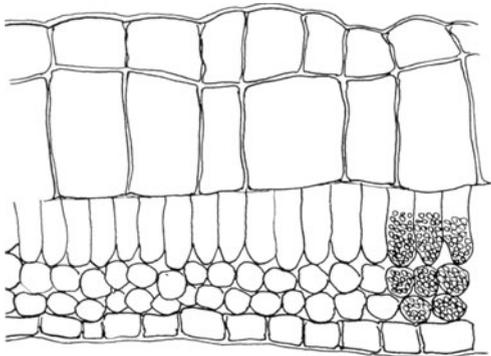


Abb. 4. Bau des Blattes von *Beg. phyll. Mart.* *a* = Oberste Epidermisschicht (fehlt stellenweise). *b* = 2. Epidermisschicht der Blattoberseite (Speichergewebe). *c* = Palisadenschicht. *d* = Schwamm- schicht. *e* = Epidermis der Blattunterseite. Vergr. 240 \times .

Zellschichten sind frei von Chloroplasten. Die Unterschicht macht den Eindruck eines wasserspeichernden Gewebes. Dann folgen meist 3 Zellschichten, die Blattgrün enthalten. Die erste Schicht scheint dem Palisadengewebe zu entsprechen. Sie besteht aus schmalen, langgestreckten Zellen, die fast lückenlos aneinander grenzen. Auf diese Schicht folgen dann meist

2 Zellschichten aus locker aufgebauten, mehr runden Zellen, die dem Schwammgewebe des Normalblattes entsprechen. Diesem Schwammgewebe folgt dann die Epidermis der Blattunterseite.

Bereits im Blattaufbau ergeben sich einige Unterschiede zu *Beg. rex*. Nach *Regel*¹¹ (S. 455) besteht die 2. Epidermisschicht bei *Beg. rex* aus chlorophyllführenden Zellen. Ein weiterer Unterschied zu *Beg. phyll.* besteht darin, daß ein der Palisadenschicht entsprechendes Gewebe bei *Beg. rex* nicht vorhanden ist. Dafür besteht das Schwammgewebe aus 3—5 Zellreihen.

In der 2. Epidermisschicht der Blattoberseite ist nun, wie sich bei allen Untersuchungen zeigte, der Ort zu suchen, wo die Adventivspresse der Blätter entstehen.

Auch hier ergibt sich wieder ein Unterschied zu *Beg. rex*. *Hansen*¹ (S. 186) fand nämlich, daß bei *Beg. rex* die adventiven Sprosse der Blätter immer in der ersten Epidermisschicht entstehen. Bevorzugt wird hierfür bei *Beg. rex* die Epidermis der Blattoberseite, doch hat *Hansen*, wenn auch in ziemlich geringer Menge, Adventivsproßanlagen in der

Epidermis der Blattunterseite festgestellt. Er fand, daß sich eine Epidermiszelle tangential teilt und aus den Teilprodukten durch weitere Teilung ein Zellgewebe entsteht, das dann später durch entsprechende Differenzierung der Zellen zu einem Adventivsproß auswächst⁶ (S. 186).

Bei *Beg. phyll.* zeigte sich nun, daß hier nur in der 2. Epidermisschicht der Blattoberseite, ebenfalls durch Zweiteilung einer Zelle mit nachfolgender Teilung der Teilprodukte, ein junges Zellgewebe entsteht. Dieses schiebt sich später durch die oberste Epidermisschicht durch und führt dann zur Entstehung einer äußerlich sichtbaren Emergenz. Ein einziges Mal habe ich allerdings auch Emergenzen auf der Blattunterseite feststellen können. Es scheint dies bei *Beg. phyll.* eine große Seltenheit zu sein, denn ich habe seitdem nie wieder eine derartige Beobachtung machen können, obgleich ich darauf besonders geachtet habe.

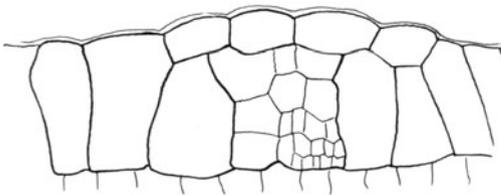


Abb. 5 a.

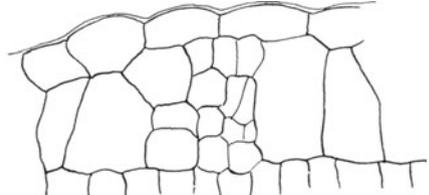


Abb. 5 b

Abb. 5 a u. b. Bildung eines Meristems in der 2. Epidermisschicht der Blattoberseite. Derselbe Schnitt von beiden Seiten betrachtet. Vergr. 240×.

Obenstehende Zeichnung zeigt den Beginn der Teilung in einer Epidermiszelle der Blattoberseite von *Beg. phyll.* Auch hier sind tangentiale Teilungslinien, wie sie *Hansen* bei *Beg. rex.* beobachtet hat, klar zu erkennen. Nach der tangentialen Teilung erfolgt dann eine radiale Teilung, und bald ist aus der Mutterzelle ein Gewebe entstanden.

Die älteren Zellen des Gewebes ergrünen sehr bald.

Wie Abbildung zeigt, kann der Teilungsvorgang auch auf Nachbarzellen übergreifen. Man kann

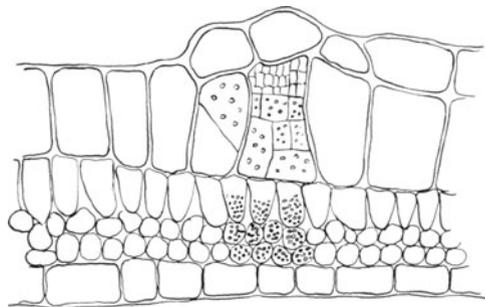


Abb. 6. Vergr. 240 ×.

deutlich eine schräge Querwand erkennen. Der Teilungsvorgang selbst scheint dort aber viel langsamer vor sich zu gehen, vielleicht sogar schon wieder abgebrochen worden zu sein. Noch nie habe ich sonst im Zweierstadium beobachtet, daß die Teilzellen mit Chloroplasten

versehen waren. Sollte im vorstehend abgebildeten Falle eine Weiterentwicklung erfolgen, so dürfte dies zu 2 nahe beieinander liegenden Emergenzen führen. Tatsächlich kann man bei genauer Untersuchung von Blättern oft feststellen, daß mehrere Emergenzen unmittelbar beieinander stehen, wodurch der Eindruck erweckt wird, als hätten sie eine gemeinsame Mutterzelle, oder als handle es sich um einen Adventivsproß.

Nachdem sich die älteren Zellen des Emergenzmeristems mit Chloroplasten gefüllt haben, erfolgt eine weitere rasche Teilung. Das junge Meristem braucht mehr Platz als ihm die Mutterzelle im alten Zell-

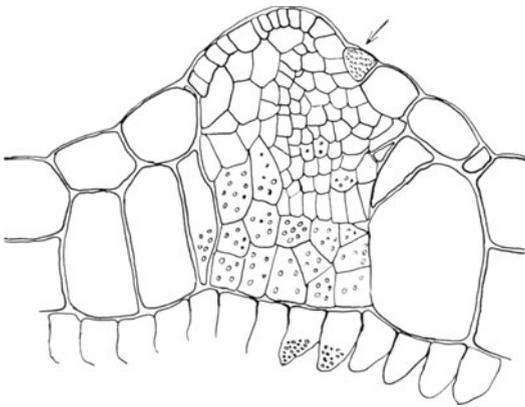


Abb. 7. Vergr. 240 ×.

verband bieten kann und zersprengt deshalb die erste Epidermisschicht. Deutlich kann man an nebenstehender Abbildung erkennen, daß eine Zelle der ersten Epidermisschicht zerrissen worden ist und dann wahrscheinlich vertrocknete. Es handelt sich hierbei um die dunkle Zelle oberhalb der Emergenz. Somit ist auch eine vielleicht später erfolgende

Teilung der Epidermis ausgeschlossen. Das junge Meristem bildet seine Epidermis selbst und verdrängt die alten Epidermiszellen.

Wenn man ein Blatt von *Beg. phyll.* und die darauf befindlichen Emergenzen längere Zeit, vielleicht bis zum Absterben des Blattes, beobachtet, dann kann man feststellen, daß von den vielen Emergenzen nur sehr wenige ein Stadium erreichen, das dem eines Adventivsprosses entspricht.

Ich habe festgestellt, daß nur außerordentlich wenige Blattermergenzen in direkter Verbindung mit dem Gefäßsystem des Mutterblattes stehen. Bei den weitentwickelten Emergenzen und bei den Adventivsprossen habe ich aber fast immer eine derartige Verbindung beobachten können.

Das Wachstum der meisten Emergenzen wird sehr bald unterbrochen, was sich äußerlich darin bemerkbar macht, daß die Spitze der Emergenz vertrocknet. Offenbar fehlt diesen Emergenzen, die ja wegen ihrer Kleinheit noch eine relativ große Oberfläche haben, die zum Wachstum notwendige Wasser- und Nährstoffmenge, die nur durch eine Verbindung mit Leitungsbahnen herbeigeschafft werden könnte.

Die Blattoberfläche der Begonienblätter ist außerdem mit zahlreichen Haaren bedeckt. Diese gleichen äußerlich oft jungen Emergenzen, besitzen jedoch nie Farbstoffträger. Morphologisch unterscheiden sie sich stark von den Adventivsprossen. Die Haare entstehen aus der ersten Epidermisschicht und nicht, wie die Adventivsprosse, aus

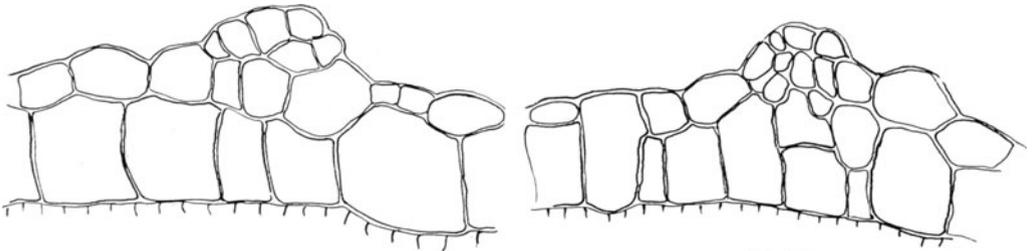


Abb. 8a.

Abb. 8 a u. b. Vergr. 240 ×.

Abb. 8b.

der zweiten Schicht der Epidermis. Auch mikroskopisch läßt sich die entstehende Emergenz vom Haar leicht unterscheiden. Während das Meristem des Adventivsprosses aus sehr vielen, kleinen und größeren und zum Teil mit Chlorophyll versehenen Zellen besteht, kann man das entstehende Haar daran erkennen, daß seine einzelnen Zellen fast alle gleichmäßig groß sind und nie Chloroplasten besitzen.

Wie Abb. 8 zeigt, kann man als Entstehungsort des Haares leicht die erste Epidermisschicht erkennen. Hauptsächlich Abb. 8a zeigt dies sehr deutlich. Später scheinen sich allerdings auch die unter dem Haar befindlichen Zellen der zweiten Epidermisschicht zu teilen, wodurch der Eindruck entstehen kann, daß auch die Haare aus der zweiten Epidermisschicht ihren Ursprung nehmen (Abb. 8b).

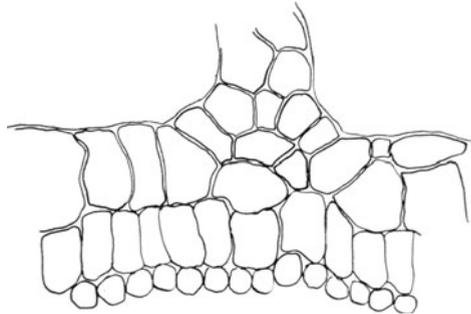


Abb. 9. Ältere Haarbildung von *Beg. phyll.*
Vergr. 240 ×.

Dies zeigt Abb. 9 sehr gut. Hier kann man tatsächlich nicht mehr feststellen, daß die Haare aus der ersten Epidermisschicht gebildet werden.

Dies zeigt Abb. 9 sehr gut. Hier kann man tatsächlich nicht mehr feststellen, daß die Haare aus der ersten Epidermisschicht gebildet werden.

Untersuchungen über die Kulturbedingungen, unter denen *Beg. phyll.* Adventivsprosse bildet.

Ich war mir zu Beginn meiner Arbeit bereits klar, daß bei der Bildung von Emergenzen und Adventivsprossen die verschiedenartig-

sten Einflüsse wirksam sein werden. Weiterhin war ich aber auch von Anfang an davon überzeugt, daß nicht nur äußere, sondern auch innere Einflüsse dabei eine Rolle spielen müssen, und daß dabei den inneren Einflüssen die Hauptaufgabe zufallen muß. Denn oft hatte ich beobachtet, daß bei Pflanzen gleichen Alters, die gleichen äußeren Bedingungen ausgesetzt waren, einige Adventivsprosse bildeten, andere dagegen nicht. In diesem Falle konnte für die Bildung von Emergenzen und Adventivsprossen nur ein innerer Grund vorliegen. Unter welchen Wachstumsbedingungen bildet nun *Beg. phyll.* Emergenzen und Adventivsprosse?

Um diese Frage zu lösen, habe ich folgende Untersuchungen ausgeführt:

- a) Einfluß von Luftfeuchtigkeit und Nährstoffgehalt des Bodens.
- b) Einfluß des Lichtes.
- c) Einfluß durch Behinderung bzw. Störung der Saftleitung.
 1. Entfernung aller Nebensprosse und des Hauptsprosses.
 2. Abquetschen des Hauptsprosses.
 3. Künstlich verkrümmtes Wachstum des Hauptsprosses.
 4. Vergeilung des Hauptsprosses.

a) Einfluß von Luftfeuchtigkeit und Nährstoffgehalt des Bodens.

*Goebel*³ (S. 154) hat eine gewisse Periodizität in der Bildung von Adventivsprossen festgestellt, und zwar hat er gefunden, daß die Sproßbildung im Winter sehr reichlich ist, im Sommer jedoch aussetzt.

Ich habe ein Aussetzen der Bildung von Emergenzen und Adventivsprossen im Sommer nicht feststellen können, ebensowenig eine Periodizität im Auftreten der Sprosse, worunter ich ein jedes Jahr wiederkehrendes häufiges Auftreten zu einer bestimmten Jahreszeit verstehe.

Wie meine Versuchsprotokolle zeigen, ist *Beg. phyll.* auch im Sommer zur Bildung von Emergenzen außerordentlich gut imstande.

*Goebel*³ (S. 154) teilt weiterhin mit, daß höhere Luftfeuchtigkeit das Auftreten von Adventivsprossen (*Emergenzen*) begünstige.

Diese Beobachtung *Goebels* kann ich vollauf bestätigen.

Meine Beobachtungen haben gezeigt, daß die Adventivsproßbildung in trockener Luft fast vollkommen aussetzt.

Einige Pflanzen habe ich Anfang März 1933, nachdem sie gut durchgewurzelt waren und kräftig wuchsen, ins Vorhaus zu Haus II des Dresdner Botanischen Gartens gestellt. Es ist dies ein sehr trockener und heißer Ort (Luftfeuchtigkeit etwa 35%, Temperatur etwa 25—35°). Die Pflanzen wurden regelmäßig befeuchtet, jedoch nicht übermäßig naß gehalten. Ein Auftreten von Emergenzen habe ich im Verlauf von etwa 18 Monaten nicht feststellen können, abgesehen von 4 Emergenzen am Stamm

einer Pflanze, die im März 1934 auftraten, aber sehr bald wieder verschwanden.

Trockene Luft wirkt also bestimmt hindernd auf das Auftreten von Emergenzen.

Weitere Versuche in bezug auf den Einfluß der Luftfeuchtigkeit auf die Adventivbildungen zeigten, daß ein durchschnittlicher Luftfeuchtigkeitsgehalt von etwa 80—90% am günstigsten zu sein scheint.

Zahlreiche Versuche mit Pflanzen, die unter einer Glasglocke gezogen wurden und sich dauernd in mit Wasserdampf gesättigter Luft befanden, ergaben wohl ein sehr rasches und kräftiges Wachstum der Pflanzen, jedoch Adventivbildungen waren nicht zu erkennen.

Ein übermäßig hoher Wassergehalt der Luft begünstigt also nicht ein stärkeres Auftreten von Adventivsprossen, sondern scheint sich eher hindernd auszuwirken.

*Goebel*³ (S. 154) begründet nun das von ihm festgestellte Fehlen der Adventivspresse im Sommer damit, daß die Pflanzen infolge ihres raschen Wachstums kein Baumaterial für die Adventivbildungen übrig hätten, da die Pflanzen alle Baustoffe für das im Sommer sehr rasche Wachstum ihrer regulären Sprosse dringend benötigen.

Auch diese Ansicht *Goebels* möchte ich vertreten.

Rasches Wachstum der Pflanze wirkt sich auf die Adventivproß- und Emergenzbildung hindernd aus. Die beste Bestätigung dafür sind meine Glasglockenversuche. Die entsprechenden Pflanzen wuchsen sehr rasch und kräftig, jedoch die Adventivbildungen blieben aus.

Auf Grund zahlreicher (36) Versuche mit Wasserkulturen (volle Nährlösung, K und N reich, K und N arm, Leitungswasser), die alle zu keinem greifbaren Ergebnis führten, wandte ich meine Beobachtungen dem Einfluß des Lichtes zu

b) Einfluß des Lichtes auf die Bildung von Emergenzen.

Daß auch das Licht einen großen Einfluß auf die Bildung von Emergenzen und Adventivsprossen ausübt, war von vornherein anzunehmen. Ist doch das Licht die Vorbedingung für das Wachstum der höheren Pflanzen überhaupt. Die zur Klärung dieser Frage notwendigen Versuche stießen jedoch auf Schwierigkeiten, da der eine Grenzversuch, die vollkommene Verdunklung des Hauptsprosses oder einer ganzen Pflanze, in seinem Ergebnis anders ausgelegt werden muß (s. S. 351). Der Einfluß, den das Licht ganz allgemein auf die Bildung von Emergenzen ausübt, wurde festgestellt durch vollkommene Ausschaltung des Lichts. Der Stamm von einigen Pflanzen wurde stellenweise durch Stanniolumwicklung verdunkelt. Bereits nach 5 Wochen konnte ich an den belichteten Stammteilen Emergenzen und Adventivspresse feststellen,

während an den durch Stanniol verdunkelten Stammteilen keine bzw. nur wenige, aber bereits im Anfangsstadium abgestorbene Adventivbildungen zu erkennen waren. Die letzteren wurden entfernt. Eine Neubildung von Emergenzen trat nicht ein. Sie sind demnach wahrscheinlich vor der Verdunklung bereits in der Anlage vorhanden ge-

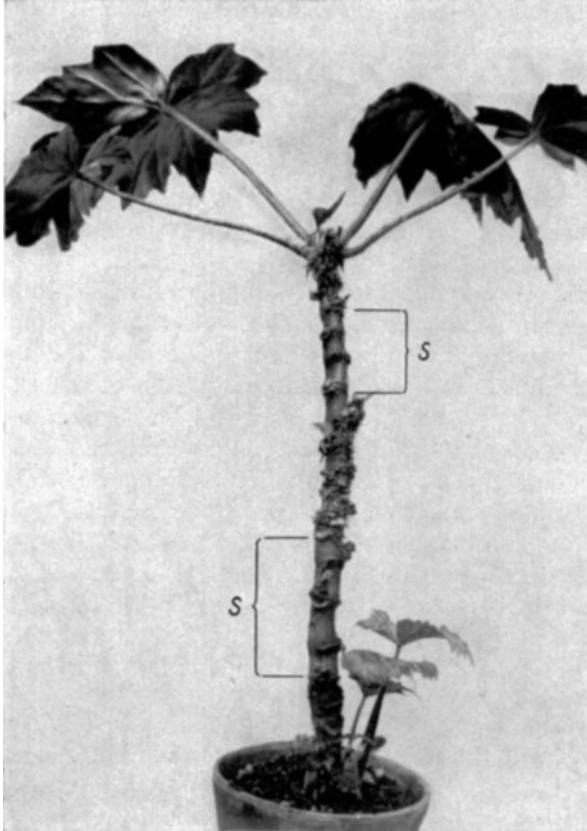


Abb. 10. Durch Stanniolumwicklung (S) teilweise verdunkelte Pflanze.
(Etwa $\frac{1}{3}$ norm. Größe.)

wesen. Sonst hätte wahrscheinlich später eine Neubildung von blattartigen Emergenzen stattgefunden. Das Ergebnis dieses Versuchs kann nur dahingehend gedeutet werden, daß Belichtung der Pflanzen die Adventivbildung anregt, vollkommene Verdunklung jedoch die Bildung von Emergenzen und Adventivsprossen verhindert. Da dieser Versuch auch in ernährungsphysiologischer Beziehung auszuwerten ist, wird er auf S. 351 nochmals besprochen.

Beobachtungen an Pflanze mit teilweise verdunkeltem Stamm.

Datum	Verdunkelter Stamm	Freiliegender Stamm
5. XII. 1933	Keine Emergenzen	Keine Emergenzen.
7. I. 1934	„ „	Beginn der Bildung von Emergenzen.
23. V. 1934	„ „	Zahlreiche Emergenzen und Adventivsprosse.
24. VII. 1934	„ „	Stamm mit Emergenzen und Adventivsprossen dicht besetzt.

c) Einfluß durch Behinderung der Saffleitung.

1. Entfernung aller Nebensprosse und des Hauptsprosses.

Bereits zu Beginn meiner Versuche führte ich aus, daß außer den äußeren Einflüssen auch gewisse innere Einflüsse wesentlich zur Bildung von Emergenzen und Adventivsprossen beitragen müssen. Ich untersuchte nun zunächst, ob durch Behinderung des Wachstums der Pflanze ein daraufhin erfolgreiches Auftreten von Adventivbildungen festzustellen sei. Ich erreichte dies zunächst durch Entfernung aller Nebensprosse und der Spitze des Hauptsprosses.

5 kräftige und annähernd gleich große Pflanzen wurden ihrer Sprosse und Achselknospen beraubt. Lediglich 3 ziemlich gleich große und gleich alte Blätter wurden jeder Pflanze belassen. Streng wurde darauf gesehen, daß keine neuen Sprosse, sei es aus Stamm oder Wurzel, auftraten. Diese Versuche führten nun zu einem überraschenden Ergebnis. Alle 5 Pflanzen waren nach Verlauf von etwa 8 Wochen mit Adventivbildungen übersät. Auf Blätter, Blattstielen und auf dem Stamm waren die Emergenzen und Adventivsprosse in sehr großer Zahl aufgetreten.

Hier bestätigte sich die Ansicht *Goebels*, daß durch das Wachstum der Pflanze die Bildung von Emergenzen und Adventivsprossen behindert würde.

Die Versuchspflanzen konnten in den Blättern reichlich Assimilate bilden, hatten für diese aber keine Verwendungsmöglichkeit, da Neubildungen von Blättern nicht eintreten konnten und neu auftretende Achsel sprosse sofort entfernt wurden. Infolgedessen wurde der überreiche Nährstoffvorrat zur Bildung von Emergenzen verwendet, oder er regte die Pflanze zur Bildung von Emergenzen an (S. 347). An dieser Stelle möchte ich einfügen, daß bei der Bildung von Emergenzen auch gewisse innere Kräfte wirksam sein könnten. Bei Nahrungsüberschuß verschwinden vielleicht gewisse Hemmungen, die sonst das Auftreten von Emergenzen verhindern, oder es treten Kräfte auf, die die Adventivbildung fördern?

Bei 2 Pflanzen wurden in gewissen Zeitabständen die Emergenzen und Adventivsprosse gezählt.

Versuchsprotokoll: Entfernung aller Sprosse und Achselknospen.

	7. VII.	18. VII.	25. VII.	1. VIII.	12. VIII.	21. VIII.	10. IX.
Pflanze I.							
Blatt 1	—	5	9	15	29	37	49
„ 2	—	—	4	7	17	21	33
„ 3	—	—	—	5	12	18	29
Summe	—	5	13	27	58	76	111
Pflanze II.							
Blatt 1	—	8	12	18	19	27	*
„ 2	—	2	20	57	94	111	*
„ 3	—	—	—	23	45	86	*
Summe	—	10	32	98	158	224	*

* Zahl der Adventivbildungen war sehr groß, zahlenmäßig aber nicht mehr genau zu erfassen.

Es zeigte sich eine regelmäßige starke Zunahme der Emergenzen und Adventivsprosse, bis dann nach Verlauf von etwa 8 Wochen die Zahl der Sprosse überhaupt nicht mehr genau zu erfassen war. Bemerkte sei hier noch, daß es sich bei den aufgezählten Emergenzen nur um diejenigen der Blattflächen handelt. Die sehr große Zahl auf den Blattstielen und auf dem Stamm ist zahlenmäßig nicht mit berücksichtigt worden.

2. *Abquetschen des Hauptsprosses.*

Nachdem ich durch Entfernen aller Nebensprosse und des Hauptsprosses festgestellt hatte, daß dadurch die Bildung von Adventivsprossen begünstigt wird, versuchte ich dasselbe auf einem Wege zu erreichen, bei dem in das Leben der Pflanze äußerlich weniger eingegriffen wird.

Durch Anbringen eines Quetschhahnes im oberen Drittel des Stammes wurde das Wachstum ebenfalls verzögert, ohne daß dabei Pflanzenteile entfernt werden mußten. Die entsprechenden Versuche wurden am 5. XII. 1933 angesetzt.

Versuchsprotokoll: Quetschhahnversuch.

Datum	Stengel unterhalb Hahn	Stengel oberhalb Hahn
5. XII. 1933	Normal	Normal.
7. I. 1934	Verdickung des Stengels, Auftreten v. Emergenzen	Sehr langsames Wachstum.
4. II. 1934	—	Verdickung des Stengels oberhalb des Quetschhahnes.
11. II. 1934	—	Emergenzen und Adventivsprosse an der verdickten Stelle des Stengels.
11. III. 1934	—	Schnelles Wachstum des Hauptspross.
23. V. 1934	—	Noch keine Emergenzen an den schnell gewachsenen Stengelteilen.

Zunächst konnte ich eine starke Anschwellung des Stengels unterhalb der Quetschstelle feststellen. Außerdem war unterhalb des Quetschhahnes eine sehr reiche Emergenzbildung zu beobachten.

Der Quetschhahn behinderte den Saftstrom von unten nach oben und hemmte dadurch das Wachstum des Spitzensprosses, was sich in sehr langsamer Weiterentwicklung desselben bemerkbar machte. Im oberen Drittel trat Mangel an Nährstoffen ein, denn sämtliche Blätter

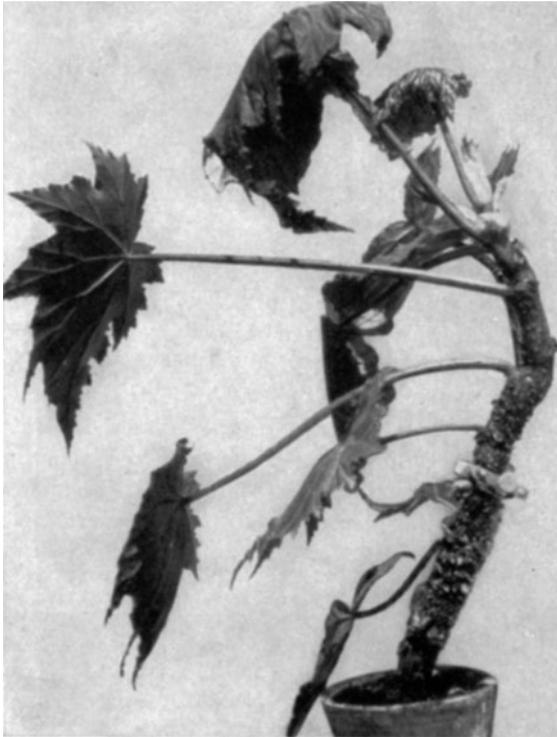


Abb. 11. Bild einer durch Quetschbahn im Wachstum behinderten Pflanze.
(Etwa $\frac{1}{3}$ normale Größe.)

waren noch nicht voll entwickelt, außerdem wurden dort große Nährstoffmengen zur Neubildung von Blättern benötigt. Im Stengel unterhalb des Quetschhahnes war dagegen Überschuß an anorganischer und organischer Nahrung. Die dort befindlichen Blätter hatten keine Gelegenheit, ihre Assimilate an den Ort des Verbrauchs zu transportieren. Der örtliche Nahrungsüberschuß konnte daher zur Bildung von Emergenzen und Adventivsprossen Verwendung finden (S. 345).

Nach Verlauf von ungefähr 10 Wochen traten auch am Stengel oberhalb des Quetschhahnes Emergenzen auf, nachdem sich vorher der Stengelteil in unmittelbarer Nähe oberhalb des Quetschhahnes ebenfalls verdickt hatte. Darauf folgte ein sehr rasches Weiterwachsen des Hauptsprosses. Die Pflanze war im oberen Teil jetzt soweit gewachsen, daß ein Überschuß an Assimilaten eintrat, der sich in der Nähe des Quetschhahnes anstaute und zur Verdickung des Stengels führte und außerdem zur Bildung von Emergenzen und Adventivsprossen verwendet wurde. Später hatte sich die Pflanze offenbar an den Quetschhahn gewöhnt, die Leitungsbahnen umgebildet und infolge des in der ganzen Pflanze herrschenden Nahrungsüberschusses konnte die Pflanze sehr rasch weiterwachsen, wobei lange Stengelglieder gebildet wurden. Beachtenswert ist nun, daß diese langen Stengelglieder frei waren von Adventivsprossen und Emergenzen und auch bis Ende Mai keine Adventivbildungen zeigten. Das rasche Wachstum hatte hier offenbar die Bildung von Emergenzen und Adventivsprossen verhindert.

3. Künstlich verkrümmtes Wachstum des Hauptsprosses.

Eine Störung des Saftstromes mit gleichzeitig verbundener Störung des Wachstums wurde auch dadurch erreicht, daß der Hauptspriß durch eine starke Drahtstütze künstlich krumm gezogen wurde. Die Krümmung wurde in wöchentlichen Abständen verstärkt, bis fast eine rechtwinkliche Krümmung des Hauptsprosses erreicht wurde.

Durch diesen künstlichen Eingriff wurde das Wachstum des über der Krümmungsstelle liegenden Hauptsprißteiles, besonders aber das Spitzenwachstum des Hauptsprosses stark behindert. Der Versuch wurde am 5. XII. 1933 begonnen.

Versuchsprotokoll: Beobachtungen an gekrümmt gezogener Pflanze.

Datum	Stengel unterhalb Krümmungspunkt	Stengel oberhalb Krümmungspunkt
5. XII. 1933	Normal	Normal.
14. I. 1934	Emergenzen unterhalb des Krümmungspunktes	Langsames Spitzenwachstum.
11. II. 1934	—	Starke Verdickung des Stengels.
25. II. 1934	—	Starkes Auftreten von Emergenzen u. Adventivsprossen am Stengel.
2. V. 1934	—	Schnelles Wachstum des Spitzensprosses, da Führungsdraht an der Spitze entfernt wurde.
10. VII. 1934	—	Noch keine Emergenzen an den schnell gewachsenen Stengelteilen.

Zunächst bildeten sich Emergenzen in ziemlicher Menge am Stengelteil unterhalb des Krümmungspunktes. Auch hier wurde der Saft-

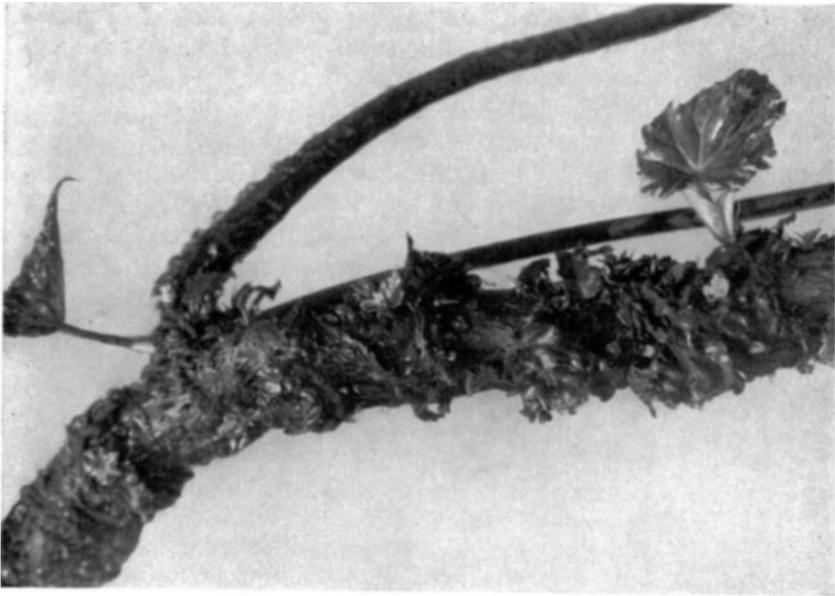
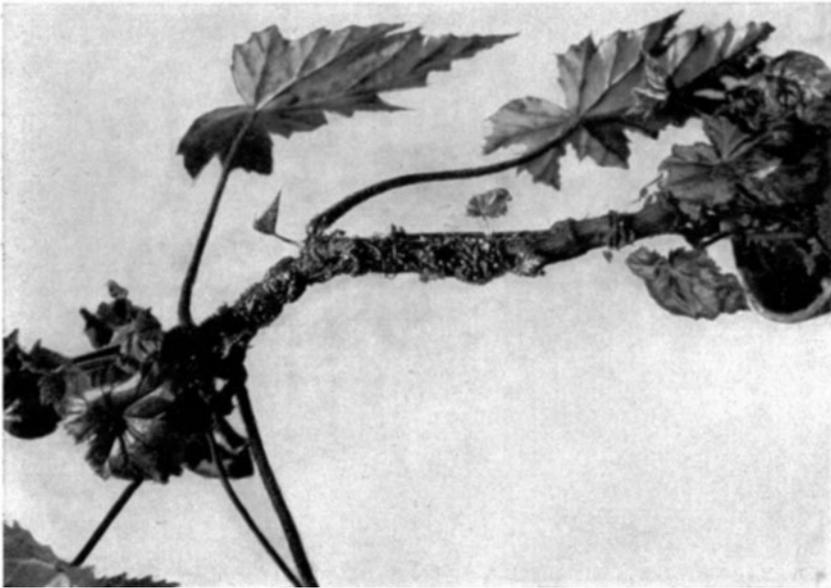


Abb. 12 b.
Abb. 12 a u. b. Künstlich krumm gezogene Pflanze. a) (Etwa $\frac{1}{8}$ normale Größe.) b) (Etwa normale Größe.)



strom von unten nach oben gehemmt, und in dem unteren Stengelteil mußte deshalb eine Nährstoffstauung eintreten, wodurch die Bildung von Emergenzen und Adventivsprossen gefördert wurde. Durch langsames Weiterwachsen des Hauptsprosses trat jedoch allmählich im oberen Stengelteil ein Nährstoffüberschuß ein. Ein Abtransport nach unten war jedoch durch die Krümmung sehr erschwert. Infolgedessen schollen die oberhalb des Krümmungspunktes liegenden Stengelteile stark an, da in ihnen große Mengen von Assimilaten angehäuft wurden. Auf diesem angeschwollenen Stengelteil trat bald eine außerordentlich starke Emergenz- und Adventivbildung auf, ebenso auf Blattstielen und Blattflächen der oberhalb des Krümmungspunktes liegenden Blätter. Die Adventivbildung war hier so stark, daß Stengel und Blattstiele mit Emergenz- und Adventivsprossen direkt übersät waren. Da später der Führungsdraht entfernt wurde, um das Spitzenwachstum nicht dauernd erneut zu hemmen,

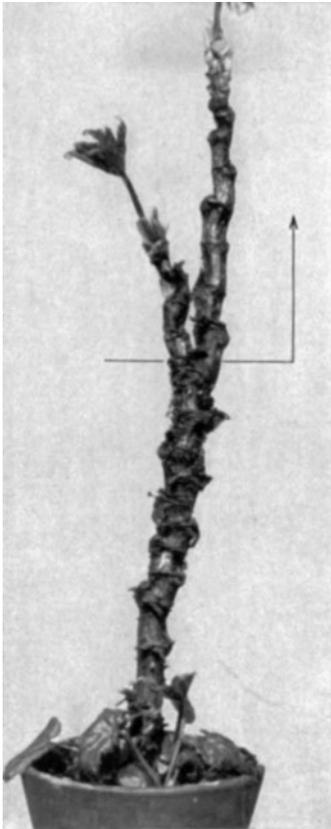


Abb. 13. Vergeilte Pflanze. Oberhalb Pfeil verdunkelt. (Etwa $\frac{1}{3}$ normale Größe.)

trat ganz plötzlich ein sehr rasches Wachstum der Sproßspitze ein. Emergenzen oder Adventivsprosse waren an diesen Teilen der Pflanze selbst nach 10wöchentlicher Beobachtung nicht zu erkennen.

4. Schnelles Wachstum durch Vergeilung der Pflanze.

Ein bequemes Mittel, um die Pflanzen zu schnellem Wachstum anzuregen, besteht in der Verdunklung. Bei einer Reihe von Versuchspflanzen habe ich die obere Hälfte des Hauptsprosses durch Aufsetzen eines mit Japanlack geschwärzten Zylinders vom Licht abgeschlossen (Abb. 13). An dem unterhalb des geschwärzten Zylinders befindlichen Stengelteil traten anfänglich in geringer Menge Emergenzen auf. Der im verdunkelten Raum befindliche Stengelteil war infolge Vergeilung sehr schnell gewachsen und zeichnete sich durch sehr große Stengelglieder aus. Emergenzen haben sich an dem verdunkelten Stengelteil nicht gebildet. Ja, die Neubildung von Emergenzen am unteren, belichteten Stengelteil ließ

dauernd nach und unterblieb schließlich ganz. Infolge des raschen Wachstums des verdunkelt gezogenen Stengelteiles wurden dort bestimmt sehr große Mengen an Assimilaten gebraucht, die aber nur aus dem belichteten Stengelteil bezogen werden konnten. Dieser hatte nun das Bestreben, seine assimilationsfähige Fläche durch Austreiben von Achselsprossen dauernd zu vergrößern. Da diese Achselsprosse aber dauernd entfernt wurden, mußten die Pflanzen natürlicherweise unter dauerndem starken Nahrungsmangel leiden, der sich darin auswirkte, daß keine Emergenzen gebildet werden konnten. Auch hier bestätigt sich wieder das Ergebnis der vorangehenden Versuche.

Nahrungsüberschuß infolge langsamen Wachstums fördert die Bildung von Emergenzen und Adventivsprossen; Nahrungsmangel infolge schnellen Wachstums (Vergeilung) hemmt bzw. verhindert die Bildung von Emergenzen und Adventivsprossen.

Im Anschluß hieran seien die Versuche mit teilweise verdunkeltem Stamm (Abb. 10) nochmals kurz besprochen. Sie sind deshalb besonders beachtenswert und als einwandfrei anzusehen, weil eine innere Störung des Pflanzenlebens hier nicht möglich war. Zu einer Vergeilung von gewissen Pflanzenteilen war keine Ursache vorhanden. Ernährungsphysiologische Störungen des Pflanzenlebens waren also ausgeschlossen, da hier ja kein schnelleres Wachstum des Spitzenprozesses eintrat, wie der Vergeilungsversuch zeigte. Die Bildung von Emergenzen und Adventivsprossen war ebenfalls viel stärker als bei der vergeilten Pflanze. Dies ist auch leicht erklärlich, denn es konnten ja fast alle assimilationsfähigen Pflanzenteile Nährstoffe bilden, so daß Nährstoffüberschuß vorhanden war. Da an den verdunkelten Pflanzenteilen keine Emergenzen und Adventivsprosse gebildet wurden, konnte die Bildung derselben an den freiliegenden Teilen in viel stärkerem Maße erfolgen.

Zusammenfassung.

1. Die Adventivsprosse von *Beg. phyll.* können entgegen früheren Angaben doch zur Vermehrung dienen. Sie fallen leicht von der Mutterpflanze ab (Stammsprosse) und können sich dann zu selbständigen Pflanzen entwickeln.

2. Die adventiven Bildungen bei *Beg. phyll.* sind zu trennen in blattähnliche Emergenzen und Adventivsprosse.

3. Bei Blattstecklingen bilden sich die Adventivsprosse immer am Ende des Blattstiels seitlich über dem gebildeten Callus. Die Bildung erfolgt am raschesten, wenn der ganze Blattstiel vorhanden ist. (Gegensatz zu *Beg. rex*, *Negelia*, *Saintpaulia* und *Gloxynia*.)

4. Die Epidermis der Blattoberseite besteht bei *Beg. phyll.* aus 2 Schichten. Die Adventivbildungen der Blätter werden aus Zellen der zweiten Schicht gebildet, die im Gegensatz zu *Beg. rex* frei von Chloroplasten ist.

5. Die Haare entstehen aus Zellen der ersten Epidermisschicht.
6. Ein Aussetzen der Emergenz- und Adventivsproßbildung im Sommer war nicht festzustellen. Eine Periodizität im Auftreten der Sprosse wurde nicht beobachtet.
7. In feuchter Luft (80—90%) wird die Emergenz- und Adventivsproßbildung gefördert, in trockener Luft setzt sie aus.
8. Verdunklung verhindert die Emergenz- und Adventivsproßbildung.
9. Überschuß an Assimilaten wird zur Bildung von Emergenzen- und Adventivsprossen verwendet.
10. Rasches Wachstum verhindert die Emergenz- und Adventivsproßbildung. (Wahrscheinlich nur Mangel an Assimilaten.)
11. Vergeilung einzelner Pflanzenteile und ganzer Pflanzen verhindert die Emergenz- und Adventivsproßbildung (Mangel an Assimilaten!), Licht fördert sie.

Literaturverzeichnis.

- ¹ *Bouché, C.*, Gartenflora **14** (Erlangen 1865). — ² *Engler-Pranil*, Die natürlichen Pflanzenfamilien. III. Teil, Abt. 6a. Leipzig 1895. — ³ *Goebel, K.*, Einleitung in die experimentelle Morphologie der Pflanzen. Leipzig und Berlin 1908. — ⁴ *Goebel, K.*, Biol. Zbl. **22** (Leipzig 1902). — ⁵ *Goebel, K.*, Flora (Jena) **92** (1903). — ⁶ *Hansen, A.*, Abh. Senckenberg. naturforsch. Ges. **12** (Frankfurt a. M. 1881). ⁷ *Harig, Annemarie*, Planta (Berl.) **15** (1932). — ⁸ *Hildebrand, F.*, Anatomische Untersuchungen über die Stämme der Begoniaceen. Berlin 1859. — ⁹ *Martius*, Flora Brasiliensis. IV. Teil. München 1852—1863. — ¹⁰ *Parey*, Blumengärtnerei I. Berlin 1931. — ¹¹ *Regel*, Jena. Z. Naturwiss. **10** (1876). — ¹² *Sandt, W.*, Flora (Jena) **114** (1921). — ¹³ *Solereider, H.*, Systematische Anatomie der Dicotyledonen. Stuttgart 1908.
-