

Wundverschluß bei *Hippuris vulgaris* L.

Von

W. Wächter.

Mit 4 Abbildungen im Text.

Im Freilandaquarium des Leipziger botanischen Gartens fielen mir an den Stengeln der Luftsprosse von *Hippuris vulgaris* etwa 0,3—0,4 cm lange und 0,2 cm breite elliptische Erhebungen von brauner Farbe auf. Querschnitte durch diese Intumescenzartigen Gebilde zeigten mikroskopische Bilder von großer Mannigfaltigkeit in der Zeichnung. Da in der mir zugänglichen Literatur über diese Erscheinung keine Angaben gefunden wurden, schien es mir nicht ohne Interesse zu sein, die Entwicklung und Entstehungsursache jener pathologischen Gebilde zu verfolgen bezw. aufzuklären.

Was zunächst die Ätiologie anbetrifft, so lag der Gedanke an eine Art Gallenbildung nahe, da überall auf den *Hippuris*-Pflanzen eine nicht bestimmte Käferlarve gefunden wurde. Indes zeigte die mikroskopische Untersuchung bald, daß für diese Annahme kein Grund vorhanden war; außerdem fanden sich neben den mit Anschwellungen versehenen Exemplaren andere, die deutlich eine Verwundung des Stengels und gelegentlich auch der Blätter durch Tierfraß erkennen ließen. Auch hier finden sich dieselben Zellwucherungen, wie bei jenen. Offenbar entstehen also die fraglichen Anschwellungen infolge Verletzung durch die auf den Pflanzen gefundenen Larven; und es war nur noch zu konstatieren, ob lediglich die Verwundung die Deformation veranlaßte, oder ob etwa eine spezifische Reizwirkung durch das Insekt ausgeübt wird. — Wie ein Versuch zeigt, lassen sich die Zellhypertrophien — denn um solche handelt es sich — jederzeit durch künstliche Verwundungen hervorrufen.

Die Versuche wurden zweckmäßig im Laboratorium angestellt, um sicher zu gehen, daß außer den beabsichtigten Verwundungen keine unkontrollierbaren Schädigungen auftraten. — Es erwies sich als das praktischste, die Verhältnisse des natürlichen Standortes möglichst nachzuahmen, da für das Gedeihen

der Pflanzen wie für die Bildung des Wundverschlusses der auf diese Weise erreichte Feuchtigkeitsgehalt der Luft am günstigsten ist. Abgeschnittene Sprosse, sowohl junge sterile, wie Blüten sprosse wurden zum Versuch verwandt und in einer möglichst großen Glascuvette derart aufgestellt, daß sich die untere Hälfte im Wasser, die obere in der Luft befand, doch so, daß die Sprosse garnicht oder nur eben über den Rand der Cuvette hervorragten. Einfach in Gläser mit Wasser gestellte Sprosse welken sehr bald wegen der geringen Verdunstungsfläche und unter Glasglocken trat rasch Schimmelbildung ein. — Nach drei bis vier Tagen hatten sich die Wunden durch Verkorkung der mit der Luft in Berührung stehenden Zellwände gebräunt, und nach acht bis zehn Tagen konnte man rings um die Wunde herum eine leichte Anschwellung erkennen. Je nach Art der

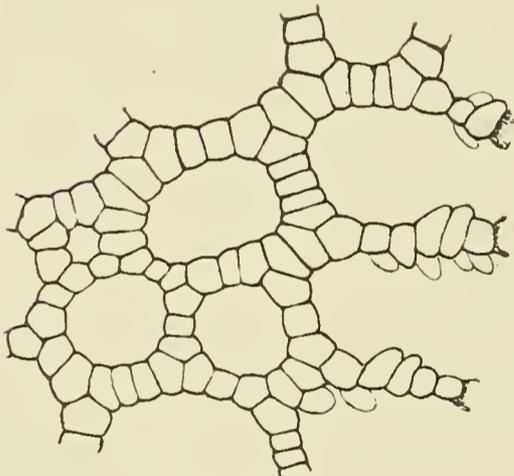


Fig. 1.

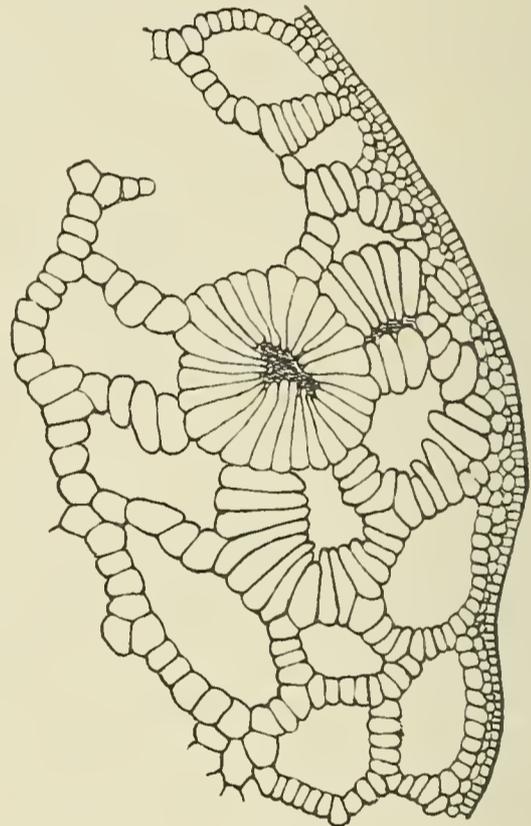


Fig. 2.

Verwundung entstand — wie im Freien — eine runde oder elliptische Erhebung nach einem Nadelstich oder einem kleinen Längsschnitt; oder, wenn größere Stücke des Gewebes entfernt wurden, eine der Art der Wunde entsprechende Vertiefung mit etwas erhabenem Rand. Ein Querschnitt zeigt dieselben Bilder, jedoch infolge der kürzeren Entwicklungszeit, weniger kompliziert, als bei den im Garten gefundenen Wundstellen.

Verletzungen, die Sprossen unter Wasser beigebracht wurden, hatten während der Versuchsdauer weder Verkorkung noch Zellhypertrophie zur Folge. Ebensowenig zeigten dekapitierte Sprosse an der mit der Luft in Berührung stehenden Schnittfläche irgendwelche Veränderung; erst wenn man durch Überstülpen eines kurzen Glaszylinders die Schnittfläche dem gleichen Feuchtigkeitsgrad wie die übrigen Wunden aussetzte, traten Gewebe-

veränderungen auf. — Daß unter Wasser eine Hemmung oder im günstigsten Fall eine Verzögerung in der Ausbildung des Wundgewebes eintrat, ist nicht weiter auffällig, da Wasser und feuchte Luft bekanntlich in verschiedener Weise auf die Callusbildung wirkt.

Infolge der Möglichkeit, die Zellhypertrophien durch künstliche Verwundung zu erzeugen, ließ sich ihre Entwicklung leicht verfolgen. Fig. 1 zeigt ein Anfangsstadium; zunächst bräunen sich die Wände der angeschnittenen Zellen, und die der Schnittfläche benachbarten Zellen beginnen in die Interzellularräume schlauchartig auszuwachsen und zwar meistens einseitig. Dadurch, daß diese Schläuche von zwei Seiten einander entgegenwachsen, wird ein Verschluß des durch den Schnitt halbierten Interzellularräumens ermöglicht. Gleichzeitig oder kurz nachher wachsen auch die Zellen, die die benachbarten Interzellularräume

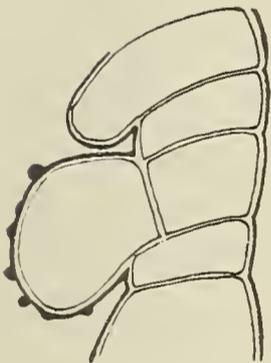


Fig. 3.

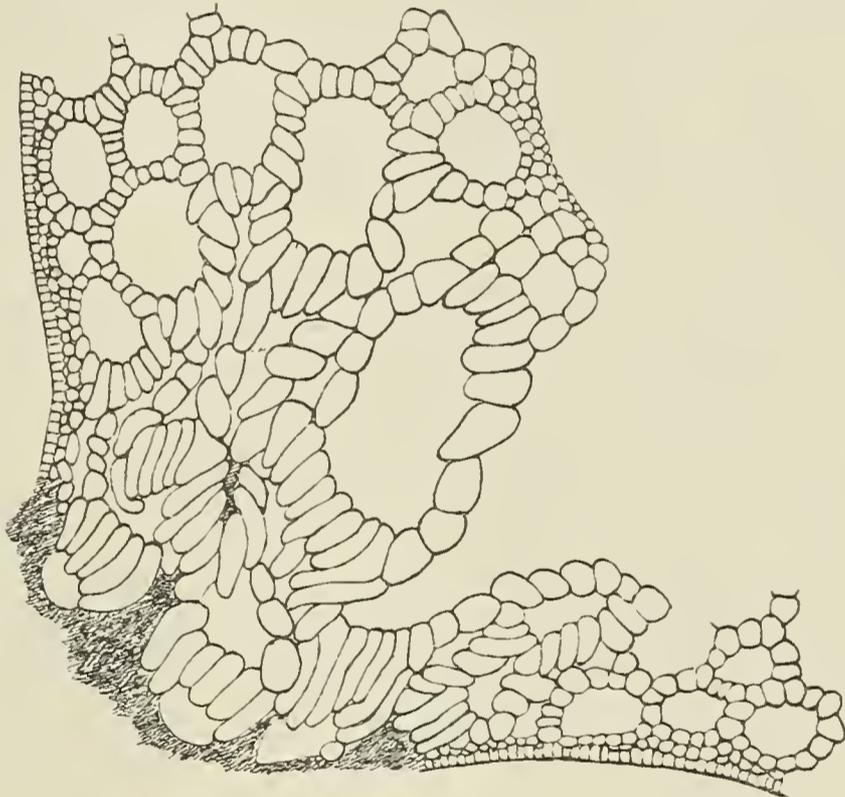


Fig. 4.

umschließen, in diese hinein und können sie mehr oder minder vollständig ausfüllen. Vielfach verläuft der Prozeß insofern etwas anders, als größere Zellkomplexe verkorken und absterben und die Hypertrophie weiter nach innen beginnt. Die pathologischen Bildungen beschränken sich nun nicht auf die der Wunde zunächstliegenden Gewebepartien, sind aber naturgemäß hier am intensivsten. Die erwähnten Anschwellungen entstehen dadurch, daß die subepidermoidalen Schichten und die Epidermis durch die hypertrophierten Zellen nach außen gedrückt werden. — Gelegentlich findet man in größerer Entfernung von der Wunde, zuweilen sogar auf der entgegengesetzten Seite des Sprosses einen oder mehrere Interzellularräume zugewachsen (vergl. Fig. 2). Die hypertrophierten Zellen erscheinen nicht plasmaärmer als die normalen.

Die hier geschilderten Verhältnisse ähneln denen von Mellinck¹⁾ an *Nymphaea* beobachteten Bildungen. Auf diese Arbeit wurde ich erst nach Abschluß meiner Untersuchung durch ein Zitat bei Küster²⁾ aufmerksam. Da indessen die Wundreaktion bei *Hippuris* in einigen Punkten von der an *Nymphaea* beobachteten abweicht, und da Mellinck die Frage nach der Entstehung der von ihm beschriebenen Bildungen offenlassen mußte, schien mir eine Veröffentlichung dieses Falles nicht ganz überflüssig, abgesehen davon, daß sich — wie besonders Fig. 2 zeigt — *Hippuris* wegen der infolge der Verwundung entstehenden hübschen und dabei klaren Zeichnungen des Querschnittes als Demonstrationsobjekt eignen dürfte.

Daß die an *Nymphaea* beobachteten Anschwellungen ebenfalls auf Verletzungen durch Tiere zurückzuführen sind, scheint mir nicht zweifelhaft, da ich auch durch künstliche Verletzungen der Blattstiele von *N. rubra* Rxb. die von Mellinck beschriebenen pathologischen Veränderungen hervorrufen konnte. Da die Blattstiele sich unter Wasser befanden, das Wasser also in direkter Berührung mit der Wunde stand, war nach den Erfahrungen mit *Hippuris* zu erwarten, daß, wenn überhaupt eine Callusbildung auftreten würde, diese erst nach längerer Zeit zu beobachten war.

Nach etwa sieben Wochen konnte man die von Mellinck konstatierten Veränderungen wahrnehmen. Die Wundhöhle war mit verkorkten Zellen ausgekleidet, und an manchen Stellen hatte sich ein typisches Korkgewebe gebildet. In die der Wunde benachbarten Interzellularräume sieht man mehrzellige „Haare“ hineinragen. — Bei *Hippuris* fand ich weder ein Korkkambium, noch eine Teilung der hypertrophierten Zellen. Wo gelegentlich eine Zellteilung vorhanden zu sein schien, war es nicht schwer, diese darauf zurückzuführen, daß sich zwei nebeneinander liegende Zellen, wie sie normalerweise häufig vorkommen, an der Streckung beteiligten (siehe Fig. 3). Dreizellige „Haare“, wie sie Mellinck abbildet (siehe Fig. 2 l. c.) konnte ich bei *Hippuris* niemals beobachten. — Ein Querschnitt durch altes Wundgewebe macht allerdings zuweilen den Eindruck eines dichten Parenchyms und an solchen Präparaten läßt sich natürlich nicht nachweisen, ob eine Zellteilung stattgefunden hat oder nicht.

Betrachten wir aber einen Schnitt, wie den in Figur 4 dargestellten, so erklärt sich leicht, wie das „Parenchym“ zustande kommen kann. Hier ist ein Stadium getroffen, in dem man noch überall die ursprünglichen Interzellularräume nachweisen kann, und man sieht deutlich, wie durch das Auswachsen der normalen, regelmäßigen Zellen nach der Wunde hin die ursprüngliche Struktur des Gewebes verändert wird. —

1) Zur Thyllenfrage. (Bot. Ztg. Bd. 44. 1886. p. 745.)

2) Path. Pflanzenanatomie. Jena 1903. p. 166.

Wird ein Interzellularraum durch die einander entgegenwachsenden Zellen ausgefüllt, so stoßen die Zellen meistens nicht ganz dicht aufeinander; ein vollständiger Verschluß des Interzellularraumes wird erst durch die Ausscheidung einer braunen Masse erreicht (vergl. Fig. 2). Inwieweit diese Masse mit den als Wundgummi öfters beschriebenen¹⁾ Sekret identisch ist, wurde nicht untersucht. Die Masse läßt sich mit Javellescher Lauge leicht herauslösen; die dann deutlich sichtbar werdenden Membranen der hypertrophierten Zellen sind vielfach dicker als die normaler Zellen, zeigen aber kein abweichendes Verhalten gegenüber Reagentien; eine Verkorkung der Membranen wurde stets nur an den außen liegenden Zellen beobachtet. — Vielfach bemerkt man an älteren geschlossenen Wunden an frei in den Interzellularraum hineinragenden Zellen kleine kugelige oder halbkugelige Verdickungen, wie sie Mellinck für *Nymphaea* angibt und von anderen Autoren²⁾ für andere Pflanzen beschrieben wurden. Diese Höckerchen sind keine Cellulosebildungen, sondern gehören der die Interzellularräume auskleidenden Substanz an. Das scheint mir daraus hervorzugehen, daß bei Einwirkung von konzentrierter Schwefelsäure eine dünne Lamelle mit den fraglichen Verdickungen am längsten erhalten bleibt; Versuche, mittels anderer Reagentien und Farbstofflösungen die Natur dieser Bildungen zu eruieren, hatten keinen Erfolg. An jungen Entwicklungsstadien fand ich keine Verdickungen, ebensowenig an so vorgeschrittenen Stadien, wie Fig. 4 zeigt, wo augenscheinlich die Entwicklung noch nicht abgeschlossen ist. — Nach den mir vorliegenden Präparaten scheinen die Höckerchen nur dann aufzutreten, wenn die hypertrophierte Zelle frei in den Interzellularraum ragt und ihr Wachstum abgeschlossen hat.

Ähnliche Hypertrophien, wie die hier beschriebenen, kommen nach Sauvageau normalerweise in den Wurzeln von *Najas major* vor. Versuche, an *Hippuris* unter Ausschluß der Verwundung die Zellen zum Auswachsen zu veranlassen, führten bisher zu keinem Resultat.

¹⁾ Vergl. Küster l. c. p. 165 und die dort zit. Literat.

²⁾ Literatur bei Küster l. c. p. 166.

³⁾ Sur un cas de protoplasme intercellulaire. (Journ. d. Bot. II. 1888. p. 396 ff.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: [BH_18_1](#)

Autor(en)/Author(s): Wächter W.

Artikel/Article: [Wundverschluß bei Hippuris vulgaris L. 447-451](#)