

ABSTRACT.

The work in question, similar to the pollen analytical investigations, represents an attempt, to make subject to an inquiry into the history of a large high moor the micro-fossiles, found in boring, especially the remnants of algae and rhizopodes.

The algae are of little use for the above purpose. The Diatomeae the armour of which, as is well known, is much more tender and feeble in the dystrophe water of the high moor than in eutrophe waters, were in about 100 cm depth already as indistinctly discernible that they were hardly possible to determine. In a still greater depth they were found to be dissolved. They appeared again in the lowest layers and were mostly well preserved. From this may be inferred, that in the lowest layers they have not come into contact with the high moor water. Actually these are here no high moor forms at all.

The Desmidiaceae are of still less service for the research. In the top layers, as deep as about 125 cm, single halves of valves are found, deeper still there was quite exceptionally a determinable rest. Only *Penium minutum* is an exception, it is almost the only remnant to be met with in the deeper moor layers.

- Relatively well preserved is the membrane of *Oocystis solitaria*, so that this alga could be followed up to 400 cm depth. Also the gelatinous caps of *Binuclearia tatrana* were sometimes discernible.

The receptacles of the shelled Rhizopodes in return were very valuable for the investigation. It was possible to follow them up through the whole boring profile, and owing to them one has been able to establish typical conducting fossils of the different Necrocönoses, and by this means to follow the course of development of the whole moor.

After this it is settled that the Zehlau originated from a forest flat-moor swamp; probably an alder moor, and that it changed by the mediation of an intermediate moor into a typical high moor.

A comparison of the fossile species with those recently to be found, permits to give an accurate statement as to the aspect of the former Biocönoses.

Das anomale Dickenwachstum des Rhizoms von *Kedysarum comosum* als Ursache einer auffälligen Kontraktilität.

Von H. ZIEGENSPECK (Königsberg Pr.)

Gräbt man die Erde der einmündigen Wiesen der Lechebene auf, so findet man die Wurzelstöcke mancher Gewächse mit deutlichen Ringen versehen. Es handelt sich dabei immer um Gewächse, welche einen senkrecht nach unten stossenden Wurzelstock besitzen. Beim Hufeisenklee und ähnlichen Gewächsen pflegen die Wurzeln, welche Bakterienknöllchen führen, in dem oberen, gut durchlüfteten Erdreiche zu gedeihen. Die Wasser-herbeiholenden Saugwurzeln dagegen gehen in zum Teil beträchtliche Tiefen, wo sich das Wasser in der hier so bald einsetzenden Dürrezeit länger hält. Grundwasser-schlecht-leitende Kiesschicht erlaubt nur wenigen Pflanzen das Gedeihen.

Diese Gewächse erheben sich nur mit ihren allerjüngsten Teilen über den Boden. Die sich verdickenden, aufrechtstehenden Rhizome sinken von Jahr zu Jahr immer um so viel in die Tiefe, als zuwächst. Diese Erscheinung war bereits IRMISCH (Zur Morphologie der monökot. Knollen und Zwiebelgewächse, Berlin, 1850) bekannt und hat bis in die neueste Zeit hinsichtlich ihrer äusseren Erscheinung und Verbreitung eine breite Bearbeitung durch RIMPACH (Ber.d.Dt.Bot.Ges., 1927) erfahren.

Es soll hier nicht auf diese Dinge näher eingegangen werden, sondern ein Versuch unternommen werden, in die Ursachen der Kontraktion hineinzusehen. Dieser Punkt ist noch sehr wenig bearbeitet.

Bei der Betrachtung der Rüben der *Orchis*-Arten, Platantheren und nicht zuletzt *Spiranthes* hatten wir einen Typus kennen gelernt, den man kurz als Kontraktilität durch Puffergewebeschwund ausdrücken kann. (FUCHS und ZIEGENSPECK, Wurzeln der Orchideen, in MEZ, Archiv XII, 1925) (dieselben, Axenarbeit 3. Teil, Archiv XVIII, 1927). Es liess sich nun ein neuerer Fall ähnlicher Kontraktilität bei den Wasserwurzeln der *Oxalis*-Arten feststellen, der demnächst durch ROTHE eine eingehende Bearbeitung erfahren wird.

Wesentlich anders sind die Dinge bei den Leguminosen gelagert, als deren Beispiel *Hedysarum* vorgenommen werden soll.

Will man ganz kurz den Fall charakterisieren, so könnte man von der lokalen Erzeugung eines aktiven Gewebes durchs Kambium reden. Dieses wächst in die radiale Richtung und treibt vor sich das aussen liegende Gewebe her. Da die primäre Rinde und der Kork sehr widerstandsfähig und wachstumsfähig sind, so muss an den Stellen unter der aktiven Zone eine Verkürzung stattfinden. Im Prinzip läuft allerdings diese Bildung auf das gleiche hinaus wie bei den Orchideen u. unseren *Oxalis*-Arten: auf eine Ausdehnung einer Gewebepartie innerhalb einer festen Hülle in die Dicke. Dadurch werden die dazwischen gelagerten Teile zusammengepresst. Der ganze Prozess muss zu einer Verschiebung der Gewebeschichten führen. Das Volumen der gesamten Wurzel nimmt nicht sehr stark zu. Die Gestalt nähert sich immer mehr einem dickeren Zylinder mit kleinerer Oberfläche und grösseren Inhalts aber bedeutend verringerte Länge.

Betrachtet man den Querschnitt einer solchen Axe, wie er in der Figur 1 festgehalten ist, so ist man zunächst von dem Wirrwar des Gewebes überrascht. Ein völlig regelloser Holzkörper ist reichlich zerklüftet.

Die alten Elemente sind in den seltensten Fällen wirklich senkrecht getroffen. Das ist nur auf der Innenseite der „aktiven Zonen“ der Fall. Sonst sieht man ein regelloses Gewirr von Gefässen und Fasern. Das Kambium scheint nur an gewissen äusseren ebenfalls unter den aktiven Zellen gelegenen Stellen zu arbeiten, an anderen nicht.

Noch viel auffälliger ist die sekundäre Rinde gebaut. Da gibt es fast gar keine Regel mehr, so gehen die Gewebe durcheinander. Auch hier kann man richtig quer getroffene Fasern, von demselben Bau wie im Holzkörper, nur neben den aktiven Zellen vorfinden. Gegen die primäre Rinde zu ist scheinbar jeder Zusammenhang zerrissen. Dagegen sind das Phelloderm, das Phellogen und der Kork wieder regelrecht über die ganze Wurzel gespannt.

Etwas mehr Ordnung kommt in das Ganze hinein, wenn man den Schnitt in Jodjodkali legt. Besonders Material aus dem Frühjahr ist instruktiv. Deutlich erkennt man nun das „aktive Gewebe“ an seinem reichen Stärke-Gehalt. Von ihm aus gehen Stränge nach aussen. Der Verlauf derselben ist aber nicht regelmässig, sondern pflegt gewunden zu sein.

Betrachtet man das Gewebe bei stärkerer Vergrösserung, so findet man diese Stränge in ihren Zellen von der Kambialzone nach aussen länger werdend. Ich habe das auf der Zeichnung Figur 2 (allerdings für einen Radialschnitt) festgehalten. Gleichzeitig damit geht auch der reiche Stärkegehalt verloren. Durch die Streckung dieser Zellen wird also das dazwischen gelegene Gewebe verändert. Die dünnen Zellen werden einfach zerquetscht, die Bastfasern verbogen.

Hier gibt uns der Schnitt in Jodjodkali einen weiteren Einblick. Die Wandungen der Fasern in der sekundären Rinde wie in dem Holze färben sich deutlich kupferrot. Dieselbe Farbe nehmen manche Hemizellulosen in Endospermen (z.B. *Ornithogalum*) direkt oder nach Behandlung mit Quellungsmitteln (Datteln) an. Eine Beobachtung zeigt, dass diese Membranen leicht dehn- und deformierbar sind. Wir möchten auch in diesem Zusammenhang darauf hinweisen, dass in manchen wachsenden Geweben an Stelle von Amyloid dieser sich rötende Stoff tritt (ZIEGENSPECK, in MEZ, Archiv IX, 1925).

Wir werden kaum fehlgehen, in diesen seitlich leicht verschiebbaren Fasern ein Mittel zu sehen, dass die Spannungen innerhalb des Gewebes der Rinde und des Holz-

körpers sich leichter ausgleichen und die über dem aktiven Gewebe gelagerten Zellen Material von der anderen Seite herbeiziehen können.

Es möge noch auf vereinzelte Zellen hingewiesen werden, welche zwischen die Bastfasern eingestreut sind und als Bastparenchym Stärke führen. Verfolgt man deren Schicksal genauer, so sieht man sie als Flickzellen bei der Verlagerung die Risse ausgleichen. Die Bastparenchymzellen dieser Art finden sich in jedem Baste bei Dickenwachstum (Monokotyle haben sie nicht!). Sie stellen hier genau so wieder Baureservesparstoffe dar (ZIEGENSPECK, in MEZ, Archiv VII, 1924).

Eine analoge Sparstoffansammlung findet sich im Phelloderm. Nur dort, wo die Gewebe sehr stark beansprucht werden, findet sich diese Stärke. Nur das Phelloderm über den aktiven Zonen hat sie. An der Seite fand ich sie nicht.

In vieler Hinsicht besser als der Querschnitt ist der radiale Längsschnitt, wie er in Fig. 1 und 2 wiedergegeben ist. Man kann das Beschränktsein von aktiven Zellen auf bestimmte Bezirke auch hier sehr schön sehen, ja diese etagenartige Anordnung macht die ringförmige Kontraktion erst verständlich.

Besonders instruktiv ist die Wellung der Fasern im Holz und Bastteile. Innerhalb der aktiven Zone ist der Holzteil gerade, darüber und darunter stark gewellt. Man hat beim Betrachten eines Schnittes in Chloraljod oder Lugolscher Lösung den Eindruck eines geologischen Schemas der Gebirgsfaltung. Umgekehrt ist das Bild in Bast. Da, wo das aktive Gewebe vorschiebt, ist alles verbogen und zerpresst, an den Ruhepunkten dagegen ungestört.

An alten Stücken, wie in der Figur dargestellt, kann man die Aufeinanderfolge mehrerer Faltungen beobachten. Dadurch wird das Bild aussen kaum entwirrbar, wie die Falten eines mehrfachen Faltengebirges.

Man kann deutlich die alten erstarrten Falten beobachten. Das ehemals aktive Gewebe ist hier ausgestreckt, und die Zellen sind leer. Ihr aktives Gewebe wird ebenfalls bei der nächsten Faltung mehr oder minder beansprucht werden. Innerhalb des Holzes erfolgen solche Faltungen kaum. Die hier zu sehenden Falten sind eine Folge der im Baste verlaufenden Prozesse.

Betrachten wir diesen Vorgang, besonders die Querschnitte, so fällt uns sofort eine Parallele zu dem Holzkörper mancher Lianen auf. Die Dinge dürften hier gar nicht so wesensverschieden sein. Auch bei den Lianen haben wir eine ständige Verkürzung der Stämme, welche dem sekundären Dickenwachstum ihrer Stütze die Wage hält. Beide Vorgänge sind vielleicht sogar identisch.

In phylogenetischer Hinsicht ist diese Parallele insofern interessant, als Leguminosen vielfach zu den Lianen mit zerklüfteten Stämmen gehören. Diese durch Erbanlage gegebenen Möglichkeiten können auf gleichem Wege das eine Mal den Stamm in die Erde hinabziehen, das andere Mal das fester Schlingen der Liane veranlassen.

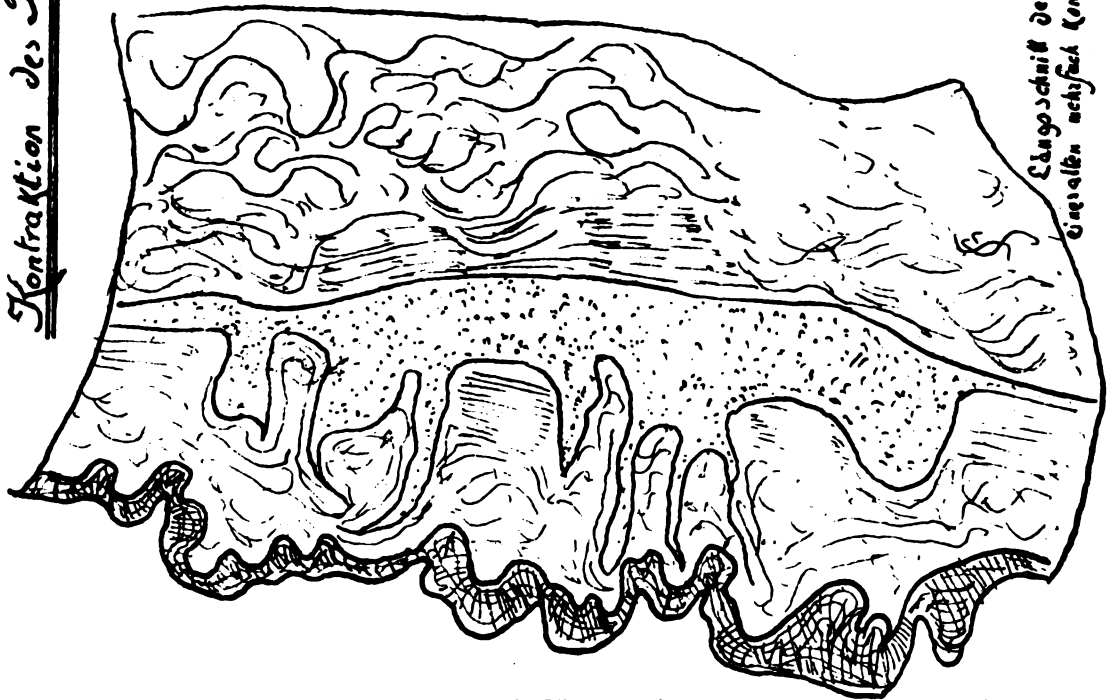
Über die Verbreitung dieser Erscheinung sind Untersuchungen im Gange, und es wird darüber später noch weiter zu berichten sein.

ZUSAMMENFASSUNG.

Die Rhizome von *Hedysarum comosum* werden durch besondere „aktive Gewebe“ kontrahiert. Diese werden aus dem Kambium in Etagen angelegt und dehnen die Gewebe vor sich aus. Die aus einer mit Jod sich rötenden Substanz gebildeten Bast- und Holzfasern sind leicht biege- und deformierbar. Das nicht gedehnte Gewebe wird zerpresst und verbogen. Hierdurch muss eine Verkürzung erfolgen. Mehrere solche Faltungen folgen aufeinander und erzeugen ein schwer deutbares Bild, das manche Ähnlichkeit mit dem zerklüfteten Holzkörper mancher sich ebenfalls kontrahierenden Lianen besitzt.

Hedysarum comosum

Kontraktion des Rhizomes.



Längsschnitt der aktiven Zone
Gewebe mehrfach kontrahierten Rhizomes

■ - Aktive Platten.

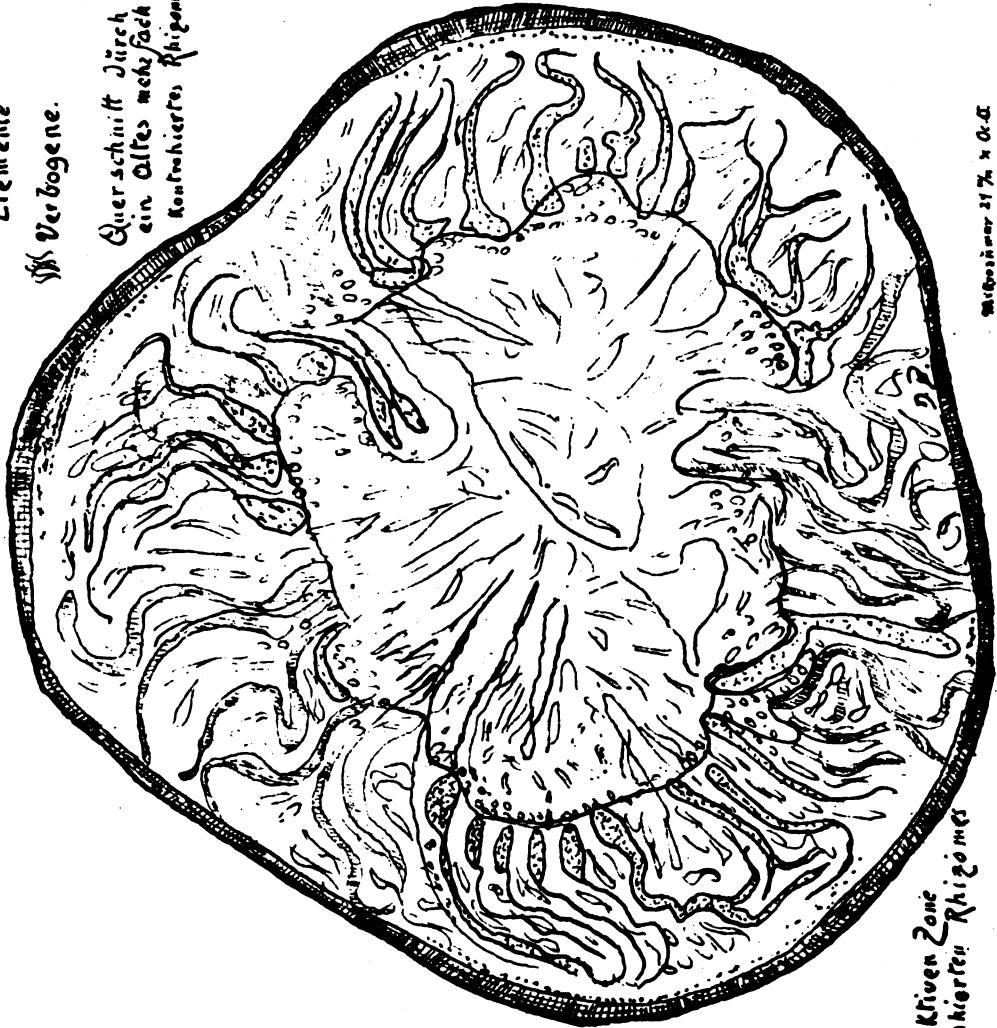
▨ - Ruher active Teile

■ Kork ■ Stärke

▨ - Gerade liegende mechanische Elemente

▨ Verbogene.

Querschnitt durch ein altes mehrfach kontrahiertes Rhizom.



Querschnitt durch ein altes mehrfach kontrahiertes Rhizom.

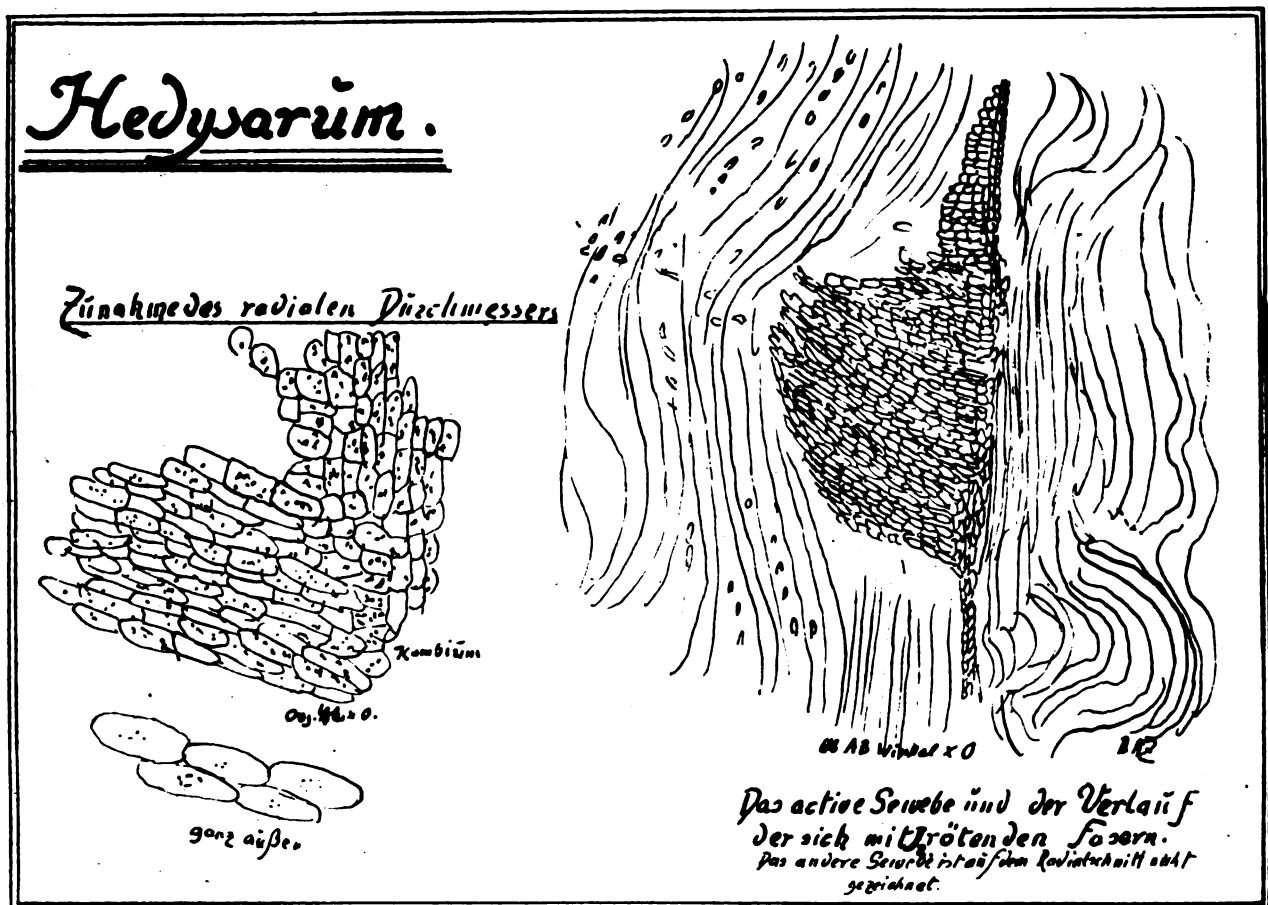


Fig. 2.

ABSTRACT.

The rhizomes of *Hedysarum comosum* are contracted by special active tissues. These grow from the cambium in tiers and stretch the tissues before them. The pericycle and wood fibers which are formed of a substance reddening with iodine, are flexible and deformable. The tissue which is not stretched becomes crushed and bent. This causes a shortening. Several of such folds follow each other and form an appearance which has some resemblance to the fragmentary xylem of some likewise contracting lianes.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Archiv. Zeitschrift für die gesamte Botanik](#)

Jahr/Year: 1927

Band/Volume: [19](#)

Autor(en)/Author(s): Ziegenspeck Hermann

Artikel/Article: [Das anomale Dickenwachstum des Rhizoms von Kedy sarum comosum als Ursache einer auffälligen Kontraktilität 344-348](#)