Physikalische Erklärung des Absatzes schwimmender Baumstämme zur Zeit der Steinkohlenbildung

von

Herrn Dr. **C. Jansen.**

(Schluss.)

Änderung in der Lage des Stammes. Bei den mathematischen Entwickelungen war es eine stillschweigende Voraussetzung, dass das Wasser auf der ganzen Fläche der beiden Grundkreise gleichmässig eindringen konnte. Diess würde am leichtesten geschehen, wenn der schwimmende Baumstamm ganz in das umgebende Wasser eintauchte, wenn also wenigstens die höchste Linie des Stammes in dem Niveau des Wassers läge. In diesem Falle träfe der Schwerpunct der verdrängten Flüssigkeit vollständig mit dem des homogenen Stammes zusammen. Bei der geringsten Verschiebung des Stammschwerpunctes nach der Basis hin würde also die Verbindungslinie der beiden Schwerpuncte einen Theil der Axe bilden und der Stamm müsste nach dem Anfangs erwähnten physikalischen Gesetz eine senkrechte Stellung, und zwar das dickere Ende nach unten gerichtet, annehmen. Hierbei leistet allerdings das umgebende Wasser einen gewissen Widerstand; die Entfernung der beiden Schwerpuncte müsste also so gross werden, dass dieser Widerstand überwunden würde. Nun ragt aber ursprünglich ein Theil des Stammes über die Oberfläche des Wassers hervor; der Schwerpunct des verdrängten Wassers liegt also, wie schon früher einmal erwähnt wurde, etwas unterhalb des auf der Axe liegenden Stammschwer-

punctes. Rückt nun der Schwerpunct des Stammes um irgend eine Strecke nach dem stumpfen Ende hin, so erhält der Stamm das Bestreben, mit dem stumpferen Ende tiefer in das Wasser einzudringen, während das spitzere sich in demselben Masse heben müsste. Die hierdurch nothwendiger Weise veranlasste Form- und Volumenveränderung des verdrängten Wassers würde zur Folge haben, dass der Schwerpunct des letzteren ebenfalls nach dem stumpfen Ende hin, ausserdem aber auch nach der Axe hin bewegt würde. Der zweite Umstand tritt der Wirkung des ersten insofern hindernd entgegen, als in Folge davon die Axe des Stammes nur eine ganz geringe Neigung gegen das Niveau des Wassers erhält. Dagegen nimmt der Stamm im Allgemeinen einen grösseren Tiefgang an und dadurch wird der Schwerpunct des verdrängten Wassers dem des Stammes näher gebracht. Diese Wirkung schreitet fort, je weiter der Stamm von aussen durchdrungen wird. So wird es schliesslich erreicht, dass der Schwerpunct des verdrängten Wassers auf die Axe zu liegen kommt und mit dem Schwerpunct des Stammes entweder vollständig oder doch annähernd zusammenfällt. Dieser Moment tritt ein, sobald der Stamm sich unter dem Niveau des Wassers befindet, wobei jedoch wegen der etwas geneigten Lage des Stammes das dickere Ende schon etwas tiefer in das Wasser eingedrungen ist, während das dünnere noch mit einem kleinen Theil aus dem Wasser hervorragt. Ist diess geschehen, so hat der Schwerpunct des Stammes nur noch eine geringe Verschiebung zu erleiden, damit der Stamm eine senkrechte Stellung annehme.

Nach dieser Betrachtung würde also ein Baumstamm nicht allmählich eine immer schiefere Lage erhalten und erst allmählich in die senkrechte Stellung übergehen, sondern er würde fast plötzlich seine horizontale, resp. wenig schiefe Lage mit einer verticalen vertauschen. Diess stimmt auch mit den Versuchen, von denen ich nachher zu sprechen habe, vollständig überein (vergl. die Anmerkung am Schluss).

Hat ein Baumstamm eine senkrechte Stellung angenommen, so ragt zunächst das dünnere Ende mehr oder minder aus dem Wasser hervor. Das Wasser und mit ihm die darin befindlichen mineralischen Bestandtheile können also jetzt nur von dem unteren Ende her eindringen. Es ist klar, dass durch diesen Um-

stand der Schwerpunct noch weiter nach unten hin bewegt wird, als aus den früheren Rechnungen hervorgeht. Der Stamm muss also die verticale Stellung, die er einmal angenommen hat, auch fernerhin behalten, und er muss, wenn er so weit durchdrungen ist, dass sein specifisches Gewicht das des umgebenden Wassers übertrifft, ebenfalls in senkrechter Stellung niedersinken.

Somit fehlt es also nicht an Kräften, welche einen auf dem Meere schwimmenden Baumstamm aus seiner horizontalen Lage in eine verticale hinüberzuführen bestrebt sind. Es fragt sich nur noch: Sind die angeführten Kräfte stark genug, um die in Rede stehende Wirkung hervorzurufen? Zur Beantwortung dieser Frage habe ich eine grosse Zahl von Versuchen angestellt, deren Ergebnisse ich im Folgenden mittheile.

Versuche. Es ist klar, dass ich hierzu nur kleinere Stammtheile benutzen konnte; diess bewirkt jedoch für das Wesen der Sache durchaus keinen Unterschied. Es ist früher gezeigt worden, dass die Lage des Schwerpuncts ganz unabhängig ist von der absoluten Dicke des Stammes, vielmehr von dem Verhältniss der Dicken am oberen und unteren Ende bedingt wird. Da nun in einem dickeren Stamm eine Flüssigkeit in derselben Zeit ebensoweit vordringt als in einem dünneren, so ist es vollständig gleichgiltig, ob man zu den Versuchen sich dickerer oder dünnerer Stammtheile bedient. Was ferner die Länge betrifft, so treten, wie ebenfalls früher dargethan wurde, analoge Verhältnisse ein, wenn in einem n mal längeren Stamm auch die Flüssigkeit n mal tiefer eindringt. Der Unterschied ist nur der, dass bei einem n mal längeren Stamme auch eine wenigstens n mal längere Zeit erforderlich ist, um dieselbe Wirkung hervorzurufen. So wird also mit kleineren Stammtheilen in verhältnissmässig kurzer Zeit dasselbe erreicht, was man bei grösseren nur in längerer Zeit erzielen könnte.

Die erste Reihe von Versuchen *, welche ich anstellte, umfasste nur Stammtheile von äusserst geringen Dimensionen. Zur Veranschaulichung will ich einige davon etwas genauer beschreiben.

* Diese Versuche wurden im November und December mit noch lebenden, aber wegen der Ruhezeit der Vegetation mehr oder minder ausgetrockneten Pflanzentheilen angestellt.

I. Ein nicht verholzter Stengel von einem Geranium, 1½ Zoll lang und circa 1 Linie dick, oben natürlich etwas dünner als unten, wurde in ein Gefäss mit Wasser gebracht. Er schwamm zuerst horizontal an der Oberfläche des Wassers. Nachdem das Gefäss 12 Stunden gestanden hatte, berührte ich den Stengel mit einem Stäbchen, worauf er sogleich eine senkrechte Stellung annahm und in dieser Stellung langsam bis auf den Boden des Gefässes sank. Wurde das Gefäss geschüttelt, so schwamm der Stengel in verschiedener Höhe, aber immer in senkrechter Stellung mit dem dickeren Ende nach unten und setzte sich, sobald das Wasser zur Ruhe gekommen, auch wieder senkrecht ab.

II. Ein verholzter Stengel eines Sedums von 2½ Zoll Länge und 1 Linie mittlerer Dicke, welcher mehrere Internodien besass. Er nahm schon nach einer Stunde eine senkrechte Stellung an und schwamm darin zuerst so, dass sein oberes Ende mit dem Niveau des Wassers abschnitt. Als ich nach 10 Stunden das Gefäss wieder beobachtete, hatte der Stengel sich senkrecht auf dem Boden abgesetzt.

III. Ein verholzter Stengel von einer Fuchsia, 2½ Zoll lang, unten 2, oben 1 Linie dick, nahm schon nach ¼ Stunde eine verticale Stellung ein und schwamm dabei so, dass ein Theil des Stengels aus dem Wasser hervorragte. Allmälich sank er immer tiefer und setzte sich schliesslich senkrecht auf dem Boden des Gefässes ab.

IV. Ein verholzter Stengel von einer Fuchsia, welcher 3 Zoll lang und 3 Linien dick war, der sich aber ½ Zoll vom oberen Ende in drei dünnere, circa ½ Zoll lange Äste zertheilte. Er schwamm nach Verlauf von 3 Stunden senkrecht und zwar so, dass das obere Ende in dem Niveau des Wassers lag. Nach einem Tage hatte er sich senkrecht, mit dem dickeren Ende nach unten, mit den Ästen nach oben, abgesetzt.

Nachdem diese mit kleinen Stammtheilen angestellten Versuche in überraschender Weise geglückt waren, nahm ich ähnliche Versuche auch mit etwas grösseren Stücken vor. Hierzu benutzte ich theils noch von ihrer Rinde umgebene Stämme, theils aber auch Stücke des früher (S. 170 ff.) erwähnten faulenden Holzes. Das letztere wählte ich desshalb, weil es in viel kürzerer Zeit als das gesunde Holz vom Wasser durchdrungen wird.

Dadurch, dass bei diesen Stücken die Rinde fehlte, das Wasser also auf dem ganzen Umfange ungehinderten Zugang hatte, erleidet die Beweiskraft dieser Versuche durchaus keinen Abbruch. Im Gegentheil, wenn sogar bei diesen Stücken, deren Schwerpunct wegen des seitlich eindringenden Wassers nicht so weit nach dem einen Ende hin fortrücken kann, trotzdem nach einer bestimmten Zeit in senkrechter Stellung schwimmen und untersinken: so sehen wir daraus nur, um wie viel leichter die Erscheinung eintritt, wenn die umschliessende Rinde dem Wasser nur an den beiden Enden den Eintritt gestattet. — Auch bei diesen Versuchen begnüge ich mich mit der Beschreibung weniger Beispiele.

V. Ein noch vegetirender, 1 Fuss 2 Zoll langer und $^1/_4$ Zoll dicker, von seinen Blättern befreiter Zweig eines Geisblattes, welcher zuerst horizontal schwamm, hatte nach Verlauf eines Tages seine horizontale Richtung mit einer verticalen vertauscht und befand sich in dieser Stellung auf dem Boden des Gefässes.

VI. Ein 1 Fuss 6 Zoll langer und 1 Zoll dicker Weidenstamm, der noch mit seiner Rinde umgeben, aber durch Zersetzung ziemlich locker geworden war, gebrauchte 2 Tage, um eine senkrechte Stellung anzunehmen und dann noch 2 Tage, um sich in dieser Stellung abzusetzen.

VII. Ein bis zu einem gewissen Grade zersetztes Stück aus dem Kernholz einer Fichte, dessen Holzstructur aber noch vollkommen erhalten war. Dasselbe war 1 Fuss 3 Zoll lang und hatte im Ganzen die Gestalt eines dreiseitigen Prismas, dessen Seiten 2 Zoll breit waren; unten hatte das Stück an einer Seite eine sich nach oben allmählich verlaufende Verdickung, so dass am unteren Ende die Dicke bis auf 4 Zoll stieg. Dieses Stück, welches zuerst horizontal schwamm, fand ich nach $1^1/_2$ Tag in senkrechter Stellung schwimmend. Hierauf dauerte es noch $2^1/_2$ Tag, bis es sich senkrecht auf dem Boden abgesetzt hatte. Ebenso verhielten sich andere Stücke von nahezu cylindrischer oder prismatischer Gestalt, deren Länge zwischen 1 und $2^1/_2$ Fuss betrug, und deren Dicke bis auf $^1/_2$ Fuss stieg. Je nach der Grösse und der Consistenz der Stücke dauerte es längere oder kürzere Zeit, bis die gewünschte Erscheinung eintrat. Ich bemerke hier noch, dass ich auch mit kleineren aus dem Kernholz

noch vegetirender Nadelhölzer ausgeschnittenen Stücken, deren Länge zwischen 1½ und 3 Zoll, und deren Dicke zwischen 1 und 6 Linien variirte, solche Versuche anstellte und dabei in wenigen Tagen dieselben Resultate erzielte.

Gewissermassen als Anhang zu den beiden vorgehenden Versuchsreihen erwähne ich eine dritte Reihe, welche mit einer Anzahl von Weidenstöcken vorgenommen wurde. Diese Weidenstöcke hatten ungefähr 2½ Monat lang als Stützen von Topfgewächsen gedient. Hierbei war der untere, von Erde umgebene Theil allmählich durchnässt worden, während der obere (die Pflanzen standen nämlich fortwährend im Zimmer) gänzlich trocken geblieben war. Von diesen Stöcken also, deren Dicke durchschnittlich ½ Zoll betrug, schnitt ich Stücke in verschiedener Länge ab und brachte sie in ein Gefäss mit Wasser. Als Beispiele zu dem, was sich hierbei zeigte, erwähne ich folgende drei Fälle.

VIII. Ein Stück von 7 Zoll Länge, welches an seinem unteren, spitz zugeschnittenen Ende 1½ Zoll hoch durchnässt war, nahm im Wasser eine wenig schiefe Lage ein, so dass das untere Ende ganz in das Wasser eintauchte, während das andere ganz aus demselben hervortrat, aber mit seinem tiefsten Puncte noch das Niveau des Wassers berührte.

IX. Ein Stück von ½ Fuss Länge, an seinem unteren, ebenfalls etwas zugespitzten Ende bis zu 2½ Zoll durchnässt, schwamm vollkommen senkrecht, und zwar so, dass das obere Ende durch das Niveau des Wassers abgeschnitten wurde.

X. Ein Stück von 1 Fuss 2 Zoll Länge, welches in einer Höhe von 6 Zoll durchnässt war, schwamm ebenfalls senkrecht, wobei das obere Ende 1 Zoll aus dem Wasser hervorragte.

Man wird gegen diese Versuche einwenden, dass sie den früheren Betrachtungen insofern nicht entsprächen, als das Wasser nur von einem Ende her eingedrungen ist, während wir dort das Eindringen von beiden Enden her voraussetzten. Um indessen einem besonderen Umstande, der hier stattfinden kann, ebenfalls Rechnung zu tragen, habe ich es nicht unterlassen wollen, auch diese Versuche mitzutheilen. In den Wäldern zur Zeit der Steinkohlenbildung, wie auch noch heute in uncultivirten Gegenden, blieben die Bäume, auch nachdem sie durch Alter

oder Krankheit abgestorben waren, an dem Orte ihres Wachsthums stehen. Von unten her drang nun die Feuchtigkeit des Bodens in den Stämmen weiter vor, und zwar um so leichter, als wegen der höheren Temperatur die Zersetzung ziemlich schnell von unten her begann. Kamen also solche Bäume in das Meer, so mussten sie, wie die vorhin erwähnten Weidenstöcke, entweder ohne Weiteres eine senkrechte Stellung annehmen oder sie erhielten doch eine so geneigte Lage, dass durch das Eindringen des Meerwassers sehr bald die senkrechte Stellung hervorgerufen werden konnte. Dass dem wirklich so ist, zeigten mir noch folgende Versuche.

XI. Von drei staudenartigen Gewächsen, deren Stammtheil fast abgedörrt war, brachte ich den oberen Theil der schon etwas in Zersetzung begriffenen Wurzelstöcke in Wasser. Die letzteren waren 6 bis 8 Zoll lang, oben und unten gleichmässig $^1/_4$ Zoll dick und hatten $1^1/_2$ bis 2 Zoll über dem Boden hervorgeragt. Zwei von ihnen setzten sich sogleich senkrecht auf dem Boden des Gefässes ab, das dritte schwamm, bevor es untersank, ungefähr einen Tag in senkrechter Stellung an der Oberfläche des Wassers.

XII. Ein im Verhältniss zu seiner Dicke ausserordentlich hoher, ausländischer Baum, welcher in einem Kübel gezogen wurde, war durch einen unglücklichen Zufall etwa 3 Fuss oberhalb seiner Wurzel abgebrochen. Der Kübel mit dem unteren Stumpf des Baumes blieb ungefähr $1^1/_2$ Jahr an einem feuchten Orte im Freien stehen. Nach dieser Zeit war die 10 Zoll lange Pfahlwurzel vollständig durchnässt und durch Fäulniss schon einigermassen morsch geworden. In Wasser gebracht schwamm der mit seiner Wurzel 3 Fuss 10 Zoll lange Stamm zuerst vollkommen senkrecht an der Oberfläche des Wassers, nach einigen Tagen sank er ebenfalls in senkrechter Stellung langsam unter.

Die beschriebenen Versuche haben den thatsächlichen Beweis geliefert, dass durch die mathematisch uachgewiesene Verschiebung des Schwerpuncts nach der Basis hin der senkrechte Absatz von Baumstämmen bedingt wird.* Hierbei ist nicht ein-

---

* Ich bemerke hierbei, dass das Umkehren eines Stammes aus der horizontalen in die verticale Lage immer ziemlich plötzlich geschah. Die Stämme,

mal die Beihülfe mineralischer Elemente erforderlich, sondern das blosse Eindringen des Wassers, welches wegen der raschen Zersetzung der Stämme zur Zeit der Steinkohlenbildung (vergl. S. 167) sehr leicht erfolgte, ist im Stande, die fragliche Wirkung hervorzurufen. Nun haben wir aber früher (S. 172 u. ff.) gesehen, dass der Schwerpunct eines Stammes, nachdem er sich der Basis bis zu einem bestimmten Puncte genähert hat, wieder zurückkehrt und in dem Augenblicke, wo der ganze Stamm vom Wasser durchzogen ist, wieder mit dem Schwerpunct des verdrängten Wassers zusammenfällt. Es ist klar, dass dann der im Wasser untergesunkene Stamm, wenn er nicht durch irgendwelche Ursachen daran gehindert wird, die verticale Lage wieder mit einer horizontalen vertauschen muss. Auch dieses wurde durch Versuche festgestellt und dadurch gewissermassen die Probe auf die Richtigkeit unserer Schlüsse gemacht. Alle diejenigen Stammtheile, welche sich in senkrechter Stellung auf dem Boden befanden, gingen später in eine wagerechte Lage über. Dabei ist jedoch zu bemerken, dass hierzu eine ungleich längere Zeit erforderlich war als der Stamm gebrauchte, um sich senkrecht abzusetzen. Der kleine, nur 3 Zoll lange Stengel des Versuches IV, welcher nach einem Tage senkrecht auf dem Boden stand, gebrauchte eine ganze Woche, um sich wieder horizontal zu legen. Das 1 Fuss 3 Zoll lange Stück des Versuches VII, welches nach 4 Tagen senkrecht untersank, lag erst nach 5 Wochen horizontal auf dem Boden. Diese Erscheinung stimmt aber auch mit der Theorie vollständig überein. Wir haben bei den Zahlenbeispielen (vergl. S. 179 ff.) gesehen, dass der Schwerpunct seine weiteste Entfernung von der ursprünglichen Lage hatte, wenn die versteinernde Masse weniger als 1,50 Längeneinheiten eingedrungen war. Es erscheint nun für das Übergehen eines Stammes in die senkrechte Stellung nicht einmal nöthig zu sein, dass der Schwerpunct das Maximum seiner Entfernung erreiche; nehmen wir diess aber an, so muss das Wasser doch noch mehr als

---

welche ursprünglich natürlich ganz horizontal schwammen, bekamen in der Regel eine solche Neigung, dass das Niveau des Wassers den tiefsten Punct des dünneren und den höchsten Punct des dickeren Stammendes berührte. In dieser also nur sehr wenig geneigten Lage verblieben die Stücke, bis sie sich unmittelbar senkrecht stellten.

$2\frac{1}{3}$ mal so weit eindringen, also auch mehr als $2\frac{1}{3}$ mal so viel Zeit vergehen, damit der Stamm sich wieder horizontal auf dem Boden niederlege.

Gelangen Baumstämme in verticaler Richtung auf den Boden des Meeres, so dringen sie bis zu einer von den Bodenverhältnissen abhängigen Tiefe in die noch nicht verhärteten Sedimente ein. Während nun das Wasser die Stämme immer mehr durchzieht, wachsen auch die Sedimente und umhüllen die Stämme dergestalt, dass sie, auch ganz vom Wasser erfüllt, in senkrechter Stellung verbleiben müssen. Dabei soll jedoch nicht ausgeschlossen sein, dass auch senkrecht untergegangene Bäume, vorzugsweise in unruhigen Meeren, auf deren Boden sich nur wenige Sedimente ansetzen konnten, ebenso wie in unsern Versuchen sich wagerecht niederlegten.

Horizontaler und schiefer Absatz von Baumstämmen. Ich habe bisher nur solche Versuche erwähnt, in denen Stammfragmente sich in senkrechter Stellung auf dem Boden absetzten. Diess war jedoch nicht immer der Fall und konnte auch nicht immer der Fall sein. Bei unseren Betrachtungen haben wir stets den abgestumpften Kegel zu Grunde gelegt und gesehen, dass ein Baumstamm, der diese Gestalt besass, senkrecht auf den Boden des Meeres gelangen musste. Nun weichen aber fast alle Baumstämme, selbst die, welche auf den ersten Blick noch so regelmässig gewachsen zu sein scheinen, von der Gestalt eines abgestumpften Kegels dadurch ab, dass sie eine oder mehrere bald stärkere bald schwächere Biegungen besitzen. Man kann sich davon am leichtesten überzeugen, wenn man solche Stämme in's Wasser bringt. Ich habe mehrere ziemlich regelmässig gewachsene Ahornstämme von 3 bis 12 Fuss Länge auf einem Bache schwimmen lassen und bei allen den Tiefgang am oberen und unteren Ende in verschiedenem Verhältniss gefunden. Diess ging so weit, dass manchmal das eine Ende ganz eintauchte, während das andere fast ganz aus dem Wasser hervorragte. Befindet sich nun das durch Biegung hervorgerufene Übergewicht an dem dickeren Ende des Stammes, so wird derselbe um so leichter nach dieser Seite hin sich senkrecht stellen; wird aber von dem Übergewichte das dünnere Ende betroffen, so erleidet hierdurch die Kraft, welche aus der Verschiebung

des Schwerpuncts hervorgeht, eine Verminderung. In diesem Falle hängt es also von dem Verhältniss der beiden entgegenwirkenden Kräfte ab, ob der Stamm das dickere oder das dünnere Ende nach unten kehrt oder ob er in horizontaler Lage verbleibt. Ganz dieselben Verhältnisse treten ein, wenn der Stamm noch mit Resten seiner Krone und seiner verzweigten Wurzel versehen ist. Dass es wirklich in der Kohlenformation Baumstämme gibt, welche sozusagen auf dem Kopfe stehen, ist nicht unwahrscheinlich, zumal da man bei sehr vielen der aufgefundenen Baumstämme nicht mit Gewissheit das obere vom unteren Ende unterscheiden kann. * Das Vorkommen von Altwasser, welches Göppert für einen mit dem Wurzelstock nach oben, mit den Ästen nach unten gekehrten Baumstamm hält, habe ich schon in der Einleitung erwähnt. Auch bei meinen Versuchen erhielt ich ausser solchen Stücken, welche horizontal untersanken, einige, die sich zwar senkrecht, aber den oberen Theil nach unten gerichtet, absetzten.

Wichtiger als das zuletzt Angeführte in Bezug auf die Lage, welche untergesunkene Baumstämme annehmen, ist noch folgender Umstand, namentlich weil durch ihn das Zahlenverhältniss beleuchtet wird, in dem senkrechte, liegende und schief gerichtete Baumstämme in der Kohlenformation auftreten. Die meisten Stücke, welche ich meinen Versuchen unterwarf, kehrten nach einer bestimmten Zeit ihre Lage um und schwammen senkrecht an der Oberfläche des Wassers. Später sanken sie in derselben Stellung unter; sobald aber das untere Ende den Boden berührte, blieben nicht alle in Ruhe, sondern viele legten sich dann langsam wagerecht nieder. Die Erklärung dafür ist nicht schwer. Hat ein Stamm die Gestalt eines abgestumpften Kegels, so fällt, sobald der Stamm unter die Oberfläche des Wassers gekommen ist, die Verbindungslinie seines Schwerpuncts und des Schwerpuncts der verdrängten Flüssigkeit mit der Axe des Kegels zusammen. Weicht aber die Gestalt eines Stammes auf irgend eine Art von der eines abgestumpften Kegels ab, so kann leicht die gedachte Verbindungslinie mit der allgemeinen Richtung des Stammes einen kleinen Winkel bilden. Nun ist klar, dass, so

* Vergl. Naumann a. a. O. S. 546.

lange ein solcher Stamm noch schwimmt, seine Stellung eine nahezu senkrechte ist; gelangt er aber auf den Boden, so treten zwei Fälle ein. Geht nämlich die Verbindungslinie der beiden Schwerpuncte in ihrer Verlängerung durch die Basis des Stammes, so behält der Stamm seine nahezu senkrechte Lage bei; fällt aber die Verbindungslinie der beiden Schwerpuncte ausserhalb der Basis, so bleibt, wenn das untere Ende auf dem Boden angelangt ist, der übrige Theil des Stammes am Sinken, bis der ganze Stamm die Lage angenommen hat, wie sie durch die Oberfläche des Bodens bezeichnet ist. Hierin also liegt der Grund, warum es in der Kohlenformation mehr liegende als aufrecht stehende Baumstämme gibt, während, so lange die Stämme noch nicht untergesunken waren, jedenfalls, wie in unseren Versuchen, das Umgekehrte stattgefunden hat. Gleichzeitig ist es aber auch klar, dass im Allgemeinen nur senkrechte und wagerechte Baumstämme auftreten können, die schief stehenden dagegen nur durch irgend welche auf dem Meeresboden befindliche Hindernisse in diese Lage gebracht werden konnten. So erwähnt z. B. Nöggerath * zwei Fragmente von Pflanzenindividuen aus der Steinkohlengrube Kohlenwald, welche »zufällig« in schiefer Richtung an ein grosses, 24 bis 31 Zoll im Durchmesser haltendes Schilf „angelehnt« sind. Auch Meeresströmungen, welche einen auf Meeresboden stehenden Baum immer nach einer Seite in schiefer Stellung hielten, während Sedimente ihn allmählich umlagerten, mögen als Erklärung dienen können. Bei meinen Versuchen erhielt ich kein einziges Beispiel, dass ein Stammfragment sich schief auf den Boden abgesetzt hätte, es sei denn, dass durch die Wand des Gefässes ein Stück im Sinken gehindert worden wäre. Ein mit vielen Internodien versehener und dadurch hin und her gebogener Zweig, welcher in ziemlich schiefer Stellung schwamm, legte sich doch, wie zu erwarten war, auf dem Boden des Gefässes horizontal nieder.

Hiermit glaube ich der Aufgabe, welche ich mir gestellt, einigermassen Genüge geleistet zu haben. Zum Schluss bemerke ich nur noch, dass ich mit der Erklärung, welche ich über das

---

* Nöggerath, über aufrecht im Gebirgsgestein eingeschlossene Baumstämme S. 53 f. Fortgesetzte Bemerkungen etc. S. 51 f.

Niedersinken der Baumstämme gegeben habe, keineswegs die schon früher gegebenen Erklärungen zurückweise. Gewiss können bei schwimmenden Stämmen sehr viele zufällige Ursachen eingetreten sein, welche deren Untersinken in einer bestimmten Stellung vielleicht eher bewirkten als die von mir angegebenen Kräfte in die Erscheinung treten konnten. Das aber glaube ich dargethan zu haben, dass es dieser Zufälligkeiten durchaus nicht bedarf, dass vielmehr das Eindringen von Wasser in die horizontal schwimmenden Stämme vollkommen ausreicht, um deren Absatz auch in senkrechter Stellung zu erklären.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1868

Band/Volume: 1868

Autor(en)/Author(s): Jansen C.

Artikel/Article: Physikalische Erklärung des Absatzes schwimmender Baumstämme zur Zeit der Steinkohlenbildung (Schluss) 282-293