

Versuch einer Erklärung merkwürdiger Pflanzenbewegungen.

Von Dr. Fritz Graf von Schwerin, Wendisch-Wilmersdorf.

Von Alters her hatte man Bewunderung alles Schönen in der Natur und Ehrfurcht vor gewaltigen Einzelheiten: die Weltesche, heilige Bäume in großer Zahl, heilige Haine mit uralten Bäumen und vieles andere; Naturdenkmalsschutz wie heute, es ist eben alles schon dagewesen. »Hier baue ich mein Haus, du, liebe Linde, sollst mir Schatten geben.« Mit der poetischen Anrede an etwas Seelenloses kommt aber wie von selbst die Vorstellung, als sei dieser Gegenstand seelenbegabt und man könne sich mit ihm unterhalten. Unsere Voreltern übertrugen ihre eigenen Sinnesfähigkeiten auf seelenlose Gegenstände; die Wetterriesen, die Berggeister, die Baumnymphen sind Folgevorstellungen davon. Noch heute sprechen die Fetisch-anbeter mit und zu ihrem Holzblock oder Stein und glauben, daß er denkt, fühlt und handelt. Kein Wunder, wenn der moderne Mensch den lieblichen Pflanzen, zumal er weiß, daß sie wie Mensch und Tier aus Zellen aufgebaut sind, wachsen und sterben, Trunk und Nahrung zu sich nehmen, ja sogar atmen, ebenfalls Sinnes-eigenschaften beilegt, wie er sie selbst besitzt. Sinnesleben aber zeigt sich in Denken und Fühlen, also in einem Bewußtsein, in einer Art von Willensäußerung und dies alles fehlt den Pflanzen völlig. Ich habe in den letzten Jahren ganze Stöße von Zeitungsausschnitten über das sogenannte »Sinnesleben der Pflanzen« gesammelt. Dort wird gar poetisch bald »das Auge der Pflanze«, »das Gefühl der Pflanze« und so fort alle fünf Sinne durchgenommen und an der Hand aller möglichen Erscheinungen das Vorhandensein eines Seelenlebens der Pflanze zu beweisen gesucht. Wer kennt nicht das berühmte Buch »Nanna«¹⁾ Wo Seelenleben ist, muß aber auch ein Bewußtsein vorhanden sein, und als Äußerung eines Bewußtseins ein geringerer oder größerer Grad von Intelligenz, wie es ja auch gelehrige und ungelehrige Hunde, sanfte und boshafte Pferde u. dgl. gibt. Man käme dann dazu, sagen zu können: »Mein Gummibaum ist mir zu dämlich«, oder »meine Araucarie hat einen boshaften Charakter, ich werde sie umtauschen.«

Erfreulicherweise kommt man aber nicht zu solchen unzarten und lieblosen Urteilen, denn die Wissenschaft hat längst bewiesen, daß die sogenannten Sinnesorgane die Pflanzen weder zu Sinnesäußerungen im landläufigen Sinne befähigen noch zu einem Bewußtsein, nicht einmal zu einer Art von Unterbewußtsein, und das ist gut so, denn ihr Dasein wäre sonst ein Martyrium sondergleichen und von entsetzlichster Art. Arme Hecken! Armer Rasen!

Besondere Stellen, Organe, selbst einzelne Zellen des Pflanzenkörpers sind durch ihren Bau ganz besonders geeignet, Druck-, Schwerkraft- und Lichtreize aufzunehmen. Die Aufnahme dieser Reize löst dann, wie man sagt, bei der Pflanze Bewegungen aus. Die der *Mimosa pudica* sind ja allgemein bekannt. Die Fühlborsten mancher »fleischfressenden« Pflanzen, die Fühltüpfel an Pflanzenranken u. a. m. lösen bestimmte Reflexbewegungen der betreffenden Pflanzen aus, ebenso wie die Beleuchtung z. B. das Mitgehen der Blütenfläche mit der Sonnenbahn. Alles dies hat aber auch nicht im mindesten den Anschein einer Willensäußerung, also eines Bewußtseins der Pflanze. Es sind dies alles lediglich Vorgänge der Nützlichkeit für die betreffenden Individuen. Auch bei den Lebewesen haben wir solche Reflexbewegungen, z. B. das Vorschnellen des hängenden menschlichen Beines bei einem Schlag mit dem Handrücken oberhalb der Kniescheibe, das ebenfalls nicht vom Willen abhängig ist. Es ist dies das bekannte »Kniephänomen«.

¹⁾ *Fechner*, Nanna, oder über das Seelenleben der Pflanzen (1908). Verlag von Leopold Voß, Leipzig und Hamburg.

Nun machte kürzlich *Wilhelm Prinz*¹⁾ folgende sehr interessante Mitteilungen:

»Daß die Pflanzen mit weit mehr Sinnen ausgestattet sind, als man bisher annahm, wird durch eine Reihe von Untersuchungen immer wahrscheinlicher. So hat vor allem der amerikanische Pflanzenphysiologe *S. Leonard Bastin* eine Anzahl von Versuchen angestellt, aus denen hervorgeht, daß die Pflanzen, die keine Augen, keinen Geruch und kein Gehör besitzen, das Vorhandensein bestimmter Gegenstände trotz dieses Mangels wahrzunehmen vermögen. Es muß ihnen also noch irgendein Sinn innewohnen, an dessen Vorhandensein nicht zu zweifeln ist, von dessen Art wir uns aber keinen Begriff machen können. So besitzt z. B. der Sonnentau (*Drosera*), eine fleischfressende Pflanze, Fangarme, die durch die Anwesenheit des Opfers, also z. B. einer Fliege, derart gereizt werden, daß sie sich um sie herumschlingen, worauf die Verdauung einsetzt. Diese Bewegungen der Fangarme werden jedoch erst durch die Berührung ausgelöst. Daß aber das Blatt des Sonnentaus noch ganz bestimmte Sinnesorgane besitzen muß, die der Pflanze ohne jede Berührung von dem Vorhandensein eines Opfers Kenntnis geben, bewies *Bastin* durch folgenden Versuch. Er befestigte in einer Entfernung von über einem Zentimeter von einem solchen Blatt eine Fliege. Sofort neigten sich die Blätter gegen sie zu und die Fangarme klammerten sich genau so um sie herum, als ob sie direkt berührt worden wären. Die Pflanze hat also nicht die zufällig in den Bereich ihrer Arme gelangte Beute erfaßt, sondern sie ist ihr gewissermaßen nachgegangen. Ähnliche Sinnesorgane ließen sich auch bei der Flachsseide (*Cuscuta*) feststellen. Diese ist ein Parasit, der sich auf Kosten anderer Pflanzen nährt. Pflanz man in die Nähe von Flachsseide eine Kleepflanze, so wächst die Flachsseide, die das Vorhandensein dieser Kleepflanze auf irgendeine Weise wahrnehmen muß, gegen sie zu. Sie vergrößert sich außerordentlich rasch, und bald haben ihre Fäden das Opfer erreicht, aus dem sie nun die Mittel zum Leben saugt. In ähnlicher Weise wuchs eine Erbse gegen einen Stock zu, der in einer Entfernung von fünf Zentimetern von ihr befestigt worden war. Sie mußte also doch auf irgendeine Weise Kenntnis von dem Vorhandensein dieses Stockes erlangt haben. Aus allen diesen Tatsachen schloß *Bastin*, daß die Pflanzen mit geheimnisvollen Sinnen ausgestattet sind, deren Wesen zu ergründen ein interessantes und auch aussichtsreiches Gebiet der pflanzenphysiologischen Forschung darstellt.«

Soweit die *Prinz*schen Ausführungen.

Nun gibt es eine Theorie, nach der die frei in der Luft hängende Ranke einer Schlingpflanze Suchbewegungen ausführen soll, die den wissenschaftlichen Namen »Nutationen« erhalten haben. Diese kreisenden, »suchenden« Bewegungen der Rankenspitze sind jedoch, wenigstens nach meinen eigenen Versuchen, sehr leicht zu erklären. Die frei in der Luft hängende Ranke wächst einerseits als Schlingpflanze nicht in gerader Linie, sondern in einer schraubigen, also an sich schon »kreisenden« Linie, mag die Schraubenwindung auch noch so schwach angelegt sein; andererseits wächst die Triebspitze dauernd vorwärts. Durch diese beiden Faktoren wird der Schweregewichtspunkt der Ranke dauernd verändert und die kreisende, »suchende« Bewegung entsteht ganz von selbst. Da das Wachstum nicht mit dem Auge wahrgenommen werden kann, so kann auch die Nutation nur durch festgelegte Marken wahrgenommen werden. Wenn ein jetzt vielgelesener Verfasser sogenannter volkstümlicher botanischer Schriften, in denen sentimentalen Lesern Geistes- oder Sinnes-Eigenschaften der Pflanzen so möglich hingestellt werden, diese Nutationen als »geheimnisvoll«, als »Impuls und Ausdruck des Innenlebens ohne äußere Veranlassung« bezeichnet, so irrt er sich, weil er sich an einer Tatsache genügen ließ, ohne nach den möglichen Ursachen zu forschen. Ein Teil

¹⁾ *W. Prinz*, Geheimnisse der Natur, in Reclams »Universum« XXXV (1919), 359.

seiner Leser, besonders die mit spiritistischem Einschlag, und das sind leider nicht wenige, liest es aber gern, begierig und gläubig.

Um solche Nutationen scheint es sich aber im vorliegenden Falle nicht zu handeln, denn, zieht man den Stock heraus, nach dem die Rankenspitze sich eben hinzuneigen begann, und steckt ihn auf der entgegengesetzten Seite wieder ein, so wird auch in kurzer Zeit die Ranke sich dem Stocke wieder zuneigen. Es muß also eine Art Anziehungskraft vorliegen, nach der zu forschen ich bemüht gewesen bin.

Diese Bewegung der Schlingpflanzen, die ich »Fernbewegung« nennen möchte, berichtet übrigens schon *Kerner v. Marilaun*. Zu einer wissenschaftlichen Erklärung dieser scheinbar willkürlichen Bewegungen müßte zunächst einmal festgestellt werden, ob vielleicht chemische oder physikalische Eigenschaften vorliegen, die eine gegenseitige Anziehungskraft entwickeln.

Ich möchte hierzu an Folgendes erinnern: Die »Wünschelrute« wird von Böden mit hohem Wassergehalt angezogen und neigt sich dieser Feuchtigkeitsquelle zu, »sie schlägt nach dieser Richtung aus«. Ferner: nimmt man einen etwa daumendicken Harzstab, reibt ihn kräftig mit einem wollenen Tuch und hält ihn dann dicht neben einen fallenden Wasserfaden, der langsam und natürlich fällt und nicht durch Druck (Wasserleitung) scharf getrieben wird, so biegt sich das Wasser sofort dem Harzstab zu, oder umgekehrt, der nicht fest, sondern ganz lose gehaltene Harzstab schlägt nach dem Wasserstrahl zu aus.

Bei beiden Fällen scheint mir jedoch die Kraftquelle nicht identisch zu sein, denn bei der Wünschelrute ist zweifellos die Feuchtigkeit die anziehende Kraft, während bei dem Harzstab die Anziehung nur dann in die Erscheinung tritt, wenn er gerieben wird. Sie ist also von einer Eigenschaft des Stabes abhängig, mithin zieht dieser die Feuchtigkeit an und nicht die Feuchtigkeit den Stab. Man könnte aber auch umgekehrt sagen, die Anziehungskraft des Wassers zeigt sich auf dem Harzstab erst dann wirksam, wenn er frottiert ist, er wird also dann erst für die Anziehungskraft des Wassers empfänglich. Jedenfalls besteht hiernach eine Anziehungskraft zwischen Pflanzenteilen, wie vorstehend Holz oder Harz, und Feuchtigkeit, gleichviel von welchem der beiden Komponenten sie ausgeht. Auch bei lebenden Pflanzen läßt sich diese Anziehungskraft leicht erkennen. Bei älteren Bäumen pflegen die unteren Äste sich stets dem Boden, der doch höheren Feuchtigkeitsgehalt besitzt als die Luft, zuzuneigen, oder gar aufzulegen, was schon wiederholt zu dem Irrtum Veranlassung gab, man habe Trauerbäume vor sich. Bei einzeln stehenden rings beasteten Bäumen oder an Waldrändern, ist diese Erscheinung stets zu sehen, am ausgeprägtesten aber an Fluß- und See-Ufern, wo die größere Menge Feuchtigkeit anscheinend auch eine stärkere Anziehungskraft entwickelt.

Nun könnte man ja den Rückschluß machen und denken, der Holzstab oder Stengel oder das Bäumchen, das in der Nähe der Schlingpflanze steht, ist feuchter als die umgebende Luft und könne deshalb eine gewisse Anziehungskraft haben. Die Schlingpflanze neigt sich aber auch einem absolut trockenem Holzstab, der ein Jahr lang im Schuppen gelegen hat, zu, ja selbst einem senkrecht eingesteckten Eisendraht. Es scheint also die Anziehungskraft nicht von diesen Stäben, sondern von der Schlingpflanze selbst auszugehen. Dies wäre also ein ganz verständliches Analogon zu dem Vorgang der Wünschelrute, denn die krautartigen Spitzen der Schlingpflanzen haben einen sehr hohen Prozentsatz Feuchtigkeit und das Material der Wünschelrute kann ganz ebenso wie der Pflanzenstab sowohl aus Holz wie aus Draht oder noch anderen Stoffen bestehen. Nach den vorstehenden Darlegungen müßte eigentlich der geriebene Harzstab die empfindlichste und erfolgreichste Wünschelrute von allen sein, worauf ich alle Interessenten ganz besonders hinweise.

Ich selbst habe dieses Jahr sofort Versuche nach dieser Richtung angestellt, und zwar mit *Bryonia alba*, *Cobaea scandens*, *Ipomaea* und der gewöhnlichen Erbse, wobei die *Bryonia* die Bewegung (Hinneigung) in etwas kürzerer Zeit aus-

führte, als die anderen Pflanzen. Da die Bryonia-Ranken von allen genannten die dicksten und fleischigsten waren, so waren sie auch die mit größerem Feuchtigkeitsgehalt. Ihr schnelleres Schwenken könnte daher als Beweis für meine Anschauung des ganzen Vorganges gelten.

Aber, wie gesagt, meine Annahme, daß die Bewegungen der Schlingpflanzen nach einem nahe gebrachten Stützpunkt hin eine Folge der Anziehungskraft der Feuchtigkeit ist, ist vorläufig nur meine Theorie und die angeführten möglichen Ursachen sind noch keine Beweisgründe, sondern nur Wahrscheinlichkeitsgründe, die noch durch recht zahlreiche weitere Versuche nachgeprüft werden müssen.

Vor allem erklären sie noch nicht die Bewegung des Sonnentaus (*Drosera*) zu dem Beutetiere hin. Hier könnte man an irgend einen, wenn auch noch so geringen chemischen Anreiz denken. Die Verbreitung chemischer Bestandteile in der Luft vollzieht sich oft mit blitzartiger Schnelligkeit. Bringt man in die Ecke eines großen Saales ein Kästchen mit einem nur stecknadelgroßen Stückchen Moschus und öffnet den Behälter, so ist schon nach wenigen Sekunden der bekannte Geruch auch in den entferntesten Teilen des großen Raumes wahrzunehmen. Verendet in den Tälern der Anden, selbst an Stellen, wo die Lage des Kadavers gegen Fernsicht gedeckt ist, ein Zugtier, so erscheint schon nach kurzer Frist der Kondor, und zwar oft in nachweislich meilenweiten Flug von einer Seite her, von der ihm ein Einblick in den Vorgang unmöglich war. Es müssen sich also, ebenso wie beim Moschus oder beim Radium, winzige Partikelchen oder gewisse Atome des Blutes oder überhaupt der Leiche sofort fast blitzartig im Raume verbreiten, die durch die feinen Sinne der Tiere wahrgenommen werden können. Ganz ähnlich nun wie bei giftigen Gasen, Schwefeldämpfen und Rauch überhaupt die meisten Pflanzen Zweige und Blätter krank hängen lassen, oder wie diese sich, wie vorbeschrieben, der Feuchtigkeit zuneigen, so ist es nicht unmöglich, daß den Insekten ein Stoff entströmt, der bei dem Sonnentau eine Reflexbewegung nach dieser Richtung hin auslöst. Diese Theorie würde noch an Wahrscheinlichkeit gewinnen, wenn sämtliche chemischen Bestandteile einer oder mehrerer Fliegen in künstlicher Zusammensetzung dicht an eine *Drosera* herangebracht würden, und diese dann denselben Anreiz zeigen würde. Eine Sinnesäußerung, d. h. eine rein willkürliche Bewegung ist jedoch vollständig ausgeschlossen, denn jedes Wollen ist vom Denken abhängig.

Ich möchte nun noch auf die möglichen Ursachen der Drehungen eingehen, die an den meisten Stielen und Stämmen vieler, ja, der meisten Pflanzen zu finden sind, vor allem aber bei den verholzenden Gewächsen.

Untersucht man eine Anzahl von Pflanzenstämmen, nicht bloß die der Gehölze, auf ihre Drehwüchsigkeit hin, so wird man überrascht sein, daß die große Mehrzahl aller Stämme eine größere oder geringere Drehwüchsigkeit besitzt, und daß auch die Geradwüchsigkeit der übrigen zum größten Teil nur eine scheinbare ist, da sich bei eingehender genauer Untersuchung fast immer eine, wenn auch noch so geringe Drehung ergibt.¹⁾ Bei den baumartigen Gewächsen zeigt sich dies schon in der Holzstruktur jedes einzelnen längsgeschnittenen Brettes.

¹⁾ *Fritz Graf von Schwerin*, Veränderungen der Holzstruktur, in Verhandl. d. Bot. Ver. d. Prov. Brandenburg, 1918, S. 107—122.

Über die Veränderlichkeit der Holzstruktur siehe ferner:

Derselbe: Schraubenförmig auftretende Farbenvariation, in den Mitteil. d. DDG. 1905, S. 220.

Derselbe: *Pinus silvestris laevigata*, ebenda 1911, S. 423.

von Holdt, Verschiedene Holzigenschaften bei *Pinus ponderosa scopulorum*, ebenda 1918, S. 280.

R. Hartig, Über den schiefen Verlauf der Holzfasern und die dadurch bedingte Drehung der Bäume, in Sitz.-Ber. d. Kgl. Pr. Akad. d. Wiss., Berlin 1854.

Derselbe: Über den Drehwuchs der Kiefer; ebenda 1895, 199.

Jännicke, Verschiedenheit der Borke alter Stämme, in Mitteil. d. DDG. 1893, 32, Neudruck S. 28.

Ich möchte hierbei bemerken, daß ein linksdrehender Stamm fast immer fälschlich als rechtsdrehend bezeichnet wird und umgekehrt. Zeigt man die hier beigegebene Abbildung eines drehenden alten Eichenstammes, so wird man in den allermeisten Fällen die Auskunft erhalten, der Baum drehe rechts. Erst nach der Aufforderung, der Gefragte möge mit seinem eigenen Körper die Wendung des Baumes mitmachen, sieht der Beschauer, daß er sich nach links gewendet hat.

Ich hatte bisher die Ansicht vertreten, daß alle Individuen einer Pflanzenart stets nach derselben Richtung drehen, also entweder nach links oder nach rechts, so daß die Drehrichtung für jede Art die spezifische bleibt. Wenn *Defregger*¹⁾ angab, es gäbe »widersonnige«, also linksdrehende und auch »nachsonnige«, also rechtsdrehende Fichten, so fügte er doch bei, daß das Holz der letzteren »geradspaltig« sei. Geradspaltigkeit ist aber doch gerade das Merkmal mangelnder oder fast mangelnder Drehung, so daß nur eine ausgesprochene Rechtsdrehung der Fichten nicht damit bewiesen erschien.

Erst später wurden mir folgende Beobachtungen des Oberforstrates Dr. *H. Fürst*²⁾ bekannt, der folgendes über Drehwüchsigkeit angibt: »Drehwuchs oder schiefe Faserung des Holzkörpers kommt dann zustande, wenn die in der Längsrichtung des letzteren entwickelten Formelemente, vor allem die Holzfasern, zur Achse des Stammes nicht parallel sondern geneigt, also schief stehen, wobei die Schiefstellung einer um den Stamm laufenden Schraubenlinie folgt. Als Ursache kommen klimatische Einflüsse, wie Wind u. dergl. nicht in Frage, da der Drehwuchs nur an einzelnen Individuen stark hervortritt; während schwache Drehungen sehr häufig sind, nach Holzart, Alter und Individuum entgegengesetzte Richtungen einschlagend. Nach *R. Hartigs* an der Kiefer angestellten Untersuchungen läßt sich der Drehwuchs hier auf schiefe Querteilungen der Kambiumzellen zurückführen, die aus unbekanntem »inneren« Ursachen vorwiegend entweder in der einen oder in der entgegengesetzten Richtung stattfinden. Starker Drehwuchs beeinträchtigt die Brauchbarkeit des Holzes oder hebt sie für manche Zwecke (Spaltholz) ganz auf. — Die Drehung findet bald nach rechts (widersonnig), bald nach links (sonnig) statt; meistens ist die Drehung durch den ganzen Stamm sich gleichbleibend, oft aber wechselt sie auch in den verschiedenen Zuwachslagen. Zum Drehwuchs geneigt sind vorzüglich Kiefer, Eiche, Roßkastanie, Pappel, Eßkastanie, Fichte, Ulme. Es gibt Kieferwaldungen, in welchen ganze Bestände mit 50 und 60 % der Stämme gedreht sind.«

Hiernach erscheint es nicht mehr zweifelhaft, daß bei ein und derselben Pflanzenart sowohl rechts- wie linksdrehende Individuen vorkommen, ja, daß sogar beide sich entgegengesetzte Drehungen an ein und derselben Pflanze auftreten können, so unwahrscheinlich und außerordentlich das letztere auch erscheinen mag. Wenn ich auch an *Fürsts* diesbezüglichen Beobachtungen keinesfalls zweifle, so sind sie doch sehr auffällig; denn es ist mir bisher nicht gelungen, sie auch von anderer Seite bestätigt zu erhalten. *Kerner von Marilaun*³⁾ nimmt in seinem klassischen Werke als bestimmt an, daß jedes Individuum jeder Art nach derselben Richtung dreht, z. B. *Humulus Lupulus*, *Lonicera Caprifolium*, *Polygonum Convolvulus* nach rechts, *Phaseolus multiflorus*, *Convolvulus sepium*, *Aristolochia Siphon* nach links. Jede Pflanze schwinde und winde sich in der ihr angeborenen, von Geschlecht zu Geschlecht sich vererbenden Weise fort und fort. Ausnahmen scheinen *Kerner* daher nicht bekannt gewesen zu sein, er hätte sie sonst

Freund, Ursachen der Drehwüchsigkeit, ebenda 1918, S. 289.

A. Voß, Fußnote dazu.

Rehe, Falkenstein im Taunus, berichtet brieflich über eine Buchenrasse, »Steinbuche« genannt, mit sehr hartem Holz; die Stämme »klingen« beim Anklopfen mit dem Beil und werden daran erkannt.

¹⁾ *Defregger*, Verschiedener Holzwert ein und derselben Gehölzart, in Mitteil. d. DDG. 1905, S. 203.

²⁾ *H. Fürst*, Illustriertes Forst- und Jagdlexikon 1904, S. 149.

³⁾ *Kerner von Marilaun*, Pflanzenleben, 2. Aufl. 1896, Bd. I, S. 664.

sicher in seinen so erschöpfenden und ausführlichen Darlegungen angeführt. Ich selbst habe seit Jahren in Gärten, an Chausseen und besonders in Wäldern mit besonderer Achtsamkeit wohl tausende von Stämmen daraufhin geprüft, ob sich andersdrehende Individuen feststellen ließen, was nach *Fürsts* Angaben doch wohl einmal hätte geschehen müssen, doch ohne Erfolg. Auch mehrere höhere Forstbeamten konnten mir aus ihren Oberförstereien keine entsprechende Mitteilung machen.

Demgegenüber bestätigt *Andreas Voß* (in *Vilmorin* I 716 Nr. 2381), daß nach seiner Beobachtung das in Deutschland einheimische Bittersüß, *Solanum Dulcamara*, als Kletterstrauch bis 2 m lang, sowohl rechts als links windet.

Unmöglich ist die verschiedene Art der Drehrichtung bei Exemplaren ein und derselben Art nicht, denn bei jeder Pflanze besteht die Möglichkeit eines Variierens nach jeder Richtung hin, nach Wuchs, Blütenfarbe und -Form, Blattfarbe und -Form, Behaarung, Winterfestigkeit usw., also jedenfalls auch bezüglich der Drehrichtung.

Die Intensität der Drehung ist sehr wechselnd und die Ursache dieser Intensität noch nicht einwandfrei festgestellt. *Sorauer*¹⁾ gibt als Ursache der vermehrten Drehung sandigen oder steinigen Boden bei vielfachem Wassermangel an, also mangelhafte Ernährung. Das Auftreten derartig stark gedrehter Pflanzen sei als Symptom für die Beurteilung der Bodenverhältnisse wertvoll. Diese Angabe wird durch Beobachtungen meinerseits an Chausseebäumen bestätigt. Führt die Chaussee über humoses anmooriges Gelände, so ist die Stammrotation eine schwächere; erhebt sie sich auf trockenem, diluvialem Sandboden, so wird die Drehung eine bedeutend intensivere. Solche durch wenig fruchtbaren und sehr trockenen Boden hervorgerufene ungewöhnlich starke Drehung zeigen die hier nebenstehend abgebildeten Roßkastanien auf einer Chaussee bei Zossen in der Mark. Nebenbei sei bemerkt, daß auf allen diesen Chausseen sich unter den Alleebäumen auch nicht ein einziges Exemplar befindet, das nach der entgegengesetzten Richtung dreht als die anderen derselben Art.

Diesen einwandfreien Feststellungen stehen nun wieder die oben gebrachten Angaben *Fürsts* entgegen, wonach in Wäldungen in ganzen Beständen, also doch wohl auf Strecken mit ganz gleichen Bodenverhältnissen, 50—60% der Stämme gedreht sind. Das gleiche wird von einem österreichischen Forstbeamten für die Umgebung von Kufstein bestätigt, wo die drehwüchsige »Haselfichte« 30 bis sogar 60% des ganzen Bestandes ausmachen soll. Für die dortige Gebirgsgegend mit felsigem Untergrund könnte man nun annehmen, daß die stärker gedrehten Exemplare vielleicht auf nur ganz flach über dem Fels stehenden Boden gewachsen sind, während die daneben stehenden weniger gedrehten über eine dickere, also mehr Nahrung bietende Bodenschicht oder über vielleicht Feuchtigkeit bergende Steinpalten stehen. Ob dies aber zutrifft, und ob die von *Fürst* gemeinten Waldbestände ähnliche örtliche Bodenverschiedenheiten bieten, ist mir nicht bekannt, scheint mir aber nach meinen oben angegebenen Beobachtungen nicht unwahrscheinlich.

Haben wir vorstehend die möglichen Ursachen der vermehrten Drehwüchsigkeit besprochen, so wollen wir nun die möglichen Ursachen des Drehens und Windens der Pflanzen überhaupt betrachten.

Zunächst ist die Fähigkeit einer Pflanze, nach einer bestimmten Richtung zu drehen oder zu schwingen, an ihre Art gebunden. Nach *Kerner*, a. a. O. haben äußere Verhältnisse auf das Einhalten dieser Richtungen keinen Einfluß. Ob wir Licht, Wärme, Feuchtigkeit von dieser oder jener Seite wirken lassen, einerlei, immer schwingt die betreffende Art in den gleichen Bahnen, der Hopfen nach rechts, die Feuerbohne nach links. Auch wenn das schwingende Stück fortwährend in entgegengesetzter Richtung angebunden wird — es ist alles vergeblich, die Pflanze

¹⁾ *P. Sorauer*, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 3. Aufl., Bd. I, S. 176.

läßt sich keine andere Bahn aufzwingen und von der ihr eigentümlichen Richtung nicht abgewöhnen.

Die Drehung kommt zustande, daß sich die Zellen entlang der einen Linie verlängern, entlang der anderen Linie verkürzen. Die Ursache, warum dies geschieht, ist noch nicht genügend geklärt.

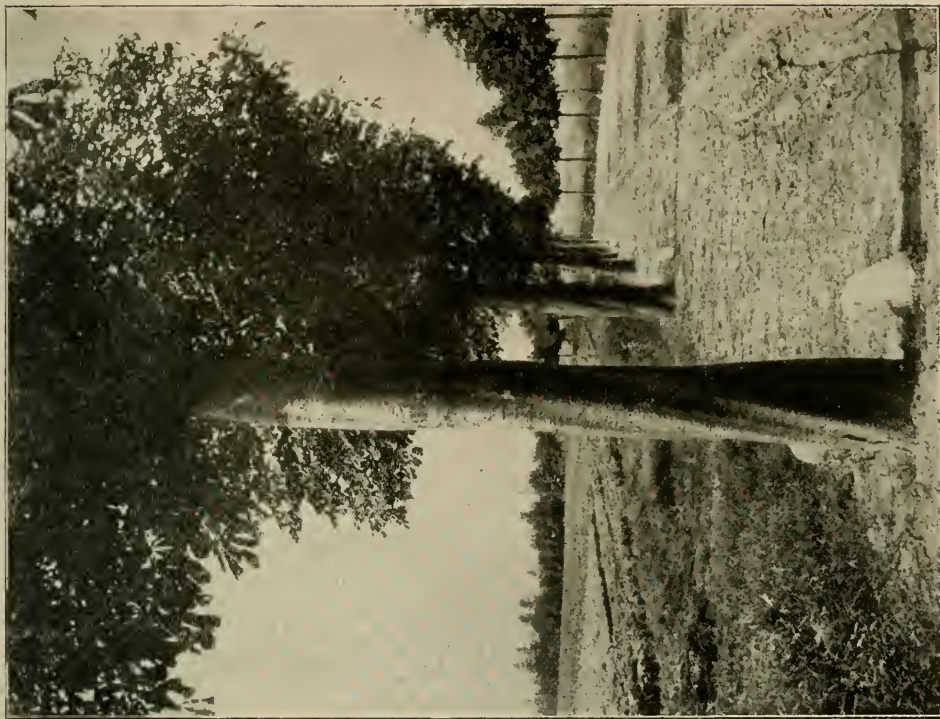
Sorauer, a. a. O., glaubt, wir können uns das Zustandekommen der verstärkten Spiralwindung erklären, wenn wir die Richtung der Holzzellen als die Diagonale eines Parallelogrammes zweier Kräfte auffassen. Er gibt hierzu an: »Am Scheitel jeder sich streckenden Achse wirkt einerseits das Streben nach Längenwachstum, bei dem als Schwellfaktor die Streckung des Markkörpers ausschlaggebend wird. Andererseits wirkt die allseitige Vergrößerung der jugendlichen Zellen auch als Ursache für die radiale Ausweitung des Stammkörpers. Wenn wir uns eine in der Längsstreckung begriffene, ganz jugendliche Holzzelle im Cambiummantel einer Stammspitze denken, so wird dieselbe um so weniger aus ihrer ursprünglichen Längsrichtung abgelenkt, je mehr das Längenwachstum des Stammscheitels im Verhältnis zum Dickenwachstum überwiegt. Je mehr aber die reichlich angelegten jungen Holzzellen, während sie sich verlängern, durch das Dickenwachstum des Markzylinders in der Richtung des Stammradius nach außen gedrückt werden, desto schärfer wird ihre spiralförmige Drehung. Deshalb sehen wir bei Pflanzen auf feuchtem, nahrhaftem Boden schlanke, lange Triebe mit geringer Spiraldrehung und auf wasserarmen Sandböden oder bei sonstigen Behinderungen des Längenwachstums kurze Achsen mit starker Drehung.«

Ich meinerseits bin zu der Überzeugung gekommen, daß als vornehmste Ursache der Drehwüchsigkeit und des Windens die Schwerkraft, also die Anziehungskraft der Erde, zu gelten hat. Diese Kraft hat der junge, wachsende, sich erst bildende Pflanzentrieb zu überwinden. Auch bei dieser Annahme kommt das Parallelogramm der Kräfte in Betracht. Wir wollen dies mit Beispielen erläutern. Ein Gespann Pferde kann einen schwerbeladenen Wagen nicht in gerader Linie weiter ziehen, wenn die Straße plötzlich ansteigt. Stellen die Pferde die Deichsel seitwärts und ziehen den Wagen auf dem ansteigenden Wege seitwärts, so gelingt die, durch die Schwerkraft behindert gewesene Fortbewegung. Ebenso bei der Büchsenkugel; die aus einem glatten Lauf abgeschossene, sich nicht drehende Kugel fällt bei gleicher Ladung und Richtung erheblich früher zu Boden als die durch einen gezogenen Lauf zu einer schraubigen Drehung gezwungene Kugel. Bei beiden Beispielen sehen wir, daß durch die drehende oder seitwärts gerichtete Bewegung Widerstände besser und leichter überwunden werden.

Gewiß gibt es Pflanzenarten deren Stämme oder Stengel oder Triebe wenig oder vielleicht auch gar nicht drehen. Man muß hierbei annehmen, daß die wachsenden Pflanzenzellen der einen Art die Eigenschaft haben, die Schwerkraft leicht und mühelos zu überwinden, andere wieder nicht. Diese Eigenschaft erscheint rein spezifisch und ist nicht abhängig von Material und Aufbau der betreffenden jungen Triebes, denn wir sehen ebenso Pflanzen mit ganz weichen, krautigen Trieben streng aufrecht wachsen, während andere mit von Anfang an fester Struktur starke Dreher oder Winder sind.

Daß die Drehung an sich ein Zeichen größerer Energieentwicklung ist, scheint bewiesen: Erstens dadurch, daß bei unterernährten Pflanzen, wie vorstehend dargelegt, die Drehung eine stärkere ist. Die schwächeren Pflanzen müssen eine »stärkere Kraftanstrengung« machen, um die Schwerkraft zu überwinden, als die üppig wachsenden. Zweitens braucht es sich aber nicht nur um standortlich vernachlässigte Pflanzen, sondern auch um an sich schwächere Rassen zu handeln. Zu dieser Annahme bin ich durch folgende Beobachtung gekommen. Die stark drehende »Haselfichte« ist identisch mit *Picea excelsa viminalis*¹⁾, die schlaff und kraftlos

¹⁾ F. Graf von Schwerin, a. a. O.



Linksdrehende Roßkastanien an einer Teltower_Kreischausee.
(Text Seite 165.)



Linksdrehende alte Eiche.
(Text Seite 164.)



Überaus dichter 5jähriger Bestand von *Populus tremula* in Anzen bei Walk (Livland).
(Text Seite 168.)



Überaus dichter 15jähriger Bestand von *Populus tremula* in Anzen bei Walk (Livland).
(Text Seite 168.)

von den Zweigen herabhängende Sekundärzweige besitzt, woher ihr Name Hänge- oder Fahnen-Fichte kommt. Auch hier tritt also eine gewisse Kraftlosigkeit oder Schwäche zusammen mit starker Drehwüchsigkeit auf, was einen ursächlichen Zusammenhang vermuten läßt.

Die Gehölz-Varietäten oder -Formen mit gedrehten Ästen haben mit der typischen Stammrotation nichts zu tun; sie sind eine Abweichung von der typischen Wuchsform wie jede andere Variation auch. Nur der Vollständigkeit halber will ich hier zum Schluß diese Formen mit gedrehten Ästen noch aufführen, wie sie im *Beißner, Schelle, Zabelschen* Handbuch der Laubholzbenennung zu finden sind.

Acer dasycarpum (= *saccharinum* L.) *serpentinum* Schwerin (1893).

— *platanodes* *Lorbergii* van Houtte.

Aesculus Hippocastanum tortuosa Bth.

Betula pubescens tortuosa (= *Betula tortuosa* Ledebour 1849) mit vielen Unterformen, vergl. Schneider, Ill. Hdb. d. Laubholz. I, 117.

Crataegus monogyna flexuosa (= *tortuosa*) Loudon.

Fagus silvatica tortuosa (= *süntelensis*) Dippel.

— — *pendula reflexa* (= *pend. tortuosa* C. K. Schneider, a. a. O. I, 154).

Fraxinus excelsa tortuosa.

— — *tortuosa pendula*.

Ilex Aquifolium tortuosa.

Liriodendron Tulipifera contortum.

Quercus pedunculata fastigiata tortuosa.

— — *tortuosa*.

Robinia Pseudacacia tortuosa De Candolle (= *volubilis*?) mit den Unterformen *elegans* und *microphylla*.

Ulmus campestris tortuosa Loddiges.

Bei den meisten Formen ist in dem genannten Buche kein Autor, sondern einfach »hort.« angegeben. Soweit es mir möglich war, habe ich vorstehend die Autoren beigefügt; bei allen ist es mir nicht gelungen. Manche von diesen Formen mögen in dem Handbuche zum ersten Male genannt sein, leider nur mit einem *nomen nudum*. Für sämtliche vorangegebenen Formen gilt die Beschreibung: Äste schlangenförmig gedreht und gewunden.

Von *Quercus ped. tortuosa* sandte mir Herr *Ammann-Zürich* die Photographie eines alten breitkronigen Baumes, völlig mit dem gedrehten Habitus der Süntelbuche. — Der Liste neu hinzufügen kann ich noch:

Sophora japonica tortuosa, Abbildung in *Mittel. d. DDG.* (1916), Tafel 58, mit gedrehtem Stamm und gedrehten Ästen, auf der *Margaretheninsel* bei Budapest.

Ferner möchte ich noch feststellen, daß es zwei verschiedene Formen der gedrehten Buche gibt. Die eine ist die bekannte, auch anderwärts immer von neuem gefundene Süntelbuche, *Fagus silv. tortuosa* (= *suentelensis*) mit kurzen Windungen der Äste. Eine zweite Form will ich

Fagus silvatica arcuata nennen, die Äste wachsen bei ihr nicht in kurzen ziemlich regelmäßigen Windungen, sondern in langen unregelmäßigen weitgeschwungenen Bogen; sie sind hierdurch bei weitem weniger ansehnlich als die *tortuosa*-Form und gewähren einen außerordentlichen wirren Anblick. Solche *arcuata*-Formen wurden wiederholt in den *Mittel. d. DDG.* abgebildet: 1913 S. 308 und 309, 1916 S. 229, Tafel 61. Man wolle sie mit den Abbildungen der echten Süntelbuchen (*tortuosa*) vergleichen und man wird sofort sehen, daß es sich um eine völlig andere Wuchsform handelt, obwohl sie ebenfalls krumm wachsende Äste hat.

Bemerkenswert ist es, daß solche im Variationswege gedrehten Äste bei den Gehölzen bisher nur bei baumbildenden Arten beobachtet wurden und niemals bei Sträuchern.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1919

Band/Volume: [28](#)

Autor(en)/Author(s): Schwerin Friedrich [Fritz] Kurt Alexander von

Artikel/Article: [Versuch einer Erklärung merkwürdiger Pflanzenbewegungen. 160-167](#)