


Ein Massenaufreten von Baumverbiegungen im Elstertal bei Greiz.¹⁾

(Aus dem Thüringer naturw. Heimatmuseum der Stadt Erfurt.)

Von Dr. Walter Wächtler, Erfurt.

Mit 7 Abbildungen. (Tafel XIV—XVII)

Dem Wanderer, der den Fußweg am linken Elsterufer von Greiz nach Neumühle geht, fallen kurz vor dem Bahnhof Neumühle, wo der Weg wieder ansteigt, zu beiden Seiten des Fußsteiges zahlreiche Baumverbiegungen auf. Im vierzigjährigen Waldbestand zeigen auf ungefähr einem Hektar Fläche gegen zweihundert Kiefern im unteren Teil des Stammes mehr oder weniger starke S-förmige Krümmungen. Wie die Abbildung 1 zeigt, ist die basale Krümmung in der Regel talwärts gerichtet. Die Krümmung des Stammes setzt sich nach innen fort, bis etwa senkrecht über dem Wurzelhals eine zweite entgegengesetzte Umbiegung den Stamm wieder aufrichtet. In vielen Fällen liegt die zweite Umbiegung, die den Baum wieder gerade stellt, nicht genau über der Stammbasis, sondern vor oder hinter einer auf dem Wurzelhals errichteten Senkrechten. In vereinzelt Fällen wieder ist der basale Bogen des Stammes nicht talwärts gerichtet, sondern liegt bis 45° seitlich davon. Dann richtet sich der Stamm an der zweiten Umbiegung meist nicht lotrecht auf, sondern zeigt eine merkwürdig schraubige Verdrehung. Das Bild 1 zeigt ferner im Hin-

tergrund einen um fast 50° talwärts geneigten Stamm , bei dem die Senkrechte wieder hergestellt ist durch einen Seitenast. Die Stammverlängerung wird hier also von einer Nebenachse gebildet.

Etwa 100 m unterhalb der abgebildeten Stelle sind eine größere Anzahl Kiefernstämme von durchschnittlich 10 cm Stärke, die links vom Fußweg am Berghang stehen, noch stärker verbogen. Hier ist das basale Stammstück z. T. um 60 bis 80° talwärts geneigt. (Abb. 2.) Die Lage der zweiten Umbiegung, durch die der Baum wieder aufgerichtet wird, ist auch hier verschieden. Neben stark seitlich von der Stammbasis aufgerichteten Bäumen stehen solche, deren Stamm richtig S-förmig verbogen ist, ehe er senkrecht nach oben wächst. Gewöhnlich greift hierbei das obere Knie noch leicht über den Wurzelhals hinüber. Bei anderen Kiefern liegt fast die gesamte obere Hälfte des Stammes sehr schräg bis völlig wagerecht, während die untere Hälfte die eben genannte S-förmige Krümmung aufweist. Nicht verbogene

¹⁾ Erweiterter Vertrag, gehalten auf der Botanikertagung zu Pfingsten 1930 in Erfurt.

Kiefernstämme treten hier wie auch an der eingangs beschriebenen, weiter oberhalb gelegenen Stelle nur ganz vereinzelt auf. Dagegen besitzen die ebenso alten Fichten, die hier und da zwischen den Kiefern stehen, keinerlei Stammkrümmung.

Der geologische Untergrund des Gebietes besteht aus palaeozoischem Tonschiefer. Der Boden selbst wird gebildet aus dessen Verwitterungsprodukt, einem mit zahlreichen kleinen und größeren Steinen vermischten Gehängelehm, dem eine dünne Spreuschicht von Kiefernadeln aufliegt. Der Böschungswinkel beträgt an der in Abb. 1 dargestellten oberen Stelle etwa 15 bis 23°, auf kleinem Raum teilweise mehr. Der weiter unterhalb links vom Weg gelegene Hang ist steiler. Die Neigung beträgt hier teilweise gegen 18 bis 35°. Der erste Hang (Abb. 1) ist ungefähr in SO-Richtung exponiert; der zweite liegt mehr nach NO zu.

Bei solchem Massenaufreten der beschriebenen Baumverbiegungen drängt sich dem Beschauer ohne weiteres die Frage nach der Ursache dieser Erscheinung auf. Die Beantwortung dieser Frage ist wichtig, denn es handelt sich hier nicht nur um einen biologisch interessanten Befund, sondern die Sache hat auch eine starke wirtschaftliche Bedeutung, weil die verbogenen Stämme als Nutzholz nicht verwendbar sind und nur Brennholzwert haben. Ich bin nun der Frage nach der Entstehung der Verbiegungen nachgegangen, soweit mir das möglich war. Durch parasitäre oder sonstige pathogene Einwirkungen verursachte abnorme Wachstumserscheinungen kommen nicht in Frage; denn irgendwelche pathologische Schädigungen, Verletzungsnarben usw. sind an den Bäumen nicht zu erkennen. Die Stammverbiegungen sind offenkundig die Folge einer vorangegangenen Schiefstellung, die der Baumstamm infolge seiner negativ geotropischen Eigenschaften, ähnlich wie etwa ein Bohnenkeimling im Laborversuch durch eine S-förmige Aufwärtskrümmung wieder auszugleichen sucht. Es liegt nahe, die Ursache der Schiefstellung der Kiefern in Schneedruckwirkung zu suchen. Dem widerspricht aber wohl die Tatsache, daß sich heute mitten unter den verbogenen Stämmen solche finden, die in voller Länge gleichmäßig schräg gestellt sind. Diese weisen nur eine ganz geringe basale Verbiegung auf, die noch nicht vermocht hat, dem Baum die senkrechte Wachstumsrichtung wiederzugeben. Neben der merkwürdigen lokalen Anhäufung verbogener Bäume fällt besonders auf, daß die Wachstumsstörungen auf die Kiefern beschränkt sind.

Wie schon erwähnt, fand ich unter den gleichalten Fichten, die vereinzelt zwischen den Kiefern stehen, keine mit derartig verbogenen Stamm. Ebenso fehlen die Krümmungen völlig im geschlossenen Fichtenbestand, der sich unmittelbar über der Talsohle am Ende des Berghanges an den Kiefernwald anschließt. Auch nach dem Fuße des Hanges sowie nach S zu treten sie mit flacher werdendem Böschungswinkel seltener auf und verlieren sich schließlich ganz.

All dies veranlaßt mich, die Ursachen für die beschriebenen abnormen Wuchsformen der Kiefern am Hang in mechanischen Vorgän-

gen im Boden zu suchen. Durch Schmelzwässer oder lang anhaltende Regengüsse völlig durchnäßt, verwandelt sich die oberste Lage des Gehängeschuttes in zähen Brei, der langsam talwärts kriecht und im Wege befindliche Bäume schief stellen kann²⁾. Solche Bodenbewegungen sind außerordentlich verbreitet und finden sich in der geographischen und geologischen Literatur oft beschrieben. In unserem Fall gehen die Rutschungen langsam unter der Spreudecke des Waldes vor sich und lassen sich infolgedessen nicht beobachten. Anders ist es, wenn eine Pflanzen- oder Spreudecke fehlt, wie z. B. an frischen Straßen- oder Eisenbahneinschnitten. Dann kommt die lehmige Schuttmasse viel leichter in Fluß, und ihre Bewegung läßt sich meist ohne besondere Hilfsmittel verfolgen. Brandt (1) hat Bodenbewegungen dieser Art aus dem norddeutschen Flachland beschrieben. Ich selbst habe im Vogtland ähnliches Fließen des Bodens mehrere Jahre hindurch beobachtet, als im cambrischen Tonschiefergebiet des Göltzschtals zwischen Mylau und Mühlwand die neue Fahrstraße nach Lengenfeld fertiggestellt war. Hier konnte ich auch sehen, wie kleine, kaum 30 bis 50 cm hohe Birken, die sich auf der Böschung angesiedelt hatten, vom Schlammstrom erfaßt und entweder schiefgestellt oder umgelegt wurden. Ganz ähnlich müssen wir uns jedenfalls auch die Wirkung der Bodenbewegung im oben beschriebenen Kiefernwald vorstellen. Auch die Kiefern werden von der talwärts gerichteten langsamen Bodenbewegung erfaßt und schiefgestellt. Ist der Stamm nicht mehr krümmungsfähig genug, um den vollen Ausgleich durch Aufwärtsbiegung zu schaffen, dann wächst eben eine Seitenachse zur senkrechten Verlängerung nach oben aus, wie bei dem bereits genannten Baum im Hintergrund der Abbildung 1.

Zu besprechen sind noch die vereinzelt, auf Abbildung 2 dargestellten außerordentlich starken Baumverbiegungen, bei denen die gesamte obere Hälfte des Stammes mehr oder weniger horizontal liegt. Hier dürfte die untere, S-förmige Krümmung direkt durch das Abkriechen des Bodens verursacht sein. Die fast wagrechte Lage des oberen Stammabschnittes dagegen ist nach meinem Dafürhalten mit auf die Wirkung des Schneedrucks zurückzuführen. Die Schneelast kann natürlich bei solchen, bereits durch den Boden schiefgestellten Bäumen um so mehr wirken, je größer die schon vorhandene Neigung ist.

Wenn meine Annahme einer Bodenbewegung zutrifft, so dürfte sich der eigentliche Kriechvorgang selbst nur auf die oberen Erdschichten erstrecken. Dafür spricht erstens die geringe Durchlässigkeit des lehmigen Gehängeschuttes; zum anderen folgende Erwägung: Breiten sich sämtliche Hauptwurzeln eines Baumes unmittelbar unter der Erdoberfläche in horizontaler Richtung aus, fehlen also Tiefenwurzeln, so wird bei der geringen Geschwindigkeit des Kriechvorganges der Baum langsam talwärts gleiten, ohne daß

²⁾ Vielleicht kommt auch die Frostwirkung als ein die Bodenbewegung auslösender Faktor in Frage.

der Stamm seine senkrechte Stellung ändert. Anders jedoch, wenn starke Tiefenwurzeln der talwärts gerichteten Bewegung einen Widerstand bieten. Auch dann werden die oberflächlich liegenden horizontalen Wurzelmassen in den Kriechvorgang einbezogen. Aber eine ungestörte Verfrachtung des betreffenden Baumes ist nicht mehr möglich. Die Verankerung durch Tiefenwurzeln bedingt eine Schrägstellung des Stammes, auf die der Baum reagiert durch die nach oben gerichtete Krümmung der Hauptachse, wie ich sie beschrieben habe.

Götzing er (3) hat den Vorgang derartiger Bewegungen des Bodens im Wiener Wald genau untersucht. Er hat den Winkel, den im „Rutsch-Terrain“ eingeschlagene Pflöcke mit der jeweiligen Erdoberfläche bildeten, wiederholt gemessen. Aus den eingetretenen Veränderungen dieses „Fallwinkels“ konnte er dann Tiefe und Geschwindigkeit der Bodenbewegung errechnen.

Nach unseren Ueberlegungen dürfte nur die Kiefer durch Tiefenwurzeln verankert sein; denn sie allein ist im Gebiet schräg gestellt worden. Die Fichte dagegen, an der hier nie Verbiegungen beobachtet werden konnten, müßte flach im Boden wurzeln ohne Tiefenverankerung, so daß eine langsame Verfrachtung ohne Aenderung der senkrechten Stammstellung möglich wäre. Die Untersuchung der Wurzelverhältnisse bestätigt tatsächlich diese Voraussetzung. Sämtliche vom Sturm entwurzelte starke Fichten, die ich während vieler Jahre im nördlichen Vogtland sah, hatten ein dichtes oberflächliches Wurzelgeflecht, das durch die Wucht des Sturmes einfach vom Boden abgehoben war. Irgendwelche stärkere Tiefenwurzeln fehlten völlig. Eine Verfrachtung durch den abwärts kriechenden Gehängeschutt wäre somit, — wenigstens in der Jugend der Bäume —, leicht möglich, ohne daß eine Schiefstellung des Stammes eintreten müßte³⁾.

Anders bei der Kiefer! Die Untersuchung im Gebiet von Neumühle ergab, daß bei den vierzigjährigen Bäumen zwar der Hauptteil der Wurzeln in radialer Anordnung ungefähr 10 cm unter der Bodendecke hinläuft. Daneben aber dringen von der Unterseite der Stammbasis aus mehrere kräftige Wurzeln fast oder völlig senkrecht in den Boden ein und geben somit eine ausgezeichnete Tiefenverankerung (Abb. 3—6). Diese läßt eine ungestörte Verfrachtung durch abkriechende oberflächliche Erdschichten nicht zu und bedingt in solchem Falle die Schiefstellung. Das Abkriechen des Bodens erfaßt selten den ganzen Hang gleichzeitig, sondern findet fast immer lokal statt. Deshalb ist es begreiflich, daß mitten unter den vielen gekrümmten Stämmen auch vereinzelte Kiefern zu finden sind, deren Längenwachstum ungestört ist. Sie stehen eben auf festem, nicht kriechendem Boden.

Interessant ist nun ein Vergleich des Wurzelbefundes bei einer Kiefer, bei der die einseitige Schiefstellung durch die starke Krüm-

³⁾ Selbstverständlich kann auch bei der Fichte durch Bodenbewegungen eine Schiefstellung und darauffolgende Verbiegung eintreten, wenn die örtlichen Verhältnisse es bedingen.

mung der unteren Stammabschnitte kompensiert ist, mit den Wurzeln einer normal gewachsenen Kiefer vom gleichen Standort. Die Abbildungen 7 und 8 geben die beiden, durch Freilegen der Wurzeln erhaltenen Ergebnisse wieder. Bei Abb. 7, dem Wurzelschema des normal gewachsenen Baumes, fällt die regelmäßige, sternartige Anordnung und der ungestörte, gradlinige Verlauf der Hauptwurzeln auf. Bei dem gekrümmten Stamm (Abb. 8) dagegen ist sofort der Eindruck einer Störung vorhanden. Zwar laufen in beiden Fällen die horizontalen Hauptwurzeln nur in etwa 10 cm Tiefe unter der Erde hin. Aber im zweiten Fall ist die sternartige Anordnung nur in unmittelbarer Nähe des Stammes erkennbar. Starke seitliche Abbiegungen um fast 90° von der ursprünglichen Wachstumsrichtung bei der Wurzel I a und II und bei den Tiefenwurzeln 1 b, 3, 4 und 5 stehen zweifellos mit der ehemaligen Schiefstellung in ursächlichem Zusammenhang. Die Knicke in den Tiefenwurzeln zeigen gut die Wirkung der Verankerung. Fraglich ist nur, ob die Aenderungen in der ursprünglichen Wachstumsrichtung der Wurzeln als Ausgleich für die ungleichmäßige Lastverteilung infolge der Schiefstellung des Stammes entstanden sind oder ob es sich dabei um Stauchungen bei der Abwärtsbewegung des Gehängeschuttes handelt. Diese Frage zu entscheiden ist mir leider nicht möglich. Nur so viel kann ich sagen: Die Knicke der Tiefenwurzeln 1 b, 3, 4 und 5 (Abb. 5) sind direkte Folgen der einstigen Schiefstellung des Baumes. Eine indirekte Folge der ehemaligen Schräglage des Stammes ist es, wenn die Wurzel I a nach anfänglichem flachen Hinstreichen unter der Erdoberfläche schließlich tief in den Berg eindringt und in 1 m Entfernung vom Stamm bereits 55 cm unter der Erdoberfläche liegt. Sie wird damit ebenfalls zu einer Tiefenwurzel, die der Verankerung dient. Eine indirekte Wirkung der Schiefstellung ist auch die plötzliche Verstärkung von IV (Abb. 6), die in unmittelbarer Stammnähe nicht weniger als 6 cm größten Durchmesser aufweist und damit die kräftigste aller Wurzeln überhaupt darstellt. Auch sie streicht flach im Boden hin. Indem sie jedoch unter der basalen Stammverbiegung durchkriecht, ist sie zu einem starken Kissen geworden, auf dem die Last des Baumes ruht.

So zeigt uns zwar der Wurzelbefund eine Reihe interessanter Folgen der Schiefstellung des Stammes, ohne aber einen wirklich endgültigen sicheren Schluß auf die Ursache der Schiefstellung zuzulassen. Trotzdem glaube ich, aus den eingangs erwähnten Gründen an meiner Auffassung festhalten zu müssen, daß die ganze Erscheinung der Baumverbiegungen im Gebiet ein gutes Beispiel für die Wirkung langsamer Bodenbewegungen darstellt. Ich konnte bei meiner Untersuchung lediglich von den Erscheinungen am Baum auf die Vorgänge im Boden schließen. Dem Geographen mag es vorbehalten sein, den umgekehrten Weg zu gehen und durch die direkte Beobachtung der Bodenverhältnisse meine Auffassung der Ursachen, die zur Abänderung des Wachstums dieser Kiefern bäume geführt haben, zu überprüfen. Dann wird es vielleicht auch angebracht sein, forsttechnische Ratschläge für künftige Aufforstungen in der dortigen Gegend zu geben.

Zum Schluß spreche ich dem Besitzer des Waldes, Herrn Landwirt Hagenauer in Nitschareuth, der mir die Vornahme der nötigen Ausgrabungen ohne weiteres erlaubte, meinen besten Dank aus. Er hat sich auch bereit erklärt, die betreffenden Kiefern als Naturdenkmal zu erhalten. Mein Dank gilt ferner Herrn Forstmeister Wahl vom Thüringer Forstamt Greiz, sowie den Herren Leiterer und Dietzel in Nitschareuth für freundliche Unterstützung und für das Interesse, das sie meinen Untersuchungen entgegengebracht haben.

Literatur.⁴⁾

1. Brandt: Ueber Erdfließen im norddeutschen Flachland. Ztsch. Ges. f. Erdkd. Berlin 1914.
 2. Braun, Dr. G.: Ueber Bodenbewegungen. XI. Jhrber. Geograph. Ges. Greifswald 1907/8. Greifswald 1909.
 3. Götzinger, Dr. G.: Beiträge zur Entstehung der Bergrückenformen. Pencks Geograph. Abhandlungen Bd. IX; 1. Leipzig 1907.
 4. Kayser, Dr. E.: Lehrbuch der Geologie, 7. u. 8. Aufl. Bd. I. Stuttgart 1923.
 5. Passarge, S.: Die Grundlagen der Landschaftskunde. Bd. III. Hamburg 1920.
 6. Straßburger, E.: Lehrbuch der Botanik f. Hochschulen. 17. Aufl. Jena 1928.
-

⁴⁾ Ausführliche Literaturzusammenstellungen finden sich in den angeführten Werken und Arbeiten, besonders bei Götzinger.

Fedde, Rep. Beih. LXII tab. XIV
W. Wächtler: Ein Massenaufreten
von Baumverbiegungen.

↓



Abb. 1 ↑



Abb. 2

Fedde, Rep. Beih. LXII tab. XV
W. Wächter: Ein Massenaufreten
von Baumverbiegungen.

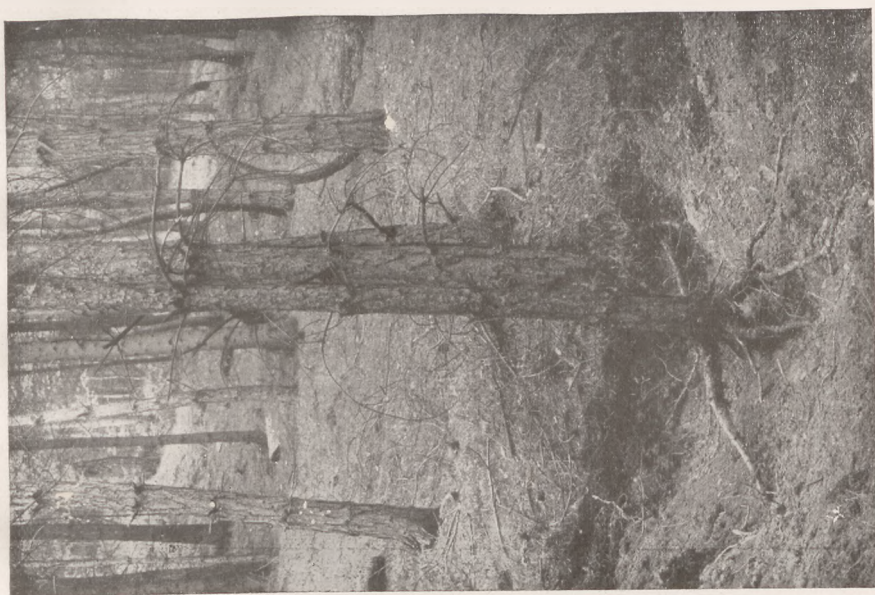


Abb. 4



Abb. 3

Fedde, Rep. Beih. LXII tab. XVI
W. Wächter: Ein Massenaufreten
von Baumverbiegungen.



Abb. 5



Abb. 6

A.

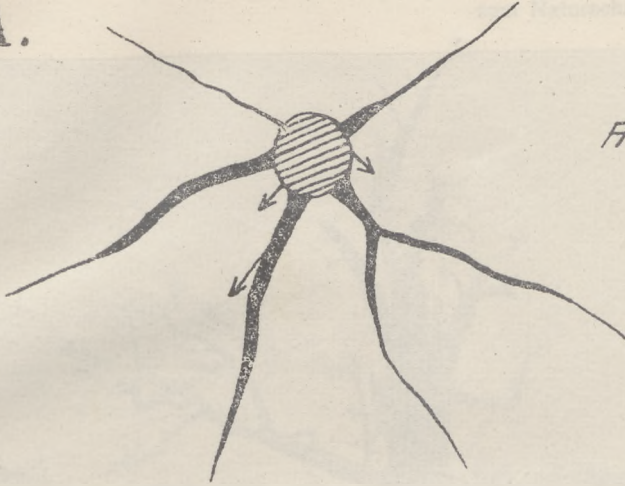


Abb. 7.

Wurzelschema einer Kiefer ohne Stammverbiegung.

B.

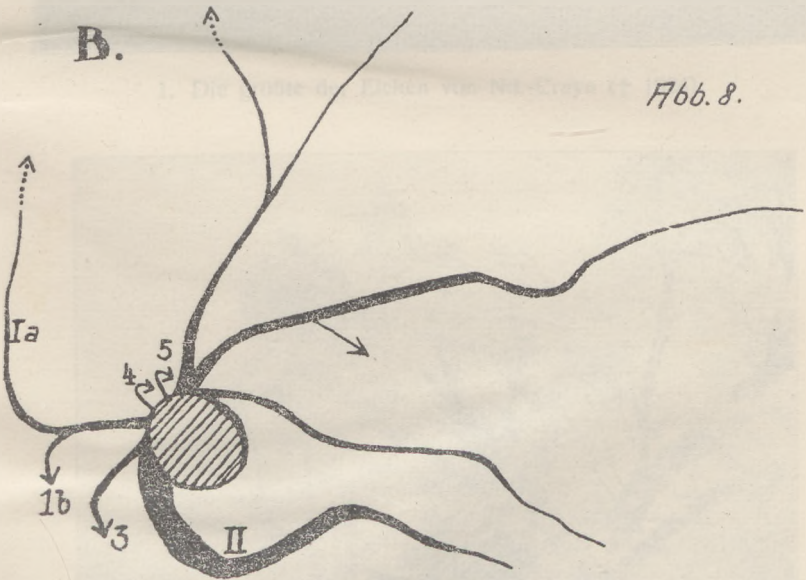


Abb. 8.

Wurzelschema einer Kiefer mit Stammverbiegung.
(vergl. Abb. 3, 5 u. 6.)

Römische Ziffern = horizontale Wurzeln

Arabische " = Tiefenwurzeln

Punktirt = in die Tiefe eindringender Teil
ursprünglich horizontaler Wurzeln.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Repertorium specierum novarum regni vegetabilis](#)

Jahr/Year: 1931

Band/Volume: [BH_62](#)

Autor(en)/Author(s): Wächtler Walter

Artikel/Article: [Ein Massenaufreten von Baumverbiegungen im Elsterta! bei Greiz 76-81](#)