Zur Frage des Laubfalls bei den einheimischen Eichenarten und der Buche.

Von

Georg Lakon.

In einer kürzlich in dieser Zeitschrift erschienenen Arbeit über den Nadelfall der Koniferen[1]) geht F. W. Neger mit wenigen Worten auch auf die Frage des Laubfalls bei den Eichen und der Buche ein. Dabei stellt er sich dem äußeren Anschein nach nur zu einer von mir früher veröffentlichten Arbeit in Widerspruch; in Wirklichkeit bedeuten aber seine Ausführungen eine Zurückweisung allgemein vertretener Ansichten. Aus diesem letzteren Grunde verdient diese Stellungsnahme F. W. Negers allgemeineres Interesse. Leider sind diese kurzen und beiläufig gemachten Bemerkungen F. W. Negers — wie eine von mir vorgenommene Nachprüfung ergab — im höchsten Grade geeignet, statt der erwünschten Klärung eine bedenkliche Trübung der Frage herbeizuführen. In der vorliegenden Arbeit will ich, von den Negerschen Bemerkungen ausgehend, diesem speziellen Falle aus dem Gebiete der Laubfallsfrage auf den Grund gehen.

Um späteren, unnötigen Wiederholungen aus dem Wege zu gehen, will ich von vornherein die Stelle der Negerschen Arbeit, welche die uns interessierende Frage des Laubfalls der Eichen und der Buche behandelt, zitieren. Dieselbe befindet sich in einem mit „Allgemeine Betrachtungen über die Ursachen des Blattfalls überhaupt“ betitelten Abschnitt und lautet (S. 611—612) folgendermaßen:

„Der oben erwähnte Treiblaubfall der Eiche, Buche, Hainbuche wird namentlich an Heckenpflanzen und geschneitelten

---

1) F. W. Neger und J. Fuchs, Untersuchungen über den Nadelfall der Koniferen. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. LV, 1915, S. 608 ff.

Bäumen beobachtet, d. h. dann, wenn die Blätter verhältnismäßig spät zur Entwicklung kommen. Nach Dingler (1905) ist das physiologische Alter eines Blattes maßgebend für den Zeitpunkt des Abfalls. Spät gebildetes Laub kann durch Frühfröste überrascht werden, ehe das normale Alter erreicht ist, und wird dann am Abfall gehindert, trotzdem die Trennungsschicht schon ausgebildet ist[1]).

1) Lakon (1915) sucht das Hängenbleiben der Blätter von Eiche, Buche usw. im Winter so zu erklären, daß die spätentwickelten (physiologisch jungen) Blätter vom Frost überrascht werden, ehe noch eine Trennungsschicht gebildet worden ist, und deshalb nicht abfallen können. Offenbar hat Lakon bei seiner Beobachtung unterlassen, die Blätter auf die Anwesenheit einer Trennungsschicht hin zu untersuchen.

Im Januar 1915 wurden Zweige von Buche und Eiche, deren Blätter noch fest saßen, ins warme Zimmer gebracht, und zwar wurde die eine Hälfte (jeder Art) trocken gehalten, während die übrigen mit der Schnittfläche ins Wasser eintauchten. Eine Trennungsschicht war an allen in normaler Weise ausgebildet. Nach ca. 2 Monaten trat Blattfall ein (bei Buche früher als bei Eiche), aber nur an jenen Zweigen, welche in Wasser tauchten; die mikroskopische Untersuchung zeigte, daß jetzt unter der Trennungszone eine Korkschicht entstanden war, durch welche erst der Blattfall eingeleitet wurde. Offenbar stand die Bildung dieser Korkschicht mit dem beginnenden Treiben in Beziehung und insofern ist der Abfall der überwinterten Blätter von Buche, Eiche usw. im Frühjahr ein echter Treiblaubfall.

Andererseits scheinen diese Tatsachen darauf hinzuweisen, daß für das Zustandekommen des Blattfalles im Herbst außer der Anwesenheit einer Trennungsschicht noch andere — uns zunächst unbekannte — Bedingungen verwirklicht sein müssen, vielleicht wie Dingler meint, ein gewisses Lebensalter, was dann allerdings, entgegen der Ansicht von Klebs, dafür spräche, daß innere (vererbte) Anlagen die Periodizität mit bestimmen." N.

Zunächst möchte ich bemerken, daß die obige Darstellung den Anschein erweckt, als ob die in dem Satz „spät gebildetes Laub . . . . . trotzdem die Trennungsschicht ausgebildet ist" enthaltene Ansicht, daß das Hängenbleiben des vertrockneten Laubes trotz der schon ausgebildeten Trennungsschicht erfolgt, in der von Dingler im Jahre 1905[2]) erschienenen Arbeit vertreten wäre. Dies ist indessen nicht der Fall, denn Dingler sagt in der betreffenden Arbeit ausdrücklich (S. 464): „Die anatomischen Vorgänge in den Blattstielen wurden dabei nicht besonders verfolgt, weil dies für die Fragestellung nicht von Belang war." Die obige Annahme von dem Vorhandensein der Trennungsschicht bildet demnach die persönliche Ansicht von F. W. Neger. Dies geht auch aus den in

2) Versuche und Gedanken zum herbstlichen Laubfall. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., Bd. 23, 1905, S. 463—475.

der Anmerkung[1]) enthaltenen Ausführungen hervor, wo der Versuch gemacht wird, Belege gegen die Annahme von dem Fehlen der Trennungsschicht zu bringen. Damit stellt sich Neger keinesfalls allein zu meiner Ansicht in Widerspruch, sondern auch zu längst festgestellten und heute allgemein anerkannten Tatsachen. Bevor ich in die Beweisführung für meine Behauptung übergehe, will ich noch erwähnen, daß Neger keinesfalls meine im Jahre 1914 erschienene Originalarbeit[2]), sondern eine unter anderem auch die Hauptergebnisse jener Arbeit kurz wiedergebende, im Jahre 1915 erschienene Abhandlung[3]) vor Augen hatte.

In meiner soeben zitierten Arbeit (1914, S. 163) komme ich nach kurzen Erörterungen zum folgenden Schluß: „Die absterbenden und vertrocknenden Blätter von jungen Individuen oder von Wasserreisern fallen deswegen nicht ab, weil sie noch ohne Trennungsschicht versehen waren, als sie vom Tode ereilt wurden. Sie befanden sich sozusagen noch in jugendlichem Zustand, als der plötzliche äußere schädliche Einfluß auf sie wirkte; sie zeigen also dasselbe Verhalten, wie die schon erwähnten jugendlichen Zweige, wenn sie im Sommer abgebrochen werden.“ Diesen Sachverhalt machte ich dann zum Ausgangspunkt meiner Erörterungen in der Behandlung der Frage nach den Ursachen dieses abnormen Verharrens der Blätter in sozusagen jugendlichem Zustande im Herbst, einer Frage, welche das eigentliche Thema meiner Arbeit bildete. Daß ich diese Grundlage meiner Ausführungen nicht näher zu beweisen suchte, liegt nicht in dem etwaigen Mangel an eigenen Beobachtungen, wie F. W. Neger meint, sondern in dem Umstand, daß ich dieselbe nicht für neu, sondern für längst bekannt und allgemein akzeptiert hielt. So schreibt Büsgen in seinem bekannten Buche über die Waldbäume[4]) (S. 151): „Bei Buchen und Eichen kann sie (nämlich die Trennungsschicht) auch bereits vertrocknen-

---

1) Da diese in der Arbeit von Neger und Fuchs enthaltene Anmerkung mit „N.“ versehen ist, nehme ich an, daß die darin enthaltenen Ausführungen die Ansichten nur des einen der Autoren wiedergeben.

2) Über einige Abweichungen im herbstlichen Laubfall und ihre Natur. Biol. Zentralbl., Bd. 34, 1914, S. 161—170.

3) Die Frage der jährlichen Periodizität der Pflanzen im Lichte der neuesten Forschung. Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landw., Bd. 13, 1915, S. 85—101. Die uns hier beschäftigende Frage wird auf S. 93—96 kurz besprochen.

4) Bau und Leben unserer Waldbäume. Jena 1897.

den Blättern noch fehlen und wenn vor ihrer Entstehung Tod der Blätter durch Frost eintritt, so bildet sie sich überhaupt nicht aus und die Blätter bleiben hängen, um am Baum allmählich zu verwesen, soweit sie nicht gewaltsam abgerissen werden.“ In seiner neueren mustergültigen Monographie der Kupuliferen[1]) sagt Büsgen von der Buche (S. 56): „Die Blätter bleiben nicht selten, namentlich im Unterholz, den ganzen Winter über und länger hängen, weil die Bildung der Trennungsschicht ausgeblieben ist.“ Und von den Eichen (S. 108): „Die Bildung der Trennungsschicht kann ausbleiben, namentlich wenn vorzeitiger Frost die Blätter tötet. Sie zersetzen sich dann langsam am Baume selbst, oder ihr Fall wird durch eine Erneuerung der gleichwohl im ersten Jahre gebildeten Vernarbungsschicht im Frühling des zweiten Jahres hervorgerufen“ Auch W. Magnus hat in einer kurz vor meiner Abhandlung erschienenen Arbeit[2]) diesen Standpunkt ohne jegliche Einschränkung zum Ausgangspunkt seiner Ausführungen gemacht. So sagt er auf S. 314: „Wir dürfen annehmen, daß in ganz ähnlicher Weise bei den Eichen und Buchen im Herbst die klimatischen Faktoren, die normalerweise den Reiz zur Ausbildung einer Trennungsschicht liefern, unter bestimmten Umständen keine genügende Stärke erreichen, sei es, daß bei jugendlichen, sehr gut ernährten oder nicht stark transpirierenden Pflanzen oder unteren Zweigen die Blätter früher vertrocknen resp. die Bäume in einen Ruhezustand eintreten, ehe die Trennungsschicht ausgebildet wurde, sei es, daß, wie besonders bei der Eiche, häufig überhaupt die notwendige individuelle Disposition mangelt. — Die Disposition dieser Bäume, auf klimatische Reize im Herbst durch Laubfall zu reagieren, ist also noch am stärksten bei der Buche ausgebildet, wo die Trennungsschicht bei allen alten Bäumen in Wirksamkeit tritt, am geringsten bei den individuellen Variationen der Eiche, wo sie auch bei alten Bäumen fehlen kann“[3]). Schließlich möchte ich erwähnen, daß schon Hugo v. Mohl[4]) ähnliche Erfahrungen machte, denn er sagt (S. 12), daß die Trennungsschicht „bei den

1) In: Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. Von v. Kirchner, Loew, Schroeter. Bd. II, 1. Abt. (1911, 1913).

2) Der physiologische Atavismus unserer Eichen und Buche. Biol. Zentralbl., Bd. 33, 1913, S. 309—337.

3) Die Sperrung der einzelnen Stellen wurde von mir vorgenommen.

4) Über die anatomischen Veränderungen des Blattgelenkes, welche das Abfallen der Blätter herbeiführen. Bot. Ztg., Bd. 18, 1860, S. 1—7 und 9—17.

beinahe völlig vertrockneten Blättern von *Fagus silvatica* und verschiedenen Arten von *Quercus* noch in der zweiten Hälfte des Oktobers völlig fehlte oder nur in den ersten schwachen Spuren angedeutet war".

Die angeführten Stellen zeigen zur Genüge, daß die in meiner Arbeit angenommene und von F. W. Neger beanstandete Ansicht von dem Fehlen der Trennungsschicht bei den am Baume hängen bleibenden Blättern der Eichen und der Buche keine von mir allein verteidigte, sondern eine allgemein vertretene Auffassung darstellt. Jetzt erhebt sich die Frage, ob diese Auffassung nicht dennoch auf einem Irrtum beruht, dem alle Autoren bisher zum Opfer gefallen sind. Durch die bestimmten Angaben Negers wurde ich in meinem Glauben etwas erschüttert, weil ich die Verhältnisse des Blattstieles erstens als genügend bekannt nicht so eingehend und dann zu einer anderen Zeit als Neger, nämlich nicht im Januar, sondern im Oktober und November untersucht hatte. Es schien mir daher unter allen Umständen angezeigt, den Zustand des Blattgelenkes einer näheren Prüfung im Januar zu unterziehen. Das konnte ich sofort tun, da es gerade Mitte Januar (1916) war, als ich zum ersten Male Kenntnis von der Arbeit von Neger und Fuchs erhielt.

Die von mir untersuchten Blattstiele der Eiche und der Buche zeigten indessen auch im Januar keine Trennungsschicht. Um Zufälligkeiten auszuschließen, untersuchte ich eine größere Anzahl von aus verschiedenen Individuen entnommenen Blättern. Bei der zeitraubenden Arbeit der Herstellung und genauen Durchmusterung der Schnitte wurde ich von Herrn Dr. Losch, Assistent am Botanischen Institut der Landwirtschaftlichen Hochschule zu Hohenheim, in dankenswerter Weise unterstützt. In keinem einzigen Falle konnte eine ausgebildete Trennungsschicht festgestellt werden. In einigen Fällen, besonders häufig bei der Eiche, bildet das Gewebe des Blattstielwulstes zwischen dem vertrockneten, braunen Blattstielgewebe und dem frischen Rindengewebe eine ziemlich regelmäßig verlaufende, hellere Zone, die bei flüchtiger Beobachtung den Anschein einer Trennungsschicht erwecken könnte; die genaue Prüfung ergab indessen stets das Fehlen der für die Trennungsschicht charakteristischen Merkmale, so daß auch in diesen Fällen von einer vollkommen ausgebildeten, normalen Trennungsschicht keine Rede sein konnte. In vielen Fällen war übrigens das gebräunte Gewebe des vertrockneten Blattstieles

derart scharf abgesetzt, daß die Schnitte bei makroskopischer oder Lupenbeobachtung den Eindruck einer Trennungsschicht erweckten, obwohl eine solche stets fehlte. Wir haben hier mit den charakteristischen Vernarbungserscheinungen zu tun. Wie aus den (auf S. 381 zitierten) Angaben Büsgens hervorgeht, wird bei den Eichen schon im ersten Jahre eine Vernarbungsschicht gebildet, durch deren Erneuerung im Frühling des zweiten Jahres der Abfall der vertrockneten Blätter ermöglicht wird.

Außer der Eiche und der Rotbuche habe ich in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Losch auch die daraufhin bisher nicht untersuchten Hainbuchenblätter *(Carpinus Betulus)* geprüft. Auch bei diesen konnte die Abwesenheit einer Trennungsschicht festgestellt werden.

Diese Untersuchungen bestätigen somit die allgemein anerkannte und auch von mir vertretene Ansicht von dem Fehlen einer Trennungsschicht bei den nicht abfallenden Blättern der Eiche und Buche. Wie F. W. Neger bei den von ihm untersuchten Zweigen eine Trennungsschicht und zwar eine „in normaler Weise gebildete“ feststellen konnte, entzieht sich meiner Kenntnis. Die Angaben Negers erwecken überhaupt starke Bedenken. Denn die von ihm untersuchten Zweige der Eiche und der Buche sollen nicht nur mit einer Trennungsschicht versehen sein, sondern beim späteren Abstoßen der Blätter unter der Trennungsschicht eine Korkschicht gebildet haben, „durch welche erst der Blattfall eingeleitet wurde“! Das ist aber für Eichen und Buchen ein höchst sonderbares Verhalten; denn es ist allgemein bekannt, daß diese Baumarten zu denjenigen Holzgewächsen gehören, bei welchen nach den klassischen Untersuchungen Hugo v. Mohls (a. a. O., S. 9) vor und während des Blattfalls eine Korkschicht vollkommen fehlt. Gerade aus der Tatsache, daß es solche Holzgewächse gibt, bei welchen die Korkschicht erst nach dem Abstoßen der Blätter gebildet wird, zog Hugo v. Mohl den Schluß, daß die Ansicht Schachts von der allgemeinen und wesentlichen Bedeutung der Korkschicht beim Laubfall nicht zutreffend sein kann. Diese Auffassung ist heute die allein herrschende[1]). Auch Neger sagt an einer, 3 Seiten später befindlichen Stelle (S. 615), daß H. v. Mohl die „Unrichtigkeit“ der älteren, von Schacht und Th. Hartig vertretenen Ansicht nachgewiesen habe, und fügt

1) Vgl. z. B. Pfeffer, Pflanzenphysiologie (2. Aufl.), II. Bd., S. 277.

noch hinzu: „1879 bestätigte Bretfeld die Ausführungen H. v. Mohls; er erkannte, daß die Korkbildung nicht die primäre, sondern eine für den Blattlösungsvorgang selbst unwesentliche sekundäre Erscheinung ist.“ Es ist mir daher durchaus unverständlich, wie F. W. Neger dazu kommt, zu behaupten, daß ausgerechnet bei diesen Baumarten, die allgemein als Schulbeispiele zugunsten der von ihm akzeptierten Theorie H. v. Mohls angesehen werden, „eine Korkschicht entstanden war, durch welche erst der Blattfall eingeleitet wurde“. Die Verhältnisse der Korkbildung bei der Eiche und der Buche sind auch durch spätere Untersuchungen (z. B. von Staby, 1886), welche im wesentlichen die ersten Beobachtungen Mohls vollkommen bestätigten, genau ermittelt worden und hinlänglich bekannt. Ich will mich hier darauf beschränken, das zu zitieren, was Büsgen in seiner schon oben erwähnten neuen Behandlung der Kupuliferen sagt. Von der Buche heißt es dort (S. 56): „Die Bildung des Periderms, welches die Blattnarbe verschließen soll, beginnt unmittelbar nach dem Abfall und ist im Dezember beendigt, unterbleibt aber auch manchmal ganz (Staby)“. Von der Eiche schreibt Büsgen (S. 108): „Kurz vor und nach dem Blattfall füllen sich die Gefäße des Blattstiels mit Thyllen und sogenanntem Gummi. Nach dem Abfall trocknet das bloßgelegte Parenchym unter Braunfärbung ein und so bleibt die Narbe zwei Winter hindurch; dann erst zeigt sich rege Peridermbildung. Nach Tison (1900) entsteht vom ersten Jahre an nach dem Abfall an der Narbe eine lignosuberose Lamelle, der während des zweiten eine Korkschicht sich anschließt.“ Auch Magnus hebt in seiner oben zitierten Arbeit (S. 314) diese eigenartigen Verhältnisse bei den Eichen und der Buche hervor. Seine Besprechung der Verhältnisse der Bildung der Korkschicht bei *Quercus pedunculata* und *sessiliflora* schließt er mit folgenden Worten: „Das ist der einzige Fall, bei dem so ungewöhnlich lange die Gefäße nur durch Gummi verschlossen sind und die Korkbildung so spät auftritt.“

Auf Grund der obigen Ausführungen muß ich auch die Schlußfolgerung Negers, „daß für das Zustandekommen des Blattfalles im Herbst außer der Anwesenheit einer Trennungsschicht noch andere Bedingungen verwirklicht sein müssen“, entschieden ablehnen. Die Bedingungen, welche den Laubfall herbeiführen, sind in der Weise wirksam, daß sie die Bildung der Trennungsschicht veranlassen. Hat die Trennungsschicht infolge der Einwirkung der hierzu notwendigen Bedingungen ihre endgültige Vollendung

erreicht, so muß der Laubfall unter allen Umständen erfolgen. Das physiologische Alter Dinglers begünstigt nicht etwa unabhängig von der Trennungsschicht den Laubfall, sondern es ist sozusagen die Vorbedingung für die Ausbildung der Trennungsschicht selbst. Das physiologische Alter möchte ich etwa folgendermaßen definieren, nämlich „als die Gesamtheit der durch den Einfluß der äußeren Bedingungen hergestellten 'inneren Bedingungen', welche die Bildung der Trennungsschicht herbeiführen". Dies kann am besten an folgendem Beispiel illustriert werden: Der Abfall der Blätter erfolgt bekanntlich bei den Langtrieben von *Populus* regelmäßig von unten nach oben, und zwar deswegen, weil sozusagen das physiologische Altern der Blätter von unten nach oben fortschreitet, womit auch das zuerst bei den unteren Blättern auftretende Vergilben übereinstimmt. Das physiologische Altern geht aber gerade mit der Ausbildung der Trennungsschicht Hand in Hand, wie schon Hugo v. Mohl feststellte. Er sagt nämlich (a. a. O., 1860, S. 10): „Über die wahre Ursache des Abfallens der unteren und des Festsitzens der oberen Blätter konnte dagegen gar kein Zweifel stattfinden, denn eine Vergleichung des Blattstielwulstes der oberen festsitzenden und der unteren abfallenden Blätter zeigte, daß der Unterschied zwischen dem Baue des Gelenkes dieser Blätter darin bestand, daß bei den oberen die Trennungslinie kaum angedeutet, bei den unteren dagegen vollkommen ausgebildet war." Das physiologische Alter der Blätter, welches mit der Ausbildung der Trennungsschicht Hand in Hand geht, ist aber zeitlich nicht unter allen Umständen genau vorbestimmt, sondern es wird durch die von der Außenwelt abhängigen inneren Bedingungen beeinflußt; denn Dingler (a. a. O., 1905, S. 475) konnte das Leben der unteren Blätter durch Wegnahme der oberen Blätter und Knospen über die „normale" Lebensdauer hinaus verlängern. Daß diese später abfallenden Blätter auch entsprechend später zur Bildung der Trennungsschicht schreiten, scheint mir nach den obigen Ausführungen, insbesondere der zitierten Versuche Hugo v. Mohls unzweifelhaft. Es hat übrigens den Anschein, als ob Neger das „physiologische Alter" mit der „normalen" Lebensdauer identifiziere, denn er spricht an den angeführten Stellen immer vom „spät gebildeten Laub". Diese Ansicht ist indessen, wie aus den obigen Erörterungen hervorgeht, unhaltbar. So sagt z. B. Dingler an einer anderen Stelle[1]):

1) Über das herbstliche Absterben des Laubes von *Carpinus Betulus* an geschneidelten Bäumen. (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., Bd. 24, 1906, S. 17—22.) S. 21—22.

„Sehr interessant ist die Einwirkung des Schneidelns und Köpfens der Bäume auf das Verhalten des Laubes im Jahre nach dem Operationsjahr. Es läßt sich nämlich sehr deutlich die Wirkung des relativ vergrößerten Wurzelsystems und der verminderten Augenzahl auf die Größe und bis zu einem gewissen Grade auch auf die Langlebigkeit der Blätter noch im zweiten Jahre beobachten, wie ich schon 1901 für *Populus fastigiata* gefunden hatte. Auch *Carpinus Betulus* verhält sich ähnlich, ebenso die meisten anderen Arten, mit denen experimentiert wurde.“ Das physiologische Alter ist eben, wie ich schon bei einer anderen Gelegenheit betont habe[2]), nicht unter allen Umständen zeitlich genau bestimmt, sondern es hängt von den jeweiligen Lebensbedingungen ab. Die Schlußfolgerungen Negers zugunsten der Annahme einer inneren Periodizität sind daher ebenfalls hinfällig.

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß es sich beim Hängenbleiben der Blätter bei jungen Individuen oder Hecken keinesfalls um „spät gebildetes Laub“ handelt, wie Neger annimmt. Dingler spricht zwar davon, daß das Hängenbleiben der Blätter der Eichen und der Buche mit einem späten Treiben der betreffenden Individuen zusammenfällt (a. a. O., 1905, S. 475), doch können dies die Beobachtungen von Magnus sowie meine eigenen nicht bestätigen. Magnus sagt (a. a. O., 1913, S. 312): „Auch der angebliche weitere Unterschied, daß die im Herbst das Laub abwerfenden Bäume 2—3 Wochen früher, wie die laubbehaltenden, das neue Laub entfalten, worauf Dingler hinweist, ist keinesfalls durchgreifend. Es läßt sich auch das Umgekehrte beobachten. Auch die im Johannistrieb im Juli gebildeten Blätter sind nicht besonders zum Hängenbleiben prädestiniert.“ In meiner Arbeit ist überhaupt nicht die Rede davon, daß die hängenbleibenden Blätter als spät entwickelt anzusehen sind. Ich möchte dies um so mehr betonen, als die Darstellung Negers an der schon zitierten Stelle geeignet ist, den Anschein zu erwecken, als ob ich die hängenbleibenden Blätter der Eiche und Buche als „spät entwickelt“ ansehe. Hätte Neger meine Originalarbeit selbst gelesen, so hätte er gesehen, daß dies nicht der Fall ist.

Hohenheim, Botan. Institut, im Februar 1916.

---

1) Lakon, Über den rhythmischen Wechsel von Wachstum und Ruhe bei den Pflanzen. (Biol. Zentralbl., Bd. 35, 1915, S. 401—471.) S. 441, Anm. 18.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: 57

Autor(en)/Author(s): Lakon Georg

Artikel/Article: Zur Frage des Laubfalls bei den einheimischen Eichenarten und der Buche. 378-386