

# Die Rotbuchenwälder Oesterreichs

Autor(en): **Vierhapper, F.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich**

Band (Jahr): **8 (1932)**

PDF erstellt am: **25.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-307044>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Die Rotbuchenwälder Oesterreichs.

Von F. Vierhapper, Wien.

## 1. Verbreitung der Rotbuche in Oesterreich.

Die Verbreitung der Rotbuche (*Fagus sylvatica*) in Oesterreich hat erst in jüngster Zeit durch L. Tschermak (41) eine so ausführliche und eingehende Schilderung erfahren, dass wir uns in dieser Hinsicht mit einem kurzen Auszug aus dieser trefflichen Abhandlung begnügen können.

In seiner horizontalen Erstreckung umfasst das Areal der Rotbuche nach Tschermak, wenn auch nicht überall von gleicher Dichtigkeit und mancherorts mit kleineren oder grösseren Lücken, ganz Oesterreich. In dem viel kleineren, grösstenteils der böhmischen Masse angehörenden Abschnitte des Landes nördlich der Donau findet sich die Rotbuche im oberösterreichischen Mühlviertel und im nördlichen Teile des niederösterreichischen Waldviertels nur spärlich, in einzelnen Waldoasen, während sie in letzterem gegen seinen Ostrand und nach Süden gegen die Donau zu immer häufiger wird und auch noch jenseits dieser im Dunkelsteiner Wald, mit dem die böhmische Masse den Strom überschreitet, nicht selten ist. Dagegen ist das östlich an das Waldviertel anschliessende tertiäre Hügelland des niederösterreichischen Weinviertels arm an Rotbuchen.

In dem südlich der Donau zwischen dem Fluss und dem Nordsaum der Alpen eingeschalteten welligen Streifen tritt *Fagus sylvatica* nur stellenweise auf, wie im Hausruck und Kobernauserwald und seltener im Weilhartforst in Oberösterreich und bei Amstetten und südlich von Melk in Niederösterreich. In den Alpen selbst ist sie verbreitet in der Nordkette in ihrem ganzen Verlaufe vom Bregenzerwald am Bodensee in Vorarlberg im Westen bis zum nördlichen und östlichen Ende des Wienerwaldes, bei Greifenstein und Wien und darüber hinaus, das Wiener Becken überspringend, bis zum

Geschriebenstein nächst dem Neusiedlersee im Burgenlande im Osten. In den Nordtiroler Kalkalpen wächst sie zumeist nur in Mischbeständen und ist nur bei Reutte und bei Kössen-St. Johann, wo die Landesgrenze weiter nach Norden gerückt ist, häufiger. Im Salzburgerischen ist sie in den Kalkhochalpen, gleich wie im Schiefergebirge, ebenfalls vornehmlich als Mischholz, in den Kalk- und namentlich in den Flyschvorbergen aber auch in reinen Beständen zu finden. In Ober- und Niederösterreich, die in ihren südlichen Abschnitten reichen Anteil an der nördlichen Kalkkette haben, spielt die Rotbuche, während reine Bestände insbesondere für die Flyschzone bezeichnend sind, als Mischholz eine grosse Rolle und ähnlich ist ihr Verhalten in den Kalkhochalpen Nordsteiermarks. Auch dem Ostende der Alpen, und zwar nicht nur der nördlichen Kalk-, sondern auch der Zentralkette, fehlt die Rotbuche nicht, und es haben beispielsweise von den steirischen Randgebirgen das Rennfeld, die Glein-, Stub- und Koralpe namentlich an ihren Luvseiten ausgedehnte Bestände guter Bonität aufzuweisen. Viel bescheidener ist das Auftreten des Baumes im oststeirischen Hügellande und in dem des mittleren und südlichen Burgenlandes. In den Karnischen Alpen, Karawanken und Gailtaler Alpen, die Oesterreichs Anteil an der südlichen Kalkkette bilden, ist er, zumeist nur in Mischbeständen, teils mehr, teils weniger reichlich vertreten. In Kärnten hält er auch, gleichfalls als Mischholz, den Südabfall der Zentralalpen, den Ostend des Landes im Lavanttal und die Erhebungen im Klagenfurter Becken besetzt.

Besondere Beachtung verdient schliesslich der Umstand, dass *Fagus sylvatica* im Inneren der Zentralkette sehr stark zurücktritt und in gewissen Gebieten, wie im Lungau und in den Stubai- und Oetztaler Alpen, vollkommen fehlt, und dass sie an den wenigen Stellen, wo sie auftritt, dies nur in Renkformen, wie man die Individuen geringer Vitalität bezeichnet, tut. Ueberdies fehlt sie in den Böden der Täler und Becken, wie Klagenfurter- und Judenburg-Becken, Grazer-Bucht, Welser-Heide, Linzer-, Tullner- und Wiener-Becken usw.

Was ihre vertikale Verbreitung anlangt, so findet sich die Rotbuche nach Tschermak zutiefst in 170 m Meereshöhe bei Greifenstein an der Donau in Niederösterreich, wenig über dem Niveau des Flusses in Gesellschaft von Weissbuche, Eichen, Espe, Feldulme,

Spitz- und Feldahorn, Esche usw., also als Mischholz, während fast reine Bestände dort bei 225 m beginnen. Zuhöchst aber fand sie der gleiche Gewährsmann in 1690 m als 2 m hohen Strauch auf dem Gapfahler Falben, Bezirk Feldkirch in Vorarlberg und ebenso hoch in Zwergform auf dem Feldberg, Forstverwaltung Erpfendorf in Nordtirol. Sie hat also ihre tiefsten Punkte im östlichen, ihre höchsten im westlichen Teile Oesterreichs. Da sie hier nicht so tief nach abwärts und dort nicht so hoch nach oben reicht, ist der von ihr gebildete Gürtel nirgends so breit wie der Unterschied der äussersten Höhenkoten. Die obere Grenze des Baumes steigt in den nördlichen Kalkalpen von Osten nach Westen, ist in den südlichen Kalkalpen durchschnittlich höher als in den nördlichen und in der Zentralkette tiefer als in den beiden Randketten. Innerhalb des ganzen Rotbuchengürtels kann man drei Untergürtel unterscheiden, einen unteren mit Bäumen sehr guter Bonität, einen mittleren mit solchen mittlerer Güte und einen oberen mit vorwiegenden Renkformen. Die Bestände erster Güte liegen in der böhmischen Masse und in den nördlichen Kalkalpen zumeist in Meereshöhen von rund 300 bis 800 m, am Süd- und Südostabfall der Alpen noch etwas höher; das Revier Stübing bei Graz besitzt einen erstklassigen Bestand, der erst bei 1000 m seine obere Grenze erreicht. An den unteren Gürtel schliesst sich nach oben zu der der Bestände mittlerer Bonität an. Er hält im Mühl- und Waldviertel und in den nördlichen Kalkalpen einen Streifen zwischen 800 und 1000 m besetzt, in den südlichen Kalkalpen, wie in den Karawanken, reicht er bis zu etwa 1250 m, ja gelegentlich sogar bis 1300 m nach aufwärts. Von durchschnittlich 1000 m, in den südlichen Kalkalpen von 1250—1300 m an, folgt nach oben zu ein Gürtel, in dem die Rotbuche meist nur mehr als Mischling in zu Nutzholz untauglichen Renkformen auftritt. Im oberen Teile des Gürtels wird sie, namentlich durch die Einwirkung der Lawinen, oft strauchförmig. In den Randgebirgen finden sich die Renkformen in Höhen über 1000 m meist mit normalen Baumformen gemischt, im Grenzgebiet gegen den buchenlosen Teil der Zentralkette ohne Rücksicht auf die Meereshöhe auch unter 1000 m und ohne Mischung mit normal gewachsenen Bäumen. Die obersten Oertlichkeiten, an denen Renkformen der Rotbuche auftreten, liegen nach T s c h e r m a k im östlichen Abschnitte der nördlichen Kalk-

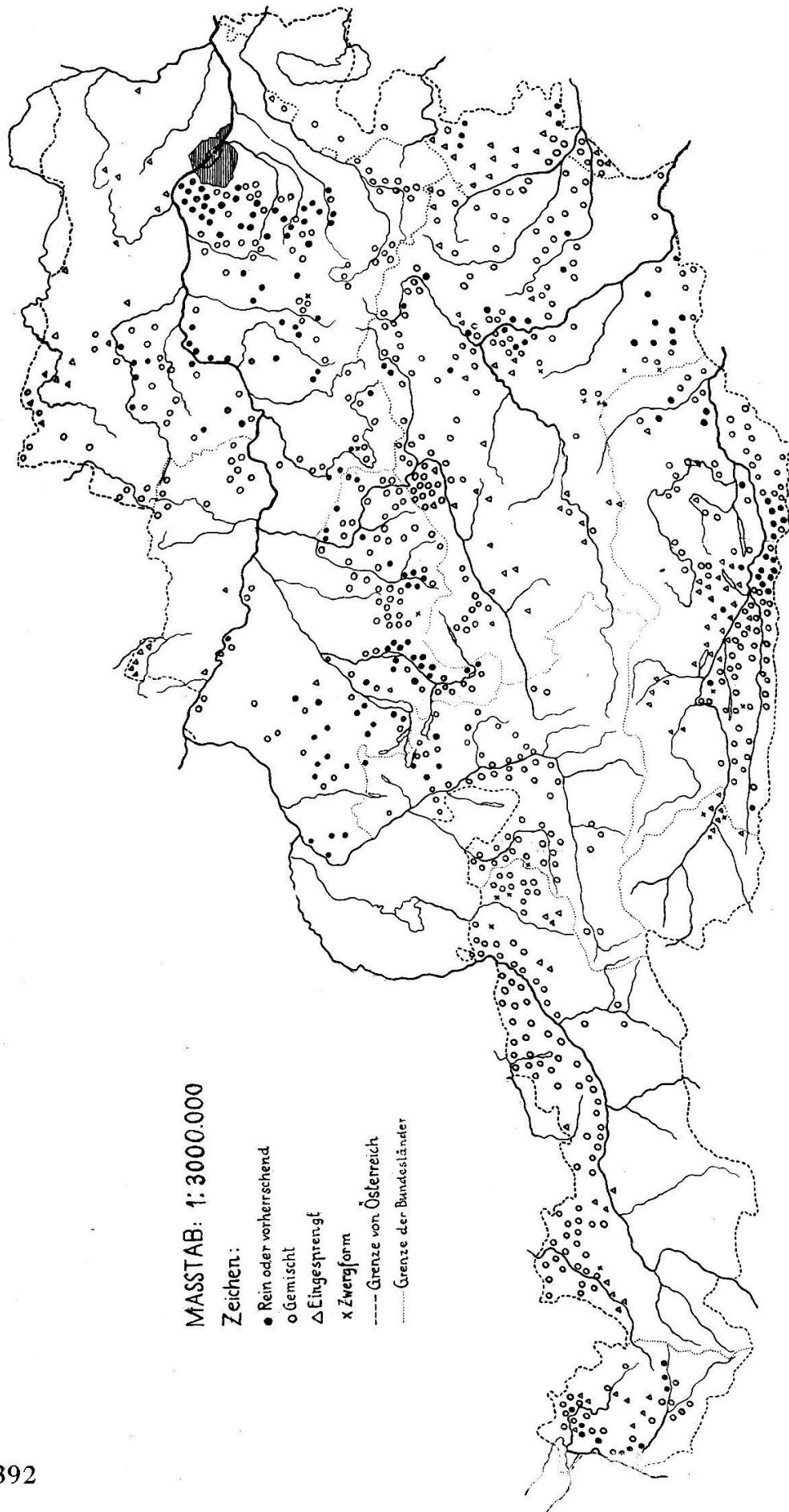
alpen 1400 m, im westlichen 1470 m, in den südlichen Kalkalpen wiederum 1400 m hoch. In der Zentralkette sind Renkformen bei Radstadt im Pongau schon bei 820, bei Murau in Steiermark bei 840, im Maltatal in Kärnten bei 854 und bei Kaprun im Pinzgau bei 1030 m anzutreffen, im Maltatal reichen sie aber bis zu 1400 m nach oben. Die obere Grenze des Vorkommens der Rotbuche überhaupt liegt im östlichen Teile der nördlichen Kalkalpen durchschnittlich in 1500 m, im westlichen Teile und in den südlichen Kalkalpen in rund 1600 m, also um etwa 100 m höher; in den Zentralalpen ist sie beträchtlich herabgedrückt, indem sie im Maltatal in Kärnten 1400, bei Neukirchen im Pinzgau 1240, bei Kaprun ebendort 1200 und bei Saurau nächst Murau in Obersteiermark gar nur 950 m Meereshöhe erreicht. Nach T s c h e r m a k sind diese niedrigen Zahlen weniger der Ausdruck der Depression der oberen Grenze der Rotbuche in diesen Gebieten als vielmehr des Umstandes, dass sie dort, abgesehen von gewissen äussersten Vorposten, vollständig fehlt.

T s c h e r m a k s Verbreitungskarte, die wir diesem Aufsätze beilegen, bedarf nur in bezug auf die eingesprengten Vorkommnisse und die Zwergformen einiger Ergänzungen. So überschreitet nach G a m s die Kontinentalgrenze des Baumes in Nordtirol den Inn an mehreren Stellen, wie im Sellrain- und Wipptal, nach Süden und ein Strauchbüchengeürtel lässt sich in den nördlichen Kalkalpen von Niederösterreich bis Vorarlberg verfolgen. Ich selbst habe im Sommer 1930 am Südhang der Dachsteingruppe bei Filzmoos den Baum mehrfach eingesprengt gefunden und mein Sohn will dort sogar einen grösseren Bestand gesehen haben. Ob das schöne Exemplar nahe dem Riessachsee südlich von Schladming <sup>1)</sup> noch besteht, weiss ich nicht.

Die Ursachen für die Art der Verbreitung der *Fagus sylvatica* in Oesterreich liegen vor allem in ihren ökologischen Ansprüchen. Als Baum eines mittleren Klimas, das dem milden, feuchten atlantischen des Westens Europas näher kommt als dem trockenen, grosse Temperaturgegensätze aufweisenden des Ostens des Erdteiles, eben des Buchenklimas, bevorzugt sie die Gebiete mit ozeanischem Randgebirgsklima und mässiger Spätfrostgefahr und meidet das kon-

---

<sup>1)</sup> Siehe H a y e k (15).



MASTAB: 1:3000.000

Zeichen:

- Rein oder vorherrschend
- Gemischt
- △ Eingesprengt
- × Zwergform

- Grenze von Österreich
- ..... Grenze der Bundesländer

Verbreitung der Rotbuche (*Fagus sylvatica*) in Oesterreich.  
 Nach L. Tschermak (41).

tinentalen Zentralgebirgsklima mit seinen häufigen Spätfrösten. Aus diesen Gründen also ist sie in den beiden Randketten der Ostalpen viel häufiger als in der Zentralkette, gegen deren Inneres sie, auch in geringer Meereshöhe und über Kalkunterlage, immer seltener wird und immer mehr an Lebenskraft einbüsst, um schliesslich ganz zu verschwinden. Ihre grosse Vorliebe für Luftfeuchtigkeit bringt es mit sich, dass sie im allgemeinen die Luvseiten der Gebirgsketten gegenüber den Leeseiten bevorzugt. Wo aber Tallücken ozeanischen Luftströmungen den Zutritt zu gewissen Leeseiten gestatten, wie die Salzkammergutlücke von Norden her gegen den Nordhang der Niederen Tauern bei Radstadt, der Neumarktersattel von Süden her gegen den Südhang der gleichen Kette bei Unzmarkt, wird ein reichlicheres Auftreten der Rotbuche inmitten einer buchenarmen oder -freien Umgebung ermöglicht. Ihre grosse Wärmebedürftigkeit lässt sie unter sonst gleichen Umständen auf sonnseitigen Hängen am besten gedeihen und am höchsten nach aufwärts steigen, während sie umgekehrt auf schattenseitigen am tiefsten nach abwärts reicht, wie etwa auf den Kalkbergen bei Mödling und Baden nächst Wien, wo sie die trockenwarmen Südlehnen der Schwarzföhre einräumt. Ob ihrer stark ausgeprägten Empfindlichkeit gegen Winde, die auch ihre Wuchsform gewaltig beeinflussen können, ist sie in der Regel auf den Luftströmungen am meisten ausgesetzten Hängen am wenigsten konkurrenzfähig. Die Böden der grossen Becken und Täler meiden sie wohl der dort oft lagernden kalten Luft und der erhöhten Frostgefahr wegen und überlässt sie hauptsächlich den Auwäldern. Während sie in Gebieten rauhen, humiden Klimas in kühlen, feuchten Senken, Gräben und Schluchten fehlt, sucht sie in warmen, trockenen Lagen, wie man dies im Kalkgebiete des Wienerwaldes südlich von Wien oft schön sehen kann, solche mit Vorliebe auf.

Ihre Beziehungen zum Boden lassen sich im einzelnen Falle nur unter gleichzeitiger Berücksichtigung aller anderer Faktoren, denen sie jeweils ausgesetzt ist, vor allem der klimatischen, verstehen. Während sie sich unter sonst günstigen Bedingungen dem Kalkgehalte der Unterlage gegenüber einigermaßen gleichgültig verhält, vermag sie sich in kühlen, feuchten Klimaten, wie namentlich in grösseren Meereshöhen, meist nur noch auf trockenem, warmem Kalkboden zu halten, seltener reicht sie auch auf anderen steinigen, trockenen und daher warmen Unterlagen hoch nach aufwärts. Ihre

Vorposten gegen das kontinentale Innere der Zentralkette zu sind auch an  $\pm$  kalkreiche Böden gebunden. Jedenfalls aber ist sie nur relativ und keineswegs absolut «kalkstet». Und die Bedeutung des Kalkes für die Rotbuche liegt sicherlich mehr in seinen physikalischen als chemischen Eigenschaften. Im Gegensatze zu H a y e k (16), der die Häufigkeit der *Fagus sylvatica* in der nördlichen und südlichen Kalkkette zum Unterschiede von ihrem spärlichen Auftreten in der Zentralkette auf ihren grossen Bedarf an Kalk zurückführen will, hat jüngst T s c h e r m a k in sehr überzeugender Weise dargelegt, dass es in erster Linie nicht ein edaphisches, sondern ein klimatisches Moment sei, ihre Gebundenheit an ein verhältnismässig ozeanisches Klima, das dieses Verhalten verständlich mache. Er beruft sich hiebei namentlich auf zwei Umstände: 1. dass der Baum in der Zentralkette dort, wo diese unter dem Einflusse eines ozeanischen Randklimas steht, wie in der östlichen Steiermark, auch auf kalkarmem Ungestein vortrefflich sein Auslangen findet, und 2., dass er im kontinentalen Innersten der Zentralkette, wie im obersten Inntal zwischen Imst und Landeck, im obersten Teile des Lechtales, in den Bezirken Ried in Tirol und Matri in Osttirol, in den Hohen Tauern Salzburgs und im Ennstal bei Schladming auch auf kalkreichen Unterlagen nicht zu finden, oder doch sehr selten ist. Ähnliches gilt auch von seinem vollkommenen Fehlen im Lungau trotz des dort häufigen Vorkommens kalkreicher Gesteine. Schliesslich kann nach T s c h e r m a k auf Böden, die wegen zu geringen Nährstoffgehaltes der Rotbuche nicht zusagen, Kalkmangel als Indikator für Nährstoffarmut mit dem Fehlen des Baumes parallel gehen, ohne für sich allein schuld zu sein. — Ebenso wie an den Kalkgehalt sind auch die Ansprüche der Rotbuche an die Bindigkeit und Frische des Bodens in verschiedenen Klimaten abweichend, indem sie zum Beispiel in kühlen und feuchten hohen Lagen auf Kalkunterlage gewiesen ist und die bindigen, frischen Böden der Fichte überlässt, in warmen und trockenen tieferen Stufen dagegen, wie im pannonischen Grenzgebiete mit seinen heissen Sommern, gerade Böden der letzteren Art, wie dem  $\pm$  kalkarmen Flysch, den Vorzug gibt, während auf seichtgründigen, trockenen Kalkböden hier vielfach Föhren, auf tiefgründigen Eichen die Vorherrschaft haben. — Genauere Daten über die Aziditätsansprüche der österreichischen Rotbuchenwälder in PH-Werten stehen uns leider nicht zur Verfügung. Doch



liegen diese, wie man wohl annehmen kann, zum mindesten der Hauptsache nach, auf der alkalischen Seite des PH-Bereiches.

Mit den Einwirkungen des Klimas und des Bodens sind die der Konkurrenz aufs innigste verknüpft. Ihre grosse Bedeutung liegt darin, dass eine noch so geringfügige Aenderung irgend eines Teilfaktors zu Ungunsten unseres Baumes zugleich die Förderung eines oder mehrerer seiner Konkurrenten zur Folge hat, wie etwa in tiefen Lagen der Eichen, in hohen der Fichte, bei abnehmendem Nährstoffgehalt des Bodens der verschiedenen Kieferarten, bei zunehmender Verwässerung der Erlen und anderer Auegehölze.

Auf historische und anthropogene Ursachen der Buchenverbreitung wird später einzugehen sein.

## 2. Der Rotbuchenwald als Formation und Assoziation (*Fagetum silvaticae*).

Als Formation betrachtet ist der Rotbuchenwald ein sommergrüner Laubwald, der den Schwerpunkt seiner Verbreitung im baltischen Vegetationsgebiete hat, dessen auffälligstes Wahrzeichen er bildet. Hier erlangt er in voller Lebenskraft seine charakteristische Ausbildung und von hier aus reicht er einerseits gegen das pannonische und illyrische Gebiet nach abwärts und steigt andererseits weit in das subalpine hinauf, wo er mehr und mehr an Vitalität einbüsst und grösstenteils aus Renkbäumen besteht.

Ein gut ausgebildeter Rotbuchenwald ist in fünf Schichten gegliedert: Die Baum-, Strauch-, Feld-, Boden- und Erdschichte. Die Baumschichte wird entweder ganz oder doch hauptsächlich aus der sommergrünen *Fagus silvatica* gebildet. Beigemengt können ihr sein die gleichfalls sommergrünen Laubbäume *Carpinus betulus*, *Quercus cerris*, *sessiliflora* und *robur*, *Ulmus scabra*, *Acer campestre*, *platanoides* und *pseudoplatanus*, *Tilia platyphyllos*, *Sorbus torminalis*, *aria* und *aucuparia*, *Fraxinus excelsior* usw. und von Nadelbäumen die immergrünen *Pinus nigra* und *silvestris*, *Abies alba*, *Picea excelsa* und die sommergrüne *Larix decidua*; zu diesen hohen Baumgestalten kommen noch gelegentlich als niedrigere die immergrünen *Ilex aquifolium* und *Taxus baccata*. — Auch in der Strauchschichte überwiegt das sommergrüne Element, vertreten durch den Nachwuchs der Rotbuche und ihrer Begleitbäume, sowie durch Sträucher,

wie *Crataegus monogyna* und andere mit herabgestimmter Vitalität, *Daphne mezereum* etc., über das immergrüne aus dem Nachwuchs der Tanne und Fichte, wozu noch in höheren Lagen *Pinus montana mugus* und in tiefen das Laubsträuchlein *Daphne laureola* kommen können. Von den Schösslingsträuchern überwintern Rosen und *Rubus idaeus* unbelaubt, während von den übrigen *Rubi*, vor allem die mit niederliegenden Schösslingen, wie *R. hirtus* etc., die Blätter auch im Winter nicht verlieren. — An der Zusammensetzung der Feldschichte beteiligen sich vornehmlich hemikryptophytische Dikotyledonen und ausdauernde Grasartige, Farne, Geophyten und Zwergsträucher, und man kann je nach dem Vorwiegen der einen oder anderen dieser Lebens- und Wuchsformen verschiedene ökologisch-physiognomische Varianten des Rotbuchenwaldes unterscheiden. Therophyten, wie etwa *Melampyrum silvaticum*, sind von sehr untergeordneter Bedeutung. Von den Stauden und Gräsern zeichnen sich nicht wenige durch ausgiebige Verbreitung und Vermehrung durch weithin kriechende Achsen und infolgedessen durch geselliges Wachstum — hohe Soziabilität — aus. Es kriechen unterirdisch *Mercurialis perennis*, *Asperula odorata*, *Carex alba*, *pilosa*, *Festuca montana* usw., sowie die Farne *Nephrodium phegopteris* usw.; oberirdisch aber *Vinca minor*, *Ajuga reptans*, ferner, ähnlich, wie es gegen das pannonische Gebiet zu *Lithospermum purpureo-coeruleum* in den Randgebüschchen macht, *Lamium luteum*, das kaum jemals zur Blüte gelangt, usw. Verhältnismässig viele Stauden und auch einige Grasartige überwintern, im Einklange mit dem ausgesprochen atlantischen Lokalklima des Waldgrundes, mit dunkelgrünen, ± dicklichen Blättern (Lederblättern), die meist dem Boden angedrückt und von der Schneedecke geschützt sind, wie *Helleborus niger*, *Anemone hepatica*, *Cardamine trifolia*, *Sanicula europaea*, *Carex pilosa*, der Rosettenfarn *Polystichum lobatum* usw., während bei anderen, wie *Asperula odorata* und *Euphorbia amygdaloides*, die ganzen Sprosse niedergelegt sein können. Von den Geophyten erledigen die meisten ihren oberirdischen Lebenszyklus im Frühling und verbringen die übrige Zeit des Jahres nur mit ihren in den Boden eingebetteten Speicherorganen. Diese sind wagrechte fleischige Rhizome bei *Anemone ranunculoides* und *nemorosa*, der *Dentaria*-Gruppe von *Cardamine*, *Symphytum tuberosum*, *Polygonatum multiflorum* (mit länger dauernden oberirdischen Vegetationsorga-

nen) etc.; Knollen, und zwar Wurzelknollen bei *Ranunculus ficaria*, Stammknollen bei *Corydalis cava*, *Arum maculatum* und — mit überwinternden Blättern — *Cyclamen europaeum*; Zwiebeln bei *Allium ursinum*, *Galanthus nivalis* usw. Eine Staude mit kurzer oberirdischer Lebenstätigkeit ist auch *Euphorbia dulcis*, ausdauernde bleiche Saprophyten sind *Neottia nidus avis* und die beiden *Monotropa*-Arten. Die Zwergsträucher sind vornehmlich durch *Vaccinium myrtillus* und in höheren Lagen auch durch *Erica carnea* und *Rhododendron hirsutum* vertreten. Sie sind alle immergrün, auch die Heidelbeere, die zwar im Winter die Blätter verliert, aber auch dann noch mit ihren grünen Zweigen weiter assimilieren kann. — Die Bodenschicht wird von immergrünen Moosen und bleichen Flechtenthalli gebildet, doch kommt es, wohl infolge der Wirkung der Laubstreuendecke, die den Zutritt von Licht und Luft verhindert, niemals zu einem so weithin geschlossenen üppigen Teppich, wie er im Fichtenwalde so häufig ist, und auch dessen bezeichnendste Arten sind hier selten oder fehlen. Eines der auffälligsten Moose ist *Catharinaea undulata*. Eine eigenartige Rolle spielt der Epheu (*Hedera helix*), eine immergrüne, holzige Liane, die in der Bodenschicht kriecht und mit ihren negativ heliotropischen Kletterwurzeln an den Baumstämmen emporstrebt, ohne jedoch im allgemeinen zur Blüte zu gelangen. Gewisse Moose, vor allem *Stereodon cupressiformis*, besetzen vom Boden aus die Basen alter Bäume, um hier ein epiphytisches Dasein zu führen. — In der Erdschicht finden sich Bakterien und Pilzmyzelien als Vertreter des Phytoedaphon mit den Wurzeln der höheren Pflanzen und mit Regenwürmern und anderen Erdtieren zu einer unterirdischen Biozönose vereint. Die Myzelien senden namentlich im Herbst ihre Sporenkörper, unter denen die der *Lepiota procera* die stattlichsten sind, in das gedämpfte Licht der Boden- und Feldschicht empor. — Als Epiphyten treten auf den glattrindigen Stämmen der Rotbuche nebst anderen die dicht angepressten Lebermoose *Frullania dilatata* und *Radula complanata*, unscheinbare Krustenflechten, die Alge *Pleurococcus vulgaris* usw. auf, von den Parasiten ist *Fomes fomentarius* der augenfälligste. In lichterem Beständen höherer Lagen und in feuchten Schluchten ist oft der Moos- und Flechtenbelag üppiger und reicher an Arten. Verschiedene Pilze und Myxomyzeten leben als Saprophyten auf abgefallenen Zweigen und Blättern der Bäume.

Von den geschilderten fünf Schichten eines Rotbuchenwaldes sind wohl nur die oberste und unterste stets vorhanden und gut ausgebildet. Die übrigen können einzeln, zu zweien oder alle mangelhaft entwickelt sein oder ganz fehlen, wie es bei sehr dichtem Zusammenschlusse des Oberholzes und grosser Mächtigkeit der Laubstreu — in einem nackten Walde — der Fall ist. Die Schichten und sonstigen Genossenschaften des Rotbuchenwaldes sind zum grösseren Teil  $\pm$  streng an ihn gebunden, zum kleineren aber, wie namentlich die von Zwergsträuchern und gewissen Gräsern — z. B. *Calamagrostis varia* — beherrschten, in ganz oder doch annähernd gleicher Zusammensetzung als selbständige Synusien auch ausserhalb seiner, von ihm unabhängig, lebensfähig.

Oesterreichs Rotbuchenwälder zeigen zwar ihrem äusseren Aussehen nach eine ziemlich einheitliche Physiognomie, lassen sich aber nach dem Unterwuchs, dessen Oekologie und Phytognomie durchaus nicht einheitlich sind, in eine Reihe von Varianten zergliedern. Als bedingende Faktoren kommen insbesondere der Grad der Lichtintensität im Innern des Waldes und der Azidität und Feuchtigkeit des Bodens in Betracht. Als Normaltypus kann man wohl jenen Wald ansprechen, der auf wagrechten oder doch nicht zu steilen Flächen mit einem mildhumösen Boden mittlerer Azidität und Feuchtigkeit wurzelt und infolge des dichten Zusammenschlusses der Bäume zur Zeit ihrer Belaubung in seinem windstillen Grunde nur über eine geringe Lichtstärke verfügt. Hier herrschen in der Feldschichte  $\pm$  niederwüchsige ombrophile Stauden, wie *Mercurialis perennis*, *Viola silvestris*, *Sanicula europaea*, *Asperula odorata* usw., und Gräser, wie *Bromus asper*, *Brachypodium silvaticum*, *Poa nemoralis*, *Hordeum europaeum*, etc., und erfreuen sich besten Gedeihens; in der Bodenschichte kriecht der Epheu, während die Angehörigen der Strauchschichte bei sehr geringer Vitalität ein kümmerliches Dasein fristen mit Ausnahme der beiden niederen Seidelbaste *Daphne mezereum* und *laureola*, sowie des *Rubus hirtus*, der an etwas lichterem Stellen ganz beträchtlich überhandnehmen kann. In den Wäldern gewisser tief gelegener Gegenden, wie im Wienerwalde, findet sich auch *Carex pilosa* in der Feldschichte und gibt, wenn sie zur Herrschaft gelangt, weiten Flächen ein wiesenartiges Gepräge. Auf kalkreichen, trockenen Böden steilerer Hänge, wo mit Vorliebe der Mehlbeerbaum (*Sorbus aria*), das Zwergsträuchlein *Chamaebuxus alpestris*, die

Stauden *Anemone hepatica*, *Lathyrus vernus*, *Cyclamen europaeum*, *Melittis melissophyllum*, *Lilium martagon* usw. wachsen, spielt nicht selten *Carex alba* eine ähnliche, aber bescheidenere Rolle und in den obersten hochstämmigen Buchenwäldern der nördlichen Kalkalpen tritt nach G a m s *Carex ferruginea* sehr stark in den Vordergrund. Auch echte Gräser geben in der Feldschichte oft den Ton an, wie *Poa nemoralis* und *Dactylis Aschersoniana* in anscheinend stark kulturbeeinflussten Beständen im Sandsteingebiete des Wienerwaldes, *Melica uniflora* und *Festuca montana* an wohl ursprünglicheren Stellen anderwärts im gleichen Gebirge und *Calamagrostis varia* in lockeren Wäldern auf steilen Lehnen mit kalkreichem, trockenem Boden vielfach, namentlich in den Kalkalpen, von wo M o r t o n (27) eine eigene *Fagus silvatica-Calamagrostis varia*-Assoziation beschreibt. Neben diesen Gras-Rotbuchenwäldern gibt es auch solche, in deren Feldschichte Hochstauden dominieren, wie etwa *Prenanthes purpurea* und *Galium silvaticum*, und es sind namentlich die Wälder der subalpinen Stufe vielfach reich an Hochstauden, die zum Teil waldeigen sind, zum Teil sich aus den angrenzenden Karfluren einstellen können. Auf stark ausgelaugten, aziden, trockenen Böden horizontaler oder schwach geneigter Flächen, vornehmlich auf dem Winde ausgesetzten Kämmen, bildet der Zwergstrauch *Vaccinium myrtillus*, begleitet von den azidiphilen grasartigen *Deschampsia flexuosa* und *Luzula nemorosa* und Krautigen, wie *Veronica officinalis*, *Melampyrum vulgatum* usw., eine die Feldschichte beherrschende Synusie, während die Bodenschichte von einem oft geschlossenen Teppich von Moosen, wie *Polytrichum juniperinum*, *Stereodon cupressiformis* etc., und *Cladonia*-Thalli gebildet wird und die Weissföhre (*Pinus silvestris*) gelegentlich der Baumschichte beigemischt ist. Es können aber auch die Zwergsträucher fehlen, oder schliesslich nur die Moose und Flechten als Unterwuchs des Waldes vorhanden sein. Einer anderen, viel mehr basiphilen Zwergstrauchvariante gehören lichte Bestände hoher Lagen auf steilen Lehnen mit kalkreicher Unterlage an, deren Feldschichte von *Erica carnea* und *Rhododendron hirsutum* beherrscht wird, einer Synusie, die durch den gemeinsamen Besitz verschiedener kalkholder Arten mit der *Calamagrostis varia* floristisch nahe verwandt ist.

Eigene Fazies sind auf feuchten Böden, wie sie sich namentlich auf schwer durchlässigen Gesteinen, wie Wiener Sandstein, finden, ver-

treten. Auf nassen Stellen, in Mulden und Rinnen, ist gewöhnlich die Esche (*Fraxinus excelsior*) vorhanden, die auch sonst in der Feld- und Strauchschicht des Waldes nicht selten ist und in ihrem Gefolge eine Reihe hygrophiler Stauden, wie *Rumex sanguineus*, *Geranium Robertianum*, *Impatiens noli tangere*, *Circaea lutetiana*, *Stachys silvatica*, *Lycopus europaeus* usw. und mitunter, besonders bezeichnend, die mächtigen *Carex pendula* und *Equisetum telmateja*; auch der Farn *Athyrium filix femina* fühlt sich hier wohl. Mitunter, wie namentlich auf den Kuppen verschiedener Berge des Wiener Waldes <sup>1)</sup>, bildet die Esche inmitten der Buchenwälder grössere Bestände, an die sich auch mit Vorliebe, zur Blütezeit im Frühling physiognomisch stark hervortretend, die Geophyten *Allium ursinum*, *Anemone nemorosa*, *Corydalis cava*, *Ranunculus ficaria* usw. anschliessen nebst *Asarum europaeum*, *Pulmonaria officinalis*, *Symphytum tuberosum*, der bleichen parasitischen *Lathraea squamaria* und anderen Stauden, die sich in den echten Auwäldern wiederfinden. Auf feuchtschlammigen Stellen bildet oft *Carex remota* mit *C. silvatica*, *Lysimachia nemorum*, *Veronica montana* usw. sehr charakteristische Kleingesellschaften von hoher soziologischer Selbständigkeit, aber doch  $\pm$  vom Waldesschatten abhängig.

Andere Verbände von ziemlich grosser Unabhängigkeit, aber auch wieder von einer durch die Herrschaft der Bäume bedingten Eigenart haben die in den Wald eingestreuten beschatteten felsigen Stellen. Für sie sind je nach der Art des Gesteines Felsenfarne, wie die lederblättrigen *Polypodium vulgare*, *Asplenium ruta muraria*, *trichomanes* und die sommergrünen *A. viride* und *Cystopteris fragilis*, ombrophile Blütenstauden und Moose usw. bezeichnend. Auch *Hedera helix* kriecht gerne auf felsigen Stellen der Bodenschicht des Rotbuchenwaldes.

Ein Vergleich der genannten Unterwuchsvarianten mit denen der Waldtypen, wie sie zuerst C a j a n d e r (4) aus Deutschland beschrieben und später L i n k o l a (23) für die Schweiz namhaft gemacht hat, ergibt, dass sie, soweit der baltischen Stufe eigen, zu des letzteren Gruppe der Hainwälder (mesohygrophile und hygrophile Wälder) gehören, und dass von unseren Typen der Normaltypus dem *Asperula*- und *Oxalis*-Typus der finnischen Autoren entspricht, die

<sup>1)</sup> Vergleiche R o s e n k r a n z (31).

trockene Variante mit *Sorbus aria* etc. sich dem *Brachypodium-Chamaebuxus*-Typus nähert, und die feuchte mit *Fraxinus excelsior*, die hier allerdings oft nur fragmentarisch auftritt, dem *Impatiens-Asperula*-Typus gleichkommt. Die *Vaccinium myrtillus*-Variante unseres baltischen Rotbuchenwaldes möchte ich nicht etwa mit dem *Myrtillus*-Typus von Linkolas Gruppe der frischen (mesophilen) Wälder, wie man es zu tun versucht sein könnte, vergleichen, sondern nur als eine durch oberflächliche Versäuerung der Unterlage bedingte Fazies des Normaltypus, das ist des *Asperula*-Typus der Finnländer, ansprechen. Deren *Brachypodium-Chamaebuxus*-Typus nähert sich wohl auch Mortons (27) *Fagus silvatica-Calamagrostis varia*-Assoziation (aus dem Dachsteingebiete, 690 m Meereshöhe) in hohem Masse. Einen Buchenwald der subalpinen Stufe mit Renkformen von *Fagus* als Oberholz und mit *Erica carnea* und *Rhododendron hirsutum* als Unterwuchs, wie ich ihn in den Karnischen Alpen in 1600 m antraf, möchte ich als Vertreter eines besonderen Typus der frischen Wälder ansehen und trotz der Aehnlichkeiten in der Feldschicht nicht mit Linkolas *Erica carnea*-Typus (mit aufrechter Bergföhre als Oberholz) aus dem schweizerischen Ofengebiete vergleichen, weil er diesen zur Gruppe seiner Heidewälder (xerophilen Wälder) stellt. Unter den Unterwuchs-Typen der pannonisch beeinflussten Rotbuchenwälder Oesterreichs verdienen namentlich die von Gräsern, wie *Festuca montana*, *Melica uniflora*, *Dactylis Aschersoniana* und *Poa nemoralis* beherrschten wegen ihrer Eigenart besonderes Interesse.

Eine besondere, dem eigentlichen Rotbuchenwalde wesensfremde Gesellschaft bilden die Vorhölzer an seinen Rändern, wo das volle Aussenlicht zur Geltung kommt. Sie bestehen vor allem aus Sträuchern, wie *Corylus avellana*, *Berberis vulgaris*, *Evonymus vulgaris*, *Rhamnus cathartica*, *Crataegus monogyna*, *Rosa canina* und Verwandten, *Prunus spinosa*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum lantana*, *Lonicera xylosteum* usw., die, im dunklen Inneren des Buchenwaldes nur sehr kümmerlich vegetierend, hier zu dichten, mitunter, namentlich wenn sie von *Clematis vitalba* durchrankt sind, fast undurchdringlichen Gebüschern vereinigt sein können, mit einem stattlichen Gefolge thermophiler Hochstauden und Gräser und überragt von meist niederwüchsigen Eichen (*Quercus cerris*,

*sessiliflora* und *robur*), Hainbuchen (*Carpinus betulus*), Ahornen (*Acer campestre*, *pseudoplatanus*) usw. in Baumform. Da diese Waldränder künstlich, durch die Feld- und Wiesenwirtschaft, entstanden sind, reichen sie und mit ihnen ihre bezeichnende Vegetation, die wohl aus dem ehemals ursprünglich gewesenen Eichenwäldern stammt, die dann der Rodung anheimgefallen sind, nur bis dorthin nach oben, wo diese Zweige menschlicher Kulturbetätigung ihre obere Grenze finden.

Die Schlagvegetation, meist auf durch den Menschen geschaffenen Holzschlägen, seltener auf natürlichen Windbruchflächen, besteht aus einem bunten Gemisch vieler Arten, die, ohne im übrigen mit dem Rotbuchenwalde in engerer Verwandtschaft zu stehen, in einem lebhaften Kampfe ums Dasein begriffen sind, in dem schliesslich, nach einer Reihe zunächst mehr zufälliger, dann aber mehr und mehr gesetzmässiger Sukzessionsstadien schliesslich wieder der Wald als Sieger hervorgeht. Kerner (19) hat vom Aufbau eines Rotbuchenwaldschlages im niederösterreichischen Waldviertel und dem Sukzessionsverlaufe, der zu einem neuen Walde führt, eine klassische Schilderung gegeben. Auf einem Schlage mittleren Alters im Sandsteingebiete des Wienerwaldes wachsen neben- und durcheinander Gewächse mit im Winde fliegenden Samen oder Früchten, wie die Gehölze *Populus tremula*, *Salix caprea*, *Betula pendula* und die Krautigen *Chamaenerion angustifolium*, *Solidago virga aurea*, *Erigeron canadensis*, *Gnaphalium silvaticum*, *Senecio silvaticus*, *viscosus*, *Tussilago farfara*, *Cirsium lanceolatum*, *arvense*; solche mit fleischigen, für Verbreitung durch Tiere geeigneten Früchten wie *Sambucus nigra*, *Rubus idaeus* und die Brombeeren *R. thyrsoides*, *macrostemon*, *tomentosus*, *Gremlii*, *hirtus* usw. und die Krautigen *Fragaria vesca*, weithin kriechend, und, bei besonders hohem Stickstoffgehalte der Unterlage, *Atropa belladonna*, ferner *Verbascum thapsus*, *Centaureum minus*, *Juncus effusus*, *Carex leporina*, gleich *Veronica officinalis* grösse Azidität des Bodens anzeigend, desgleichen, kolonienweise, *Polytrichum juniperinum* und manche andere. In höheren Lagen nimmt die Schlagvegetation, je weiter nach oben, desto mehr, das Gepräge der Karflur an.

Die wesentliche Verschiedenheit der Rand- und Schlagvegetation von der des eigentlichen Rotbuchenwaldes kommt auch in den



Aspekten <sup>1)</sup> zu sehr augenfälliger Geltung. Im letzteren fällt, nachdem im Vorfrühling, oft schon zu Ende Februar, *Daphne mezereum*, der Blattentwicklung vorauseilend, *Primula vulgaris* und *Galanthus nivalis* zu blühen begonnen haben, die Blütezeit der meisten Arten der Feldschichte in den Halbfrühling, der in der Wiener Gegend von etwa Mitte März bis zur Zeit des Beginnes der Belaubung der Rotbuchen Ende April bis Anfang Mai währt. Vor allem sind es die Geophyten, wie *Ranunculus ficaria*, *Anemone nemorosa*, *Corydalis cava*, *Allium ursinum*, die, zu dieser Zeit durch ihr Massenaufreten physiognomisch stark wirkend, die grössere Lichtmenge im Grunde des Waldes vor Eintritt der Belaubung der Bäume ausnützen, aber auch andere Typen, wie *Anemone hepatica* und die windblütige *Carex pilosa*, blühen schon so frühzeitig. Im Vollfrühling, nach erfolgter Belaubung der Rotbuche, gelangen dann andere Arten, wie *Sanicula europaea*, *Asperula odorata*, *Lysimachia nemorum*, *Veronica montana* usw. zur Blüte und verhältnismässig gering ist die Zahl der im Sommer blühenden, wie *Hieracium murorum*, *Galium silvaticum*, *Hordeum europaeum* usw. Gerade entgegengesetzte Verhältnisse herrschen im Waldschlage, in dessen Feldschichte zwar *Tussilago farfara* schon im Vorfrühling blüht, die Hauptblütezeit aber in den Hochsommer fällt, da *Chamaenerium angustifolium*, die *Verbascum*-Arten und die meisten Kompositen ihre Blumen entfalten und ein Heer von Insekten anlocken, während im Inneren des Waldes *Daphne mezereum*, *Anemone nemorosa* und andere schon ihre Früchte ausgereift haben. Die Vegetation des Waldrandes hält in dieser Hinsicht zwischen diesen Gegensätzen bis zu einem gewissen Grade die Mitte.

Von den Gehölzen der Oberschichte blühen auf dem Schlage *Populus tremula* und *Salix caprea* vor Eintritt der Belaubung und, etwas später, mit deren Beginn, *Betula pendula* im Halbfrühling, dann folgen im Walde selbst, schon gegen den Vollfrühling zu, der Reihe nach Hainbuche, Rotbuche, Bergahorn und Eichen; von den Sträuchern des Randes stäubt die Hasel schon im Vorfrühling lange vor ihrer Belaubung, dann folgen, gleichfalls vor der Entwicklung der Blätter, *Cornus mas* und *Prunus spinosa*, während die übrigen erst im Vollfrühling in belaubtem Zustande der Reihe nach, am spä-

<sup>1)</sup> Man vergleiche hierüber auch Scharfetter (38).

testen *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare* und *Rosa canina*, erblühen. Noch später, schon sehr nahe dem Beginne des Sommers, sind im Walde selbst die Linden daran. In der Belaubung eilen der Rotbuche, bei der sie Ende April beginnt, die meisten Gehölze voraus und nur wenige, wie Eichen und Esche, folgen ihr nach. Die herbstliche Laubverfärbung erfolgt bei *Fagus* im Laufe des Oktobers, der Laubfall setzt mit Ende dieses Monates ein und erreicht in der ersten Hälfte des November sein Ende. Von den übrigen Gehölzen gehen ihm die einen voraus, die anderen verlieren ihr Laub noch später, ja *Ligustrum vulgare* behält sogar einen Teil seiner lederigen Blätter den Winter über und auch an den Eichen überdauert ein Teil des Laubes, allerdings in vertrocknetem Zustande, die kalte Jahreszeit. Immergrün überwintern die Nadelhölzer ausser der Lärche und von Laubhölzern nur *Ilex aquifolium*, *Daphne laureola*, *Hedera helix* und *Ruscus hypoglossum*. Vom Unterwuchse verbringen, wie schon gesagt, die geophytischen Stauden nebst einigen anderen den Winter ganz unter dem Erdboden, bei vielen anderen, wie etwa bei *Prenanthes purpurea*, *Bromus asper* etc., bleiben die oberirdischen Vegetationsorgane in vertrocknetem, bei wieder anderen, wie vor allem den lederblättrigen und vielen Grasartigen, in grünem, frischen Zustande erhalten; das gleiche gilt auch von den Reisern *Calluna vulgaris*, *Erica carnea*, *Rhododendron hirsutum* und *Chamaebuxus alpestris*, während *Vaccinium myrtillus*, wie schon gesagt, zwar die Blätter verliert, aber mit den grünen Zweiglein weiter assimilieren kann. Kräuter, wie *Melampyrum vulgatum*, überwintern nur als Samen. Die Moose und Flechten hingegen entfalten gerade im Winter ihre höchste Lebenstätigkeit.

Die beiden nun folgenden Tabellen<sup>1)</sup> sollen Aufschluss geben über die Artzusammensetzung verschiedener Rotbuchenwälder Oesterreichs.

---

<sup>1)</sup> In diesen Tabellen sind die Namen der baltischen Arten ohne Zeichen belassen, die der subalpinen und alpinen mit einem o, die der atlantischen, illyrischen, pannonischen und pontischen usw. mit einem ! bezeichnet.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Fagus sylvatica</i> 2	4-5	2-4	5	4-5	4	4-5	3-4	2-4	2-4	4	5	3	3	2-5	5	3	3	4	1-5	5
<i>Asperula odorata</i> 3	1	1	1	1	1	1	1	1	2-3	1-3	1-2	1	1	1	1	1	3	1	2	-
<i>Viola silvestris</i> 3	1	1	1	-	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-
<i>Lamium luteum</i> 2	1	1	1	-	1	1	-	1	1	1	-	1	1	1	+1	1	1	1	1	1
<i>Acer pseudoplatanus</i> 2	-	1	1	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-
<i>Cicerbita muralis</i> 2	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	-	1	-	1	1	1	1	1	1
<i>Prenanthes purpurea</i> 2	-	-	1	1	1	1	1	-	-	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1-4	1
<i>Poa nemoralis</i> 2	1	1	1	1-2	1	1	1	1	1	1	1	-	1	-	1	-	-	-	1	1
<i>Mercurialis perennis</i> 2	1	3	-	-	1	1	-	-	-	2	1	1	1	1-2	1	-	1	1	1	1
<i>Carex sylvatica</i> 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1
<i>Sanicula europaea</i> 3	1	-	-	-	1	1	1	1	1	-	1	1	-	-	1	-	1	1	2	-
<i>Lathyrus vernus</i> 3	1	1	-	1	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-
<i>Ajuga reptans</i> 2	1	-	1	1	-	-	1	-	1	1	1	-	1	1	1	-	-	-	1	1
<i>Brachypodium sylvaticum</i> 2	1	-	1	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	3	-	-
<i>Rubus hirtus</i> s. l. 2	-	-	1	-	1-4	1	1	1	1-3	-	-	-	-	-	1-2	1	1	1-3	-	1
<i>Acer platanoides</i> 2	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-
<i>Epilobium montanum</i> 2	-	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	1
<i>Hedera helix</i> 3	-	-	-	-	-	1	1	-	-	2-4	1	1-2	1-4	1	3	1	1	1	-	-
<i>Hieracium murorum</i> 2	2	-	1	-	1	1	1	1	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	1	1
<i>Bromus asper</i> 3	-	1	-	-	-	-	1	-	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-
<i>Anemone hepatica</i> 2	-	1	-	-	-	-	1	1	1	2	1	1-2	1	1	1	-	-	-	-	1
<i>Oxalis acetosella</i> 2	-	-	1	-	1-3	1	1	-	1	-	-	-	-	-	1	1	2	1	1	1
<i>Dactylis Aschersoniana</i> ! 3	-	1	1	1-2	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>Carex pilosa</i> ! 3	1-5	1-5	4	1	2-4	1-5	3-4	1	1-2	-	-	1	1	1-4	-	-	-	-	-	-
<i>Euphorbia amygdaloides</i> 3	-	-	-	-	1	1	1	-	1	1	1	-	1	1	1	-	-	-	-	1
<i>Abies alba</i> 2	-	-	-	-	1-4	1	1-4	1-3	1-4	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	1
<i>Stereodon cupressi-</i> <i>formis</i> 1	-	-	1-2	-	1	5	1	1-5	-	-	-	3	-	-	1	-	1	-	-	-
<i>Prunus avium</i> 2	1	1	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Polytrichum formosum</i> 1	—	—	1	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—
<i>Melica uniflora</i> ! 2	—	1	—	—	1	—	1-3	—	—	—	1	1-3	1	1	—	—	—	—	—	—
<i>Festuca montana</i> ! 3	—	—	2-3	2	2	3-4	1-4	1-4	1-3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Epipactis latifolia</i> 3	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	1	—	1	—	—	1
<i>Viola mirabilis</i> 2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1	1	—	1	—	—	1	1	—	—
<i>Daphne mezereum</i> 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—
<i>Senecio Fuchsii</i> 2	—	1	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Hordeum europaeum</i> 3	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	1	—	1	—	—	2	—
<i>Primula vulgaris</i> ! 2	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	1	1	—	1-2	—	—	—	—	—	—
<i>Daphne laureola</i> ! 3	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1	—	1-2	—	—	—	—	—	—
<i>Carex digitata</i> 2	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
<i>Polygonatum multi-</i>																				
<i>florum</i> 2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—
<i>Taxus baccata</i> 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—
<i>Neottia nidus avis</i> 2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Cardamine bulbifera</i> 3	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Evonymus latifolia</i> ! 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
<i>Senecio nemorensis</i> 1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Aposeris foetida</i> ! 3	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
<i>Mitium effusum</i> 2	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1

II

<i>Galium silvaticum</i> 2	1	1	1	1	—	1	1	1	1	1	—	1	1	1	1	1	1	1	—	—
<i>Sorbus aria</i> 2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	1	1	1	1	1	—	1	1	—
<i>Cyclamen europaeum</i> 2	—	—	1	—	1	1	1	—	—	2	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Melittis melissophyllum</i> ! 2	—	1	—	—	—	—	1	—	—	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	1
<i>Campanula persicifolia</i> 1	—	—	—	—	1	1	—	1	—	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	1
<i>Coronilla emerus</i> ! 2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—
<i>Polygonatum officinale</i> 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	1	—	1	1



## IV

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Fraxinus excelsior</i> 2	1	1-3	1	-	1	-	2	-	-	1	-2	1	1	1	+1	1	1	2	1	-
<i>Geranium Robertianum</i> 2	1	1	1	-	-	1	1	1	1	1	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1
<i>Salvia glutinosa</i> 2	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	1	1	1	1	1
<i>Campanula trachelium</i> 1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Stachys silvatica</i> 2	1	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-
<i>Scrophularia nodosa</i> 1	1	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	1
<i>Sambucus nigra</i> 2	1	1	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-
<i>Athyrium filix femina</i> 1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1
<i>Geum urbanum</i> 1	-	1	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
<i>Prunella vulgaris</i> 1	-	-	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eupatorium cannabinum</i> 1	-	-	1	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1
<i>Festuca gigantea</i> 1	-	-	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-
<i>Carex pendula</i> 3	-	-	1-2	1	-	1	4-5	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-
<i>Actaea spicata</i> 1	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1
<i>Ranunculus repens</i> 1	-	-	1	-	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Circaea lutetiana</i> 2	1	1	1	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lysimachia nemorum</i> 2	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-
<i>Deschampsia caespitosa</i> 1	-	-	1	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Carex remota</i> 3	-	-	1	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Nephrodium filix mas</i> 1	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1
<i>Urtica dioeca</i> 1	-	-	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-
<i>Asarum europaeum</i> 2	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1
<i>Impatiens noli tangere</i> 1	3	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-
<i>Hypericum hirsutum</i> 1	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-
<i>Lamium maculatum</i> 1	-	2	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
<i>Juncus effusus</i> 1	-	-	1	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Equisetum telmateja</i> 1	-	-	-	-	-	1	2-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
<i>Rumex sanguineus</i> 2	-	-	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aegopodium podagraria</i> 1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Lysimachia punctata</i> 1	—	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lycopus europaeus</i> 1	—	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cerastium silvaticum</i> ! 3	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ranunculus lanuginosus</i> 2	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>Pulmonaria officinalis</i> 2	—	—	1	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Veronica montana</i> 3	2	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Alnus incana</i> 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—
<i>Polygonum hydropiper</i> 1	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Anemone ranunculoides</i> 2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ranunculus ficaria</i> 2	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Vicia sepium</i> 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Glechoma hederacea</i> 1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
<i>Cirsium palustre</i> 1	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Arum maculatum</i> ! 2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Paris quadrifolia</i> 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—

V

Moose 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	5	—	3	3
<i>Asplenium trichomanes</i> 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1
<i>Asplenium viride</i> 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1

VI

<i>Acer campestre</i> 1	1	1	1	—	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	1	1	1	—	—
<i>Carpinus betulus</i> 1	—	1	1	1	1	—	1	1	—	—	1	1	1	1	1	1	1	—	—	—
<i>Clematis vitalba</i> 1	1	—	—	—	1	—	1	1	1	1	—	1	—	1	1	1	1	1	—	1
<i>Quercus sessiliflora</i> 1	1	3	1	1	1	1	1-4	1	1	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—
<i>Crataegus monogyna</i> 1	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	1
<i>Corylus avellana</i> 1	—	—	—	—	1	—	1	—	1	—	—	—	—	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cornus sanguinea</i> 1	—	—	—	—	1	—	1	—	1	1	—	—	—	1	1	1	1	1	—	1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Viburnum lantana</i> 1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	1	1	1	1	1	—	1	1
<i>Rosa</i> sp. 1	—	1	—	—	1	1	1	1	—	—	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—
<i>Ligustrum vulgare</i> 1	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	1	—	—	1	—	1	—	—	—	—
<i>Satureja vulgaris</i> 1	—	—	—	—	1	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
<i>Hieracium silvestre</i> 1	—	—	—	—	1	1	1	—	1	—	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—
<i>Tilia platyphyllos</i> 1	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	1	—	1	1	—	1	—	—	—	—
<i>Quercus robur</i> 1	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	1	—	—	—
<i>Ulmus scabra</i> 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	1	1	—	—
<i>Stellaria holostea</i> 1	—	1	—	—	—	—	1	—	1	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sorbus torminalis</i> ! 1	—	—	—	—	1	—	—	1	1	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Hypericum perforatum</i> 1	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Hypericum montanum</i> 1	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	1
<i>Lonicera xylosteum</i> 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	1
<i>Staphylea pinnata</i> ! 1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2-3	1	—	—	1	—	—	—
<i>Quercus cerris</i> ! 1	—	1	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Berberis vulgaris</i> 1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
<i>Clematis recta</i> ! 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
<i>Astragalus glycyphyllos</i> 1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Evonymus verrucosa</i> ! 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—
<i>Rhamnus cathartica</i> 1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—
<i>Bupleurum falcatum</i> ! 1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pimpinella maior</i> 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lithospermum purpureo-coeruleum</i> ! 1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Origanum vulgare</i> 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	1
<i>Veronica chamaedrys</i> 1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
<i>Knautia drymeia</i> 1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Inula conyza</i> 1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Silene vulgaris</i> 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
<i>Ranunculus nemorosus</i> 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—





## VIII

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Picea excelsa</i> o 1	—	—	—	(1)	—	—	—	—	(1)	—	—	—	—	—	1	1	1	1	1	1
<i>Sorbus aucuparia</i> 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	—	1	1
<i>Veronica latifolia</i> o 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	1	1
<i>Larix decidua</i> o 1	—	—	—	(1)	(1)	—	—	—	(1)	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Polystichum lobatum</i> 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	1
<i>Aruncus silvester</i> 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
<i>Phyteuma spicatum</i> 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
<i>Calamagrostis varia</i> 1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Chaerophyllum cicutaria</i> 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
<i>Primula elatior</i> 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
<i>Gentiana asclepiadea</i> o 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
<i>Valeriana tripteris</i> o 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
<i>Knautia dipsacifolia</i> 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
<i>Petasites albus</i> 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—
<i>Polygonatum verticillatum</i> o 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	1
<i>Nephrodium spinulosum</i> 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—
<i>Salix grandifolia</i> o 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—
<i>Aquilegia</i> sp. 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
<i>Erica carnea</i> o 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
<i>Lonicera nigra</i> 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
<i>Lonicera alpigena</i> o 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—

Dazu kommen noch <sup>2)</sup> zu I 2: *Euphorbia dulcis* 2, *Symphytum tuberosum* (2) 2, *Cephalanthera rubra* 2. — 6: *Cardamine trifolia* 2. — 7: *Plagiothecium Rüthei*, *Catharinaea undulata*, *Tortella tortuosa*. — 9: *Bromus ramosus* 2. — 12: *Veratrum nigrum*! 2. — 17: *Anemone nemorosa* 2. — 18: *Blechnum spicant* 1. — 20: *Anemone trifolia*! 2, *Lamium orvala*! 2.

II 1: *Carex flacca* 1. — 10: *Carex alba* (2) 2. — 11: *Phyteuma orbiculare* 1, *Buphthalmum salicifolium* 1, *Carduus glaucus*! 1. — 13: *Laserpitium asperum* 1.

III 3: *Carex pallescens* 1. — 5: *Calluna vulgaris* 1. — 6: *Icmadophila* sp. (5), *Polytrichum juniperinum* (3). — 20: *Pirola secunda* 1.

IV 1: *Allium ursinum* (1—4) 2. — 2: *Corydalis cava* (3) 2, *Chaerophyllum temulum*! 1, *Galium aparine* 1, *Scilla bifolia*! 1. — 3: *Equisetum arvense* 1, *Moehringia trinervia* 1, *Hypericum acutum* 1, *Epilobium parviflorum* 1, *Mentha longifolia* 1, *Cirsium oleraceum* 1, *Glyceria plicata* 1, *Juncus articulatus* 1, *glaucus* 1. — 4: *Lysimachia nummularia* 1, *Myosotis scorpioides* 1. — 5: *Alnus glutinosa* 1, *Rumex obtusifolius* 1. — 7: *Senecio erraticus*! 1. — 16: *Prunus padus* 1. — 17: *Rhamnus frangula* 1, *Angelica silvestris* 1, *Lysimachia vulgaris* 1.

V 10: *Chelidonium maius* 1. — 13: *Sonchus oleraceus* 1. — 19: *Hieracium bifidum* 1. — 20: *Polypodium vulgare* 1, *Asplenium ruta muraria* 1, *Cystopteris fragilis* 1, *Selaginella helvetica* 1.

VI 1: *Luzula campestris* 1. — 2: *Ulmus suberosa* 1, *Coronilla varia* 1, *Stachys germanica* 1. — 5: *Castanea sativa*! 1. — 7: *Genista pilosa* 1, *Evoynymus europaea* 1, *Viola hirta* 1, *Teucrium chamaedrys* 1, *Stachys officinalis* 1, *Erigeron acer* 1. — 10: *Pinus nigra*! 1, *Cotoneaster integerrima* 1. — 16: *Rosa canina* 1, *Malus silvestris* 1, *Prunus spinosa* 1. — 17: *Stellaria aquatica* 1, *Pimpinella saxifraga* 1, *Tamus communis*! 2. — 19: *Humulus lupulus* 1, *Trifolium alpestre* 1. — 20: *Ostrya carpinifolia*! 1, *Laburnum alpinum*! 1, *Medicago carstiensis*! 1, *Euphorbia cyparissias* 1, *Angelica verticillaris*! 1, *Fraxinus ornus*! 1, *Galium verum* 1, *Brachypodium pinnatum* 1.

VII 2: *Atropa belladonna* 2. — 3: *Polygonum lapathifolium* 1. — 4: *Carex leporina* 1. — 6: *Carex hirta* 1. — 8: *Erigeron canadensis* 1, *Senecio viscosus* 1. — 9: *Cirsium eriophorum* 1. — 15: *Impatiens parviflora* 1, *Taraxacum officinale* 1, *Poa annua* 1.

VIII 10: *Sesleria varia* 1. — 15: *Lepiota procera*. — 16: *Alnus viridis* o 1, *Saxifraga rotundifolia* o 1, *Sambucus racemosa* 1, *Adenostyles glabra* o 1, *Festuca silvatica* 3. — 19: *Aconitum paniculatum* o 1, *Ranunculus platanifolius* o 1, *Thalictrum aquilegifolium* 1, *Rubus saxatilis* 1, *Alchemilla vulgaris* 1, *Rosa pendulina* o 1, *Lotus corniculatus* 1, *Vicia silvatica* 1, *Lathyrus pratensis* 1, *ochraceus*! 2, *Geranium silvaticum* o 1, *Viola biflora* o 1, *Chamaenerium angustifolium* 1, *Astrantia maior* 1, *Chaerophyllum* sp. 1, *Anthriscus silvester* 1, *Angelica montana* o 1, *Peucedanum ostruthium* o 1, *Laserpitium latifolium* 1, *Soldanella alpina* o 1, *Gentiana lutea* o 1, *Prunella grandiflora* 1, *Stachys alpina* 1, *Melampyrum silvaticum* o 1, *Pedicularis foliosa* o 1, *Asperula taurina*! (1—2) 2, *Campanula latifolia* 1, *Homozyne alpina* o 1, *Carduus defloratus* o 1, *personata* o 1, *Cicerbita alpina* o 1, *Crepis blattarioides* o 1, *Hieracium prenanthoides* o 1, *Briza media* 1. *Dac-*

<sup>2)</sup> Die Ziffern hinter den Artnamen beziehen sich, wenn eingeklammert, auf den Deckungsgrad, wenn nicht, auf die Treue.

*tylis glomerata* 1, *Phleum pratense* 1, *Luzula luzulina* o 1, *Orchis maculata* 1. — 20: *Nephrodium Robertianum* 1, *Viola Riviniana* 2?, *Digitalis ambigua* 1.

#### Erklärung zu Tabelle I.

Von den 20 verglichenen Einzelbeständen wurden 1 und 2 von A. Ginzberger im Frühling und Sommer 1924, die übrigen von mir im Sommer und Herbst 1930, 20 gemeinsam mit E. Aichinger, aufgenommen. Es war leider nicht möglich, Probeflächen von gleicher Grösse zu wählen. Es bedeutet:

1—14: Niederösterreich, Wienerwald. 1—9: Sandsteingebiet. 1—2: Kahlengebirge. 1: Neuwaldegg-Mittereck, 350—450 m, Exp.: SW und S., Hang zuerst mehr, dann immer weiger steil. 24. V. — 2. Kahlenberg—Vogelsang: Kamm, östliche Abdachung und Gipfelregion — rund 500 m — des Vogelsang und von diesem zum Latisberg, 4. V. und 11. VII. — 3. Troppberg zwischen Purkersdorf und Gablitz, 300—400 m, Neigung ± sanft, 13. VII. — 4. Hannbaum und Buchberg zwischen Gablitz, Mauerbach und Hadersdorf, 350—450 m, Kamm und ± sanfter Hang. 13. VII. — 5—6. Rekawinkel. 1. IX. 5. Gegen Hochstrass, 400—450 m, Hänge meist ziemlich steil. In der Nähe noch viel *Leucobryum glaucum* in der Bodenschichte. — 6. Gegen Kronstein, 400—450 m, Exp. S, Hang ± steil. — 7. Eichkogel zwischen Kaltenleutgeben und Mauer, 300—430 m, N- und S-Hänge und Kamm. 9. IX. — 8—9. Heiligenkreuz. 2. XI. 8: Füllenberg, gegen Sittendorf, 400—450 m, sanfte Hänge. — 9.: Stiftswald gegen Gaaden, etwa 400 m, ± eben, viel Weissföhre aufgeforstet, mit typischem Rotbuchenunterwuchs. — 10—14: Kalkgebiet. 10. Anninger: Nordhang zwischen Hinterbrühl und Gaaden, nahe der Talsohle, 250 m, Exp. N, Neigung steil. 2. XI. — 11—12: Gaisberg bei Perchtoldsdorf: Hinterer Föhrenberg. 12. X. 11: Westseite, 500—550 m, NO Exp. Unmittelbar daneben, in S-Exp. pannonische Felssteppe mit Schwarzföhre. — 12. Ostseite, 400—550 m, Jungwald mit Stangenholz. — 13—14. Anninger, 19. X. 13. Schlucht zwischen Mödling und Richardshof, 320 m, Schattseite, Exp. N, Neigung 25°. — 14: Gumpoldskirchen—Anningergipfel, 420—650 m, O-Exp. Zunächst Rotbuche mit Eichen gemischt, erst von 580 m an in reinen Beständen, von wo an auch *Asperula odorata* beginnt.

15. Salzburg. Kapuzinerberg in Salzburg, Kalk, 450—650 m, Hänge sanft. 1. X.

16.—19. Vorarlberg. 16. Bregenz: Pfänder. Molasse, 750—1050 m. 26. IX. — 17.—18. Dornbirn. 27. IX. 17. Gegen Stuben, Sandstein, 450—600 m, Hänge meist steil. — 18. Gütle, Kalk, 500—600 m. — 19. Langen am Arlberg, Kalk, 1220—1650 m. Exp. S. Reiner Rotbuchenwald reicht bis zu 1380 m nach aufwärts, von wo an sich mehr und mehr die Fichte beimischt und die subalpinen *Luzula luzulina*, *Homogyne alpina*, *Erica carnea* usw. aufzutreten beginnen, von 1440 m an gedeiht die Rotbuche nur mehr in einzelnen Renkbäumen, während sie in Buschform bis zu etwas über 1650 m nach oben hin vordringt. 28. IX.

20. Kärnten. Warmbad Villach. Kalk, 500—550 m. Exp. O, steiler Hang. *Asperula odorata* tritt hier nach E. Aichinger erst in höheren Lagen auf, 30. IX., gemeinsam mit Genanntem.

Die Arten <sup>1)</sup> sind in der Tabelle nach ihrer Zugehörigkeit zu verschiedenen Fazies und Varianten des Rotbuchenwaldes in 8 Gruppen untergebracht und in jeder nach dem Grade der Konstanz und innerhalb der einzelnen Konstanzklassen in der Reihenfolge nach Fritsch's <sup>1)</sup> System angeordnet. Eine Angabe der Konstanz in Zahlenwerten war ob der Ungleichwertigkeit nach verglichenen Probeflächen nach Herkunft aus den einzelnen Gebieten und nach Grösse untunlich. Die in den Rubriken verwendeten Ziffern 1—5 beziehen sich auf den Deckungsgrad der betreffenden Arten. Die den Artnamen nachgesetzten Ziffern 3, 2 und 1 bezeichnen den Treuegrad der betreffenden Art dem Rotbuchenwalde gegenüber, je nachdem sie ihm treuer ist, ebenso treu oder weniger treu als anderen Gesellschaften. Die meisten Arten sind als baltisch, bzw. subalpin (o) in ganz Oesterreich  $\pm$  gleichmässig verbreitet, die regionalen Differenzialarten atlantischer, illyrischer, pannonischer, meridionaler, pontischer usw. Gesamtverbreitung sind durch ein Ausrufzeichen (!) gekennzeichnet.

In den Gruppen I—VII habe ich die Arten des montanen Rotbuchenwaldes zusammengefasst. Von ihnen entspricht Gruppe I dem Normaltypus, II der stark basiphilen trockenen Fazies, wie sie vor allem auf Steilhängen, meist mit viel *Sorbus aria*, auftritt; III der azidiphilen, gleichfalls trockenen mit *Vaccinium myrtillus*, IV der feuchten mit *Fraxinus excelsior*, einem Baume, der zwar auch im Unterwuchse des Normaltypus eine grosse Rolle spielen kann, hier aber erst zu voller Geltung gelangt, V der auf felsigem Boden mit vielen Felsfarnen; VI umfasst jene Arten, die, ihrem Wesen nach zur Eichengesellschaft gehörig, oft den Rand des Rotbuchenwaldes besetzt halten und in seinem Inneren meist durch spärliches Auftreten oder geringe Vitalität oder beides nur eine sehr bescheidene Rolle spielen, wie etwa *Crataegus monogyna* und andere Sträucher, während es sich, wenn gewisse Bäume, wie *Carpinus betulus* oder *Quercus sessiliflora*, der Rotbuche an Zahl des Auftretens und an Lebenskraft gleichkommen, eben nicht mehr um ein reines Fagetum, sondern um Mischwälder handelt; VII endlich vereinigt die Arten der Schläge, die auch im Waldinneren nur zufällig und sporadisch sich finden, mit Ausnahme der *Fragaria vesca*, die auch hier hochgradig konstant ist, allerdings, ohne es je zum Blühen zu bringen, während sie auf dem Schlage aufs üppigste blüht und fruchtet. Von diesen Gruppen ist I mit Gradmann's (14) normalem Buchenhochwald zu vergleichen, II kommt dem Bergwald, III dem *Calluna*-Typus, IV dem Schluchtwald, wohl einschliesslich des Klee Waldes des gleichen Verfassers, nahe. Unsere Gruppe VIII endlich vereinigt die Arten, die in  $\pm$  hohem Grade für den subalpinen Rotbuchenwald bezeichnend sind, der ausser den  $\pm$  hochgradig treuen Begleitern auch Sippen der Heiden, Kar- und Grasfluren usw. beherbergt und sich sicherlich auch in mehrere Untertypen einteilen lässt. Wie nicht anders zu erwarten, sind verschiedene der hier genannten Gruppen durch Uebergänge verbunden, und es ist die Stellung mancher Arten einigermassen unsicher, wie etwa die der *Anemone hepatica* zwischen I und II, oder der *Calamagrostis varia*, die den Anschluss von VIII an II zu vermitteln scheint.

<sup>1)</sup> Nomenklatur nach Fritsch. K. Exkursionsflora für Oesterreich, 3. Auflage 1922.

Tabelle II.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Fagus sylvatica</i> 2 . . . . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Daphne mezereum</i> 2 . . . . .	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+
<i>Acer pseudoplatanus</i> 2 . . . . .	+	+	+	-	+	-	+	-	+	+
<i>Picea excelsa</i> 1 . . . . .	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+
<i>Oxalis acetosella</i> 2 . . . . .	+	-	-	-	+	+	+	-	+	+
<i>Mercurialis perennis</i> 2 . . . . .	+	-	+	+	+	-	-	+	+	-
<i>Asperula odorata</i> 3 . . . . .	+	-	-	+	+	-	+	-	+	+
<i>Abies alba</i> 2 . . . . .	+	-	-	+	-	-	+	-	+	+
<i>Actaea spicata</i> 1 . . . . .	+	-	-	+	-	-	+	-	+	+
<i>Anemone hepatica</i> 2 . . . . .	+	+	+	-	-	-	+	-	-	+
<i>Sanicula europaea</i> 3 . . . . .	+	-	-	+	+	-	-	-	+	+
<i>Gentiana asclepiadea</i> 1 . . . . .	-	+	-	-	+	-	+	-	+	+
<i>Pulmonaria officinalis</i> 2 . . . . .	+	-	-	-	+	-	+	-	+	+
<i>Majanthemum bifolium</i> 1 . . . . .	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+
<i>Ctenidium molluscum</i> 1 . . . . .	-	+	-	-	+	+	-	-	-	+
<i>Athyrium filix femina</i> 1 . . . . .	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+
<i>Anemone nemorosa</i> 2 . . . . .	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-
<i>Fragaria vesca</i> 1 . . . . .	-	+	-	-	+	+	-	-	-	+
<i>Euphorbia amygdaloides</i> 2 . . . . .	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Viola silvestris</i> 3 . . . . .	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+
<i>Erica carnea</i> o 1 . . . . .	-	+	-	-	+	+	-	+	-	-
<i>Vaccinium myrtillus</i> 1 . . . . .	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+
<i>Primula elatior</i> 1 . . . . .	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+
<i>Fraxinus excelsior</i> 2 . . . . .	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+
<i>Ajuga reptans</i> 2 . . . . .	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+
<i>Valeriana tripteris</i> o 1 . . . . .	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+
<i>Eupatorium cannabinum</i> 1 . . . . .	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+
<i>Aposeris foetida</i> ! 3 . . . . .	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-
<i>Prenanthes purpurea</i> 2 . . . . .	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+
<i>Hieracium murorum</i> 2 . . . . .	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+
<i>Brachypodium silvaticum</i> 2 . . . . .	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+
<i>Calamagrostis varia</i> 1 . . . . .	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+
<i>Carex digitata</i> 2 . . . . .	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+
<i>Polygonatum verticillatum</i> o 1 . . . . .	+	-	-	-	+	+	-	-	+	-
<i>Paris quadrifolia</i> 1 . . . . .	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+
<i>Hylocomium proliferum</i> 1 . . . . .	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+
<i>Nephrodium phegopteris</i> 1 . . . . .	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-
<i>Nephrodium Robertianum</i> 1 . . . . .	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-
<i>Larix decidua</i> o 1 . . . . .	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+
<i>Asarum europaeum</i> 2 . . . . .	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+
<i>Moehringia trinervia</i> 1 . . . . .	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Ranunculus lanuginosus</i> 2 . . . . .	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+
<i>Rubus idaeus</i> 1 . . . . .	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+
<i>Rosa pendulina</i> o 1 . . . . .	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-
<i>Rhododendron hirsutum</i> o 1 . . . . .	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-
<i>Cyclamen europaeum</i> 2 . . . . .	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Symphytum tuberosum</i> 2 , , . . . . .	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Salvia glutinosa</i> 2 . . .	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+
<i>Veronica latifolia</i> 0 1 . . .	—	+	—	—	—	+	—	—	+	—
<i>Galium silvaticum</i> 2 . . .	—	—	—	—	+	—	—	+	—	+
<i>Lonicera alpigena</i> 0 1 . . .	—	—	—	+	+	—	+	—	—	—
<i>Buphthalmum salicifolium</i> 1 . . .	—	+	—	—	—	—	—	+	—	+
<i>Cicerbita muralis</i> 2 . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+
<i>Melica nutans</i> 1 . . .	—	—	—	+	+	—	—	—	—	+
<i>Bromus asper</i> 3 . . .	+	—	—	+	—	—	—	—	—	+
<i>Luzula nemorosa</i> 1 . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+
<i>Carex alba</i> 2 . . .	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+
<i>Carex silvatica</i> 2 . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+
<i>Tortella tortuosa</i> 1 . . .	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>Dicranum scoparium</i> 1 . . .	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+
<i>Isoethecium myurum</i> 2 . . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+
<i>Hylocomium triquetrum</i> 1 . . .	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—
<i>Stereodon cupressiformis</i> 1 . . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+
<i>Pteridium aquilinum</i> 1 . . .	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+
<i>Nephrodium filix mas</i> 1 . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
<i>Polystichum lobatum</i> 2 . . .	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—
<i>Helleborus niger</i> 0 ! 2 . . .	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Aconitum vulparia</i> 1 . . .	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—
<i>Cardamine enneaphyllos</i> 3 . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Cardamine trifolia</i> 2 . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Cardamine bulbifera</i> 3 . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Aruncus silvester</i> 1 . . .	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+
<i>Sorbus aucuparia</i> 1 . . .	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—
<i>Lathyrus vernus</i> 3 . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>Chamaebuxus alpestris</i> 2 . . .	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>Euphorbia dulcis</i> 2 . . .	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Hypericum hirsutum</i> 1 . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Viola biflora</i> 0 1 . . .	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—
<i>Viola Riviniana</i> 2 . . .	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Epilobium montanum</i> 2 . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
<i>Hedera helix</i> 3 . . .	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+
<i>Pimpinella maior</i> 1 . . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>Monotropa hypopitys</i> 2 . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>Vaccinium vitis idaea</i> 1 . . .	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—
<i>Vinca minor</i> 2 . . .	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lamium luteum</i> 2 . . .	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—
<i>Satureja vulgaris</i> 1 . . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>Veronica chamaedrys</i> 1 . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
<i>Melampyrum silvaticum</i> 1 . . .	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>Galium vernum</i> 1 . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
<i>Lonicera nigra</i> 1 . . .	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—
<i>Adoxa moschatellina</i> 1 . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
<i>Valeriana montana</i> 0 1 . . .	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Knautia «silvatica»</i> 1 . . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>Phyteuma spicatum</i> 1 . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>Adenostyles glabra</i> 0 1 . . .	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Solidago virga aurea</i> 1 . . .	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>Senecio Fuchsii</i> 2 . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>Cirsium erisithales</i> o 1 . . .	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+
<i>Sesleria varia</i> 1 . . .	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>Bromus ramosus</i> 3 . . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+
<i>Milium effusum</i> 2 . . .	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>Luzula pilosa</i> 2 . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Luzula silvatica</i> o 1 . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Carex flacca</i> 1 . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>Carex ferruginea</i> o 1 . . .	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—
<i>Gagea lutea</i> 2 . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Allium ursinum</i> 2 . . .	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Lilium martagon</i> 2 . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
<i>Orchis maculata</i> 1 . . .	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Epipactis latifolia</i> 3 . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>Neottia nidus avis</i> 2 . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+

Dazu kommen noch zu 1: *Stellaria holostea* 1, *Corydalis solida* 1, *Al-  
liaria officinalis* 1, *Lunaria rediviva* 1, *Rubus hirtus* 2, *Vicia silvatica* 1,  
*Tilia platyphyllos* 2, *Circaea lutetiana* 2, *Astrantia maior* 1, *Prunella vulga-  
ris* 1, *Stachys silvatica* 2, *Veronica montana* 3, *Lathraea squamaria* 1, *Inula  
conyza* 1, *Festuca silvatica* 3, *Hordeum europaeum* 3, *Carex pilosa* ! 3, *Po-  
lygonatum multiflorum* 2, *Cephalanthera longifolia* 2.

2: *Potentilla erecta* 1, *Hypericum maculatum* 1, *Origanum vulgare* 1,  
*Euphrasia Kernerii* 1, *Alectorolophus angustifolius* o 1, *Galium elatum* 1,  
*Campanula cochlearifolia* 1.

3: *Carex montana* 1.

4: *Equisetum hiemale* 1, *Lysimachia nemorum* 2.

5: *Taxus baccata* 2, *Pinus montana* o 1, *Corylus avellana* 1, *Salix glabra*  
o 1, *elaeagnos* 1, *aurita* 1, *grandiflora* o 1, *Berberis vulgaris* 1, *Ranunculus  
montanus* o 1, *Cotoneaster tomentosa* 1, *Sorbus aria* 2, *chamaemespilus* o 1,  
*Geranium silvaticum* 1, *Viola mirabilis* 2, *Chaerophyllum Villarsii* 1, *Cal-  
luna vulgaris* 1, *Aster bellidiastrum* o 1, *Briza media* 1, *Luzula Sieberi* o 1;  
von Moosen auf dem Boden *Fissidens adiantoides*, *decipiens*, *taxifolius*, *Di-  
dymodon giganteus*, *Antitrichia curtispindula*, *Campylium protensum*, *Dre-  
panocladus uncinatus*, *Ptilium crista castrensis*; *Metzgeria furcata*; auf der  
Rinde der Buchen: *Dicranum Sauteri* 3, *Leucodon sciuroides* 2, *Neckera  
crispa*, *Radula complanata* 3, *Frullania dilatata* 3, *tamarisci*, *Madotheca  
Baueri*, *platyphylla* und die epixyle Flechte *Nephromium laevigatum*.

6: *Homogyne alpina* o 1, *Leontodon autumnalis* 1, die Moose *Dicra-  
num undulatum* und *Sphagnum* sp. und die Flechte *Solorina saccata*.

7: *Thalictrum aquilegifolium* 1, *Saxifraga cuneifolia* ! 1.

8: *Asplenium viride* 1, *Rubus saxatilis* 1, *Circaea alpina* o 1, *Laserpi-  
tium latifolium* 1, *Galium aristatum* ! 2, *Senecio abrotanifolius* o 1, *Crepis  
paludosa* 1.

9: *Nephrodium dryopteris* 1, *austriacum* 1, *Polystichum lonchitis* o 1,  
*Populus tremula* 1, *Stellaria nemorum* 1, *Melandryum silvestre* 1, *Ane-*



*mone ranunculoides* 2, *trifolia* ! 2, *Ranunculus platanifolius* o 1, *nemorosus* 1, *Corydalis cava* 2, *Cardamine impatiens* 2, *pentaphyllos* ! 3, *Saxifraga rotundifolia* o 1, *Alchemilla* sp. 1, *Aremonia agrimonioides* ! 2, *Lathyrus ochraceus* ! 2, *Geranium Robertianum* 2, *Daphne laureola* ! 3, *Hacquetia epipactis* ! 2, *Myosotis silvatica* o 1, *Lamium orvala* ! 2, *Lonicera xylosteum* 1, *Petasites albus* o 1, *Homogyne silvestris* ! 1, *Doronicum austriacum* o 1, *Carex ornithopoda* o 1, *Veratrum album* o 1, *Leucojum vernum* 1, *Crocus albiflorus* o 1, *Corallorrhiza trifida* 1.

10: *Polypodium vulgare* 1, *Asplenium trichomanes* 1, *Nephrodium spinulosum* 1, *Pinus silvestris* 1, *Castanea sativa* ! 1, *Quercus lanuginosa* ! 1, *sessiliflora* 1, *robur* 1, *Ulmus scabra* 2, *Clematis vitalba* 1, *Ribes grossularia* 1, *Rubus* sp., *Rosa arvensis* 1, *Sorbus torminalis* ! 1, *Crataegus monogyna* 1, *Prunus avium* 2, *Genista sagittalis* 1, *tinctoria* 1, *Cytisus supinus* 1, *Trifolium alpestre* 1, *Lotus corniculatus* 1, *Astragalus glycyphyllos* 1, *Vicia cracca* 1, *sepium* 1, *Lathyrus niger* ! 2, *Acer campestre* 1, *Euphorbia angulata* ! 1, *cyparissias* 1, *Hypericum perforatum* 1, *Cornus sanguinea* 1, *Pirola secunda* 1, *rotundifolia* 1, *chlorantha* 1, *Primula vulgaris* ! 2, *Ligustrum vulgare* 1, *Melittis melissophyllum* ! 2, *Atropa belladonna* 2, *Scrophularia nodosa* 1, *Veronica officinalis* 1, *Melampyrum nemorosum* 1, *vulgatum* 1, *Galium rotundifolium* 1, *Viburnum lantana* 1, *opulus* 1, *Campanula persicifolia* 1, *trachelium* 1, *rapunculoides* 1, *cervicaria* ! 1, *Chrysanthemum corymbosum* 1, *Tussilago farfara* 1, *Cirsium palustre* 1, *Hieracium silvestre* 1, *racemosum* 1, *Poa alpina* o 1, *nemoralis* 2, *stiriaca* ?, *Festuca heterophylla* 1, *Brachypodium pinnatum* 1, *Deschampsia flexuosa* 1, *Calamagrostis epigejos* 1, *Carex virens* 2, *Anthericum ramosum* 1, *Convallaria majalis* 2, *Platanthera bifolia* 1, *Cephalanthera rubra* 2, *alba* 2, und die Moose *Dicranella* sp., *Fissidens* sp., *Schistidium apocarpum*, *Mnium cuspidatum*, *punctatum*, *stellare*, *undulatum*, *Bryum capillare* ?, *Diphyscium foliosum*, *Catharinaea undulata*, *Polytrichum formosum*, *juniperinum* ? sp., *Plagiothecium denticulatum*, *Anomodon attenuatus* sp., *Leskea catenulata*, *Thuidium tamariscinum*, *Amblystegium* sp., *Homalothecium* sp., *Brachythecium* sp., *Eurhynchium striatum*, *Jungermannia trichophylla*, *Plagiochila asplenioides*, *Madotheca* sp.; Flechten und die Pilze: *Craterellus clavatus*, *Boletus edulis*, *Cantharellus cibarius* und *Lactaria piperata*.

#### Erklärung zu Tabelle II.

1: Niederösterreich, Waldviertel. Vom Ostrong und von anderen Teilen des Gebietes nach Vierhapper (45) und Kerner (19). Unterlage stets ± kalkarm. Die Wälder des Ostrong reichen von etwa 600 bis zu 1060 m; *Picea excelsa*, *Acer pseudoplatanus*, *Cardamine enneaphyllos* und *Luzula silvatica* erst von etwa 800 m an aufwärts.

2: Oberösterreich, Salzkammergut. Dachsteingebiet: *Fagus silvatica*-*Calamagrostis varia*-Assoziation bei der Chorinsky-Klause, 690 m, auf Kalkmoränenschutt, Exp. SO, Neigung 25°, aufgenommen von Morton (27) mit Quadraten von 20 m Seitenlänge; Deckungsgrad über 1: *Fagus silvatica* 3'5, *Gentiana asclepiadea* 1'5, *Calamagrostis varia* 4, *Sesleria varia* 1'5, *Carex alba* 1'5, *Ctenidium molluscum* 1'5. — In einem anderen Buchenwalde des Gebietes hat Morton (24) auch *Vicia dumetorum* notiert.

3: Salzburg. Bei Lofer im Saalachtal, nördliche Kalkalpen, 600 m, kalkreiche Unterlage. Von mir am 22. IV. 1924 notiert.

4: Salzburg. Hinter dem Kesselfallhause im Kaprunertale der Hohen Tauern, 1150—1200 m. Von mir im Sommer 1916 aufgenommen.

5: Tirol. Halltal im Karwendel, nördliche Kalkalpen. Zwischen II. Lardhütte und Magdalena, 1080—1140 m, Kalkunterlage, Neigung 2—10°. Vier Flächen à zirka 400 m<sup>2</sup>, aufgenommen von R. Berger (3). Deckungsgrad von *Fagus sylvatica* 2—5. Treueste Buchenbegleiter: *Allium ursinum*, *Ranunculus lanuginosus* und *Asperula odorata*. «Buchenkonstanten» sind auch die Moose *Isothecium myurum*, *Leucodon sciuroides*, *Dicranum Sauteri*, *Frullania dilatata* und *Radula complanata*.

6: Tirol. Hinterautal im Karwendel, nördliche Kalkalpen, Kienleitenkopf, 1200 m. Kalk- und Dolomitunterlage. Neigung sanft. Fast reiner Buchenwald, aufgenommen von V. Vareschi. In der Feldschichte sind die Synusien *Adenostyletum glabrae*, *Ericetum carnea*, *Caricetum ferrugineae*, *Vaccinietum vitis idaeae* mit viel *Hylocomium* und Fragmente des *Aposeretums* vertreten. Von Epixylen der Rotbuche macht Vareschi namhaft als ± häufige die Lebermoose *Radula complanata* und *Frullania dilatata* und die Flechten *Graphis scripta*, *Pertusaria amara*, *Lecanora metabolioides*, *Parmelia olivacea*, *pertusa* und *sulcata* und als ± seltene die Laubmoose *Dicranum Sauteri*, *Isothecium myurum*, *Zygodon viridissimus*, *Orthotrichum affine*, *Lyellii*, *patens*, *speciosum*, *Ulota crispa*, *Bryum capillare*, *Pterigynandrum filiforme* und die Flechten *Leptogium microphyllum*, *Parmelia caperata*, *cetrarioides*, *Candelariella concolor* und *Collema aggregatum*, wozu noch die Blaualge *Oscillatoria* cf. *sancta* kommt.

7: Kärnten, Karnische Alpen, Kötschach-Mauthen im Gailtal: Sittmoosergraben, 1100—1150 m, Kalk. Von mir im Sommer 1926 aufgenommen.

8: Kärnten, Karnische Alpen, Kötschach-Mauthen im Gailtal: Bei der oberen Polinigalm, 1600 m, Kalk. Exp. N. von mir im Sommer 1926 aufgenommen. Ausgesprochen subalpiner Typus.

9: Kärnten, Karawanken. Gegend von Rosenbach. 23 Einzelbestände reiner Wälder in 1100—1580 m, auf kalkreicher Unterlage, Exp. verschieden, meist S, Neigung 5—35°, aufgenommen von E. Aichinger. Dieser bezeichnet *Daphne laureola*!, *Cardamine bulbifera*, *Hacquetia epipactis*!, *Asperula odorata* und *Cardamine pentaphyllos*! als Charakter-, *Anemone nemorosa* und *Symphytum tuberosum* als holde Arten des Fagetums der Karawanken. Er hat festgestellt, dass die typischen Buchenwaldpflanzen in jüngeren Buchenwäldern häufiger sind als in älteren, weil in jenen infolge des niederen Kronenansatzes für die Krautschichte feuchtere Standortverhältnisse bestehen, während in diesen meist durch die grossen Buchenlaubschichten eine Rohhumuslage gebildet wird, die die bezeichnenden Begleiter verdrängt. Diese Anreicherung mit Rohhumus kann so weit gehen, dass eine Bodenversauerung eintritt, «die *Vaccinium myrtillus*, *Pirola secunda*, *Potentilla erecta*, *Veronica officinalis*, *Saxifraga cuneifolia*, *Lycopodium selago* und andere schwach azidiphile Arten aufkommen lässt». Sabidussi<sup>1)</sup>, zählt neben *Fagus sylvatica* die Arten *Helleborus niger* o!,

<sup>1)</sup> In einer noch unveröffentlichten Abhandlung, die mir Aichinger freundlichst zur Verfügung gestellt hat.

*Anemone trifolia*!, *Cardamine enneaphyllos*, *trifolia*, *Saxifraga rotundifolia* o, *Euphorbia amygdaloides*, *Sanicula europaea* und *Aposeris foetida*! zu den vorherrschenden Arten des Rotbuchenwaldes der Karawanken, unter dessen sonstigen Begleitern er auch *Vicia oroboides*! namhaft macht, während er anderen wichtigen Arten, wie *Asperula odorata*, *Lamium luteum* usw. nur geringe Bedeutung beimisst.

10: Steiermark. Umgebung von Graz. 12 ± reine Rotbuchenwälder in 350—1060 m, über kalkreicher Unterlage in den verschiedensten Expositionen unter 0°—30° (45°) Neigungswinkel, aufgenommen von J. Egger. Die Rotbuche gedeiht um Graz vorzüglich, teils als herrschender Baum, teils anderen Gehölzen beigemischt, im besten Waldtypus, dem *Oxalis*- und dem nächst verwandten *Poa stiriaca-Oxalis*-Typus. Auch in den übrigen Waldtypen der Hainwälder ist sie reichlich vertreten und findet sich nicht selten auch in frischen Wäldern, vor allem vom *Vaccinium myrtillus*-Typ, ± reichlich beigemischt, sehr selten in letzterem auch dominierend. Waldschläge mit herrschender *Poa stiriaca* spielen eine grosse Rolle. Für den Frühjahrsaspekt der Grazer Rotbuchenwälder ist wohl auch *Erythronium dens canis*! eine sehr bezeichnende Differenzialart.

Im Zuge der nördlichen Kalkalpen scheinen nach Gams die Rotbuchenwälder der unteren Lagen als Feldschichte vornehmlich *Calamagrostidetum variae* — bei mässiger Schneebedeckung und periodischer Durchfeuchtung — und *Caricetum albae* — bei nicht regelmässiger Schneebedeckung und geringer Durchfeuchtung — zu beherbergen. Letzteres enthält ziemlich viele immergrüne Arten, wie *Anemone hepatica*, *Chamaebuxus alpestris* usw. und geht allmählich in *Ericetum carnea*e über. Die Wälder in mittlerer Höhe gehören meist dem *Oxalis*- und *Asperula*-Typus C a j a n d e r's (4) an und enthalten nicht selten Geophyten, wie *Cardamine bulbifera*, *Monotropa hypopitys*, *Epipactis sessilifolia*, *Epipogium aphyllum*, *Neottia nidus avis* und andere Arten infolge hoher Ueberdispersion geringer Konstanz. Dem stark aziden *Leucobryum*-Typ, den Gams sowohl aus der Lunzer-Gegend, wie auch aus Nordtirol nur aus Nadel- und Mischwäldern kennt, gehören im Sandsteingebiete des Wienerwaldes bei Rekawinkel auch Rotbuchenwälder an. Für die obersten hochstämmigen Wälder aber ist nach Gams das *Caricetum ferrugineae* als Feldschichte bei Lunz in Niederösterreich, regelmässig mit *Hordeum europaeum* und *Luzula silvatica*, sehr bezeichnend. Die alten Buchen- und Ahornstämme sind hier mit den Moosen *Leucodon sciuroides*, *Antitrichia curtipendula*, *Pterigynandrum filiforme*, *Zygodon dentatus* und mit Flechten, wie *Lobaria*

*pulmonaria*, *Sticta*- und *Leptogium*-Arten und anderen  $\pm$  reichlich bewachsen, während die Baumstämme in tieferen Lagen nur spärlich auftretende Graphideen, *Lecanora*-Arten und Rindenpilze tragen, oder aber ganz nackt sind. In Mittelsteiermark ist nach Egger *Fagus sylvatica* der verbreitetste bestandbildende Laubbaum. Anspruchsvoll dem Standort gegenüber, gedeiht sie um Graz vorzüglich in den besten Typen der Hainwälder, im *Oxalis*- und im nahe verwandten *Poa stiriaca-Oxalis*-Typus. Auch an den übrigen Hainwäldern — *Sesleria-Poa stiriaca-Oxalis*-Typus — und an den trockenen (*Brachypodium*- und *Sesleria*-Typus) — nimmt sie lebhaften Anteil und fehlt auch den frischen (moosreichen) Wäldern nicht ganz, ja findet sich im *Myrtillus*-Typus in einem fast reinen Bestande.

Dass die Rotbuche in Oesterreich viel häufiger denn in reinen Beständen als anderen Bäumen  $\pm$  gleichwertiger Bestandteil von Mischwäldern auftritt, und dass sie auch nicht selten nur eingesprengt in anders garteten Wäldern vorkommt, hat Tschermak ausführlichst geschildert und dargestellt. Sie ist gegen das pannonische Gebiet zu vielfach mit Eichen, vor allem *Quercus sessiliflora* und *cerris*, zu Gesellschaften vereinigt, denen auch andere Bäume, wie *Sorbus torminalis*, *Acer campestre* usw. beigemischt sind. Auch mit *Carpinus betulus* bildet sie hier und in den tieferen Lagen des baltischen Gebietes Mischbestände. Ihr bezeichnendster Begleiter in diesem ist aber *Abies alba* und es gibt zwischen reinen Rotbuchenwäldern, in denen *Abies* nur als Unterwuchs gedeiht und reinen Tannenbeständen alle möglichen Uebergänge. Im nördlichen Teile des niederösterreichischen Waldviertels ist die Mischung Rotbuche + Tanne + Fichte + Weissföhre nicht selten. In der montanen Stufe der Kalkalpen bildet *Fagus* nebst *Picea excelsa*, *Abies alba* und *Larix decidua* eines der wesentlichsten Elemente des subalpinen Mischwaldes, wie ihn Beck (2) genannt hat —,der namentlich auf steilen Hängen gut gedeiht und verschiedene andere Bäume, wie *Acer pseudoplatanus*, *Ulmus scabra* usw. beigemischt enthält; und höher nach oben, in der subalpinen Stufe, sinkt sie oft mehr und mehr zum untergeordneten Bestandteile des überhandnehmenden Fichtenwaldes herab. Auf trockenen Böden ist sie gerne mit Föhren gemischt, und zwar im baltischen Gebiete zumeist mit *Pinus silvestris*, gegen das pannonische und illyrische zu, stets über Kalk, mit *P. nigra*, im subalpinen mit *P. montana mugus* und im nordwestlichen Tirol, nach Tschermak auch mit deren baumwüchsiger Verwandten *P. uliginosa*. Auf feuchter Unterlage in niederen und mittleren Höhen, wie etwa auf verschiedenen Bergkuppen des Wienerwaldes<sup>1)</sup> kommt es nicht selten zu Mischungen von *Fagus* und *Fraxinus excelsior* mit verschiedenen Dominanzgraden der beiden Bäume.

Um nun noch ein paar besondere Beispiele zu geben, so sind nach Gams die meisten Buchenwälder um Lunz in den niederösterreichischen

<sup>1)</sup> Siehe Rosenkranz (31).

Kalkalpen nicht rein. Aus der Dachsteingruppe, die mit ihrem nördlichen Teile zu Oberösterreich, mit dem südlichen zu Steiermark gehört, beschreibt Morton 1926 (25) einen Mischwald aus *Abies*, *Fagus* und *Picea* in 520 m, 1927 (26) eine *Fagus silvatica-Picea-excelsa-Anemone hepatica*-Assoziation in gleicher Seehöhe, 1929 (27) eine ebensolche in 800 m und eine *Fagus silvatica-Picea excelsa-Calamagrostis varia*-Assoziation in 900 m Seehöhe. — Im Hinterautal im Karwendelgebirge Nordtirols tritt nach Vareschi die Rotbuche in der Regel mit *Abies*, *Picea* und *Acer pseudo-platanus* gemischt auf; ein reiner Wald, nur von Tannen begleitet, findet sich an einer einzigen Stelle. — In der Grazer Gegend bildet unser Baum zum Teil  $\pm$  ungemischte Wälder, zum Teil Mischbestände mit anderen Bäumen, von denen *Carpinus betulus* und *Quercus sessiliflora* und *robur* mehr für die tieferen, *Picea excelsa* und *Larix decidua* für die höheren Lagen bezeichnend, in jenen aber wohl zumeist nur gepflanzt, sind, und *Pinus silvestris* von unten bis fast ganz nach oben reicht. Je nach der Art der Zusammensetzung der Bestände unterscheidet Egger Laub-Nadel- und Nadel-Laub-Mischwälder, Buchen-Eichen-Föhren-, Eichen-Buchen-, Föhren-Buchen-, Buchen- und Föhren-Mischwälder usw.

Der Unterwuchs der meisten Buchenmischwälder, namentlich der in mittleren Lagen, gleicht oder nähert sich doch in der Regel dem des Normaltypus des reinen Buchenwaldes, während der in tieferen oft an den der Eichenwälder anklingt, wobei Arten wie *Melica uniflora*! und *Carex pilosa*! als gemeinsam den Uebergang vermitteln, und der in höheren, je höher, desto mehr, mit Erikazeen-, *Carex ferruginea*- und anderen Synusien in der Feldschichte subalpines Gepräge zeigt.

Nicht selten, namentlich gegen die Grenzen ihrer Verbreitung, findet sich die Rotbuche eingesprengt in Wäldern anderer Art, und zwar gegen das pannonische Gebiet zu vor allem in Eichenwäldern, im subalpinen in Nadelwäldern. Auf erstere Art verhält sie sich nach Tschermak mehrerenorts im niederösterreichischen Weinviertel und im Burgenland; auf letztere beispielsweise im Dachsteingebiet, wo sie nach Morton 1927 (26) bzw. 1929 (27) als untergeordneter Bestandteil einer *Abies alba-Larix decidua-Calamagrostis varia*-Assoziation in 900 m, bzw. einer *Picea excelsa-Luzula silvatica-Hylocomium proliferum* («splendens»)-Assoziation in 970 m und in 950 m in niedrigen, verkrüppelten Individuen in einer *Pinus montana-Vaccinium myrtillus*-Gesellschaft auftritt; und ähnlich im Halltal in Nordtirol nach R. Berger (3) als Komponente seiner *Pinus-montana*-Assoziation.

Wir wenden uns nunmehr wiederum dem reinen Buchenwalde zu, um die für ihn wesentlichen <sup>1)</sup> Arten von den unwesentlichen zu trennen und erstere in eine Reihe zu bringen, die nach dem Grade ihrer Wesentlichkeit mit den höchstwertigen beginnt und mit den mindestwertigen endet. Wir greifen zu diesem Zwecke aus unseren beiden Tabellen zuerst die Arten des höchsten (3) und dann die des mittleren (2) Treuegrades heraus und ordnen sie in-

<sup>1)</sup> Siehe Vierhapper (44).

nerhalb jeder dieser beiden Gruppen im Rahmen unserer Varianten I—VIII nach ihrem Konstanzgrad, je nachdem er zwischen 100 und 50 oder unterhalb 50% liegt, in je zwei Untergruppen. Hierbei sind wir uns des misslichen Umstandes wohl bewusst, dass diese Art des Vorgehens nur ein Notbehelf ist, da unsere Aufnahmen sich viel zu ungleichmässig auf die einzelnen Varianten der Rotbuchwälder verteilen und viel zu gering an Zahl sind, um eine halbwegs genaue Konstanzbestimmung zuzulassen, und geben uns daher durchaus keiner Täuschung hin über den ganz und gar vorläufigen Charakter der folgenden Kategorien.

### 1. Treuegrad III.

a) Konstanzgrad 100—50%. I. *Asperula odorata*, *Viola silvestris*, *Carex silvatica*, *Samicula europaea*, *Hedera helix*, *Bromus asper*.

b) Konstanzgrad unter 50%. I. *Epipactis latifolia*, *Cardamine enneaphyllos*, *Bromus ramosus*, *Festuca silvatica*. — IV. *Carex remota*.

### 2. Treuegrad II.

a) Konstanzgrad 100—50%. I. *Fagus silvatica*, *Lamium luteum*, *Acer pseudoplatanus*, *Cicerbita muralis*, *Prenanthes purpurea*, *Poa nemoralis*, *Mercurialis perennis*, *Ajuga reptans*, *Brachypodium silvaticum*, *Rubus hirtus*, s. l., *Acer platanoides*, *Epilobium montanum*, *Hieracium murorum*, *Anemone hepatica*, *Oxalis acetosella*. — II. *Galium silvaticum*. — IV. *Fraxinus excelsior*, *Geranium Robertianum*, *Salvia glutinosa*.

b) Konstanzgrad unter 50%. I. *Abies alba*, *Prunus avium*, *Daphne mezereum*, *Senecio Fuchsii*, *Carex digitata*, *Polygonatum multiflorum*, *Taxus baccata*, *Neottia nidus avis*, *Monotropa hypopitys*, *Cardamine trifolia*, *impatiens*, *Milium effusum*, *Catharinaea undulata*. — II. *Sorbus aria*, *Coronilla emerus*!, *Carex alba*, *Cephalanthera longifolia*, *alba*, *rubra*, *Lilium martagon*, *Chamaebuxus alpestris*, *Convallaria majalis*. — III. *Luzula pilosa*. — IV. *Stachys silvatica*, *Sambucus nigra*, *Circaea lutetiana*, *Lysimachia nemorum*, *Asarum europaeum*, *Ranunculus lanuginosus*, *Pulmonaria officinalis*, *Anemone nemorosa*, *ranunculoides*, *Ranunculus ficaria*, *Gagea lutea*, *Allium ursinum*, *Viola Riviniana*, *Euphorbia dulcis*, *Corydalis cava*. — IV. *Ulmus scabra*, *Carex virens*. — VII. *Atropa belladonna*. — VIII. *Polystichum lobatum*.

Während die bisher genannten Arten  $\pm$  gleichmässig über das ganze Gebiet verbreitet sind, erweisen sich die nun folgenden bei gleichen Treuegraden nur auf gewisse Teile des Gebietes beschränkt, während sie in anderen fehlen, und geben so  $\pm$  gute Differenzialarten ab. Es gehören hierher:

### 1. Treuegrad III.

a) Konstanzgrad 100—50%. I. *Lathyrus vernus*, *Euphorbia amygdaloides*, *Dactylis Aschersoniana*!, *Carex pilosa*!.

b) Konstanzgrad unter 50%. I. *Festuca montana*!, *Hordeum europaeum*, *Cardamine bulbifera*, *pentaphyllos*!, *Daphne laureola*!, *Lamium orvala*!, *Aposeris foetida*!. — IV. *Cerastium silvaticum*!, *Veronica montana*, *Carex pendula*.

### 2. Treuegrad II.

Konstanzgrad unter 50%. I. *Melica uniflora*!, *Viola mirabilis*, *Primula vulgaris*!, *Evonymus latifolia*!, *Veratrum nigrum*!, *Anemone trifolia*!, *Erythronium dens canis*!, *Galium aristatum*!, *Artemisia agrimonioides*!, *Hacquetia epipactis*! — II. *Lathyrus niger*!, *Cyclamen europaeum*!, *Melittis melissophyllum*!. — IV. *Arum maculatum*!, *Rumex sanguineus*, *Symphytum tuberosum*, *Tamus communis*!. — VIII. *Lathyrus ochraceus*!, *Asperula taurina*!, *Helleborus niger* o!.

Schlieslich verdienen als sehr seltene Arten des Fagetums, die ihm gegenüber den dritten Treuegrad aufweisen, *Ruscus hypoglossum*!, *Buxus sempervirens*!, *Carex strigosa*! und einige andere genannt zu werden. Ihnen gegenüber haben häufige Arten ersten Treuegrades, auch wenn sie eine Konstanz zwischen 100 und 50% zeigen, wie *Acer campestre*, *Clematis vitalba*, *Crataegus monogyna*, *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea*, *Viburnum lantana*, *Fragaria vesca*, *Solidago virgaurea*, *Tussilago farfara* und *Rubus idaeus*, für das Wesen des Buchenwaldes eine nur untergeordnete Bedeutung.

Von allen den soeben genannten Arten sind nun zweifellos die des höchsten Treuegrades (III) die über das Wesen des Rotbuchenwaldes meistsagenden; doch ist unter ihnen, abgesehen von den besonders seltenen *Ruscus*, *Buxus*, etc., keine einzige, die bei einer fünfzähligen Treueskala den Wert 5 verdiente, und L ä m m e r m a y r (20), hat, wenigstens für Oesterreich, vollkommen recht,

wenn er sagt, dass es keine spezifischen, nur der Buche eigentümlichen Begleitpflanzen gibt. Für die Richtigkeit dieser Behauptungen sprechen u. a. folgende Beobachtungen. Auf der Südseite der Bischofsmütze bei Filzmoos nächst Radstadt ist *Fagus sylvatica* teils einzeln, teils in kleinen Gruppen höchst spärlich im Fichtenwalde eingesprengt und reicht bis zu etwa 1580 m nach aufwärts. Von den hier mit dem Treuegrad 3 bezeichneten Arten traf ich nun in 1300 m *Viola silvestris*, *Sanicula europaea*, *Aposeris foetida*! und *Carex sylvatica* nicht nur im Gefolge der Buchen, sondern allenthalben im Fichtenwalde zerstreut, während *Asperula odorata* streng an erstere gebunden ist. Es wäre aber verfehlt, wenn man aus diesem einen Falle auf eine allgemein höhere Treue des Waldmeisters der Buche gegenüber schliessen wollte; denn ich beobachtete ihn bei Radmer in den Eisenerzer Alpen in 1000—1250 m Meereshöhe über wohl kalkarmem Devonschiefer gemeinsam mit *Viola silvestris*, *Sanicula europaea*, *Helleborus niger* o!, *Salvia glutinosa*, *Ajuga reptans*, *Lysimachia nemorum*, *Galium rotundifolium*, *Cardamine trifolia*, *Polystichum lobatum*, *Anemone nemorosa*, *Pulmonaria officinalis*, *Luzula luzulina*, *Nephrodium dryopteris*, *Robertianum*, *Pirola uniflora*, *Coralorrhiza trifida*, *Melampyrum silvaticum* in reinem Fichtenwalde, die hochwertig buchentreue *Cardamine bulbifera* bei 1250 m in einem Alnetum viridis und noch bei 1400 m *Euphorbia dulcis* in einer Karflur. Die hohe Treue der Buche gegenüber, die der *Asperula* und anderen «Buchenbegleitern» zugeschrieben wird, gilt, genauer gesagt, nicht dieser, sondern dem *Asperula*- und *Oxalis*-Waldtyp, der nur innerhalb Oesterreichs zumeist durch die Rotbuche bestockt ist, dem aber diese Arten auch ausserhalb des Areales dieses Baumes, wie etwa im Bialowicza-Forste in Polen, angehören können. Andererseits findet sich übrigens *Asperula odorata* auch als tonangebendes Element, nebst *Hedera helix*, *Lathyrus vernus*, *Epipactis latifolia*, *Symphytum tuberosum* und einigen anderen ± treuen «Buchenbegleitern» in der Feldschicht des pannonischen, von Eichen und Hainbuche beherrschten Ellenderwaldes <sup>1)</sup> östlich von Wien, von dem es aber seines übrigen Unterwuchses wegen doch fraglich ist, ob er dem *Asperula*-Wald-Typus zugehört. Und gleich *Asperula odorata* ist auch keine der anderen der unter dem

<sup>1)</sup> Ginzberger und Rechinger (13).



Treuegrad 3 angeführten Arten dem Fagetum silvaticae absolut treu.

### 3. Regionale Gliederung, seltene Arten und Geschichte des Rotbuchenwaldes.

Oesterreichs Rotbuchenwälder sind, wie schon erwähnt, weder physiognomisch noch ökologisch einheitlich ausgebildet und es gehen mit diesen Verschiedenheiten solche in der Artzusammensetzung Hand in Hand, die in einer floristischen Gliederung des Fagetum silvaticae des Landes ihren Ausdruck finden. Was zunächst die vertikale Gliederung anlangt, so war schon davon die Rede, dass ein grosser, allerdings durch viele Zwischenformen überbrückter Gegensatz zwischen dem subalpinen und montanen Typus besteht. Ersterer enthält eine Menge ihm eigener, subalpiner Arten, die diesem fehlen, während umgekehrt die für letzteren bezeichnenden Arten verschieden hoch in jenen hinaufreichen, soweit sie sich nicht von ihm ganz fernhalten, wie etwa *Melica uniflora* !, *Veratrum nigrum* !, *Lathyrus niger* !, *Viola mirabilis*, *Melittis melissophyllum* ! und andere Arten, die er mit den tiefer gelegenen Laubmischwäldern gemein hat. Auch gibt es als Uebergangsgesellschaften montane Rotbuchenwälder mit subalpinem Einschlag und es kann auch der montane Typus bis in die subalpine Stufe hinaufreichen. Diesen beiden Typen gegenüber kann man vielleicht den mir von Aichinger mitgeteilten reinen Buchenwald der Karawanken mit illyrischen Begleitern, den er den Buchenwäldern der montanen Stufe dieses Gebirges entgegenstellt, als einen eigenen regionalen, vielleicht submontan zu bezeichnenden Typus auffassen, der sich an den montanen nach unten zu anschliesst. Und ein ganz analoger Buchenwald mit pannonischen Begleitern findet sich unterhalb des montanen Typus am Ostrande der Kalkzone des Wienerwaldes in Niederösterreich. Zu den illyrischen Begleitern des ersteren gehören u. a. *Ostrya carpinifolia* !, *Fraxinus ornus* !, *Laburnum vulgare* ! usw., zu den pannonischen des letzteren *Evonymus verrucosa* !, *Lithospermum purpureocoeruleum* ! an trockenen, *Staphylea pinnata* ! an feuchten Stellen. *Angelica verticillaris* ! ist dort viel häufiger als hier. Typische Buchenbegleiter, wie *Asperula odorata* und *Sanicula europaea* und auch die Tanne scheinen in bei-

den zu fehlen. Beispiele für diesen submontanen Typus bringen Tab. I, Nr. 20 mit illyrischen, Nr. 14 im unteren Teile des Waldes mit pannonischen Elementen; montan sind Nr. 5 und 6, montan mit subalpinem Einschlag Nr. 15 und Tab. II, Nr. 2, subalpin Tab. I, Nr. 19 im oberen Teil des Waldes und Tab. II, Nr. 8.

In bezug auf die horizontale Verbreitung der Rotbuchenwälder tritt wohl am schärfsten der Gegensatz zwischen denen der Nordalpen und der Böhmisches Masse einerseits und denen der südlichen Kalkalpen andererseits zutage. Die letzteren, mit den Karnischen Alpen, Karawanken und Gailtaler Alpen in Südkärnten zu Oesterreich gehörend, nennen die illyrischen Arten *Lamium orvala!*, *Galium aristatum!*, *Aremonia agrimonioides!*, *Homogyne silvestris!* usw. ihr eigen, die dort fehlen, während die in ersteren häufige *Anemone trifolia!* in letzteren sehr selten ist. *Hacquetia epipactis!*, in den Karawanken ziemlich häufig, findet sich sehr vereinzelt auch in Mittelsteiermark. In Villachs Umgebung wachsen nach Scharfetter (50) auch *Luzula nivea!* und *Lilium carniolicum!* in Buchenwäldern. Aber auch die österreichischen Nordalpen haben vor den Südalpen einzelne Arten voraus, und zwar die pannonischen (teils pontischen, teils meridionalen) *Festuca montana!* und *Cerastium silvaticum!* nur oder vorwiegend in ihrem Ortflügel im östlichen Niederösterreich, wo auch *Carex pilosa!*, *Dactylis Aschersoniana!* und *Melica uniflora!* häufiger sind als sonstwo in Oesterreich, und die ± atlantischen *Tamus communis!* und *Asperula taurina!* im westlichen Abschnitt, in Vorarlberg, während der zentrale Teil samt dem Anteil der Böhmisches Masse an Oesterreich keine eigenen häufigeren Arten dieser Kategorie besitzt. Somit ergibt sich eine Gliederung der nordalpinen Rotbuchenwälder in drei Abschnitte, einen westlichen, mehr atlantischen, einen mittleren, rein baltischen und einen östlichen, mehr pannonischen, denen als vierter, illyrischer, die der südlichen Kalkalpen gegenüberstehen. Eine Art Bindeglied zwischen den pannonischen und illyrischen Fageten nehmen die Buchenwälder der mittleren Steiermark ein. Um Graz gleichen sie noch mehr den ersteren, indem sie verschiedene Begleitarten, wie etwa *Sorbus torminalis!*, *Lathyrus niger!* mit ihnen teilen, nehmen aber weiter nach Süden zu immer mehr illyrisches Gepräge an und nähern sich so dem südsteirischen Buchenwalde Hayeks (16) und Lämmermayrs

(20), der aber seine typische Ausbildung erst auf heute nicht mehr österreichischem Boden findet. Immerhin weisen aber die mittelsteirischen Wälder *Stellaria glochidisperma*!, *Helleborus dumetorum*!, *Cardamine savensis*!, *Lathyrus laevigatus*! und *Hieracium rotundatum*! als Eigenbesitz auf und teilen *Pulmonaria stiriaca*! und *Erythronium dens canis*! mit dem westlich angrenzenden Lavanttal, das überdies *Isopyrum thalictroides*! und *Hierochloe australis*! ausser mit Mittelsteiermark auch mit dem pannonischen Flügel der Nordalpen gemein hat. Die Buchenwälder der den Lavantälern nach Süden vorgelagerten St. Pauler Berge besitzen bereits — nach Benz (52) — verschiedene illyrische Typen, wie *Anemone trifolia*!, *Lamium orvala*!, *Homogyne silvestris*!, *Fraxinus ornus*! usw. Beispiele für den atlantischen Buchenwald Oesterreichs sind Tab. I, Nr. 17,18, für den baltischen Nr. 15 (mit etwas subalpinem Einschlag), für den pannonischen Nr. 1—14, für den mittelsteirischen Tab. II, Nr. 10 und für den illyrischen Tab. I, 20, und II, 9. — Für die Strauchbuchenzone, die Gams in den nördlichen Kalkalpen von Niederösterreich bis Vorarlberg verfolgen konnte, sind, besonders im Osten, *Helleborus niger* o!, *Cardamine enneaphyllos*, *Cortusa Matthioli* o, *Stachys Jaquinio* o und als Rindenmoose *Brachythecium Gehebi* und *Anomodon apiculatus* bezeichnend.

Es seien nun noch einige ± treue Buchenbegleiter von ± eigentlicher Verbreitung genannt. *Evonymus latifolia*! ist im Anschlusse an die Voralpen ziemlich gleichmässig verbreitet, tritt aber vielfach nur recht spärlich auf. *Primula vulgaris*! findet sich nicht selten im illyrischen, im mittelsteirischen und pannonischen Buchenwald, westwärts die Traunlinie nicht erreichend, und fehlt dann im eigentlichen Bereich der Nordalpen fast ganz, um erst jenseits des Arlbergs wieder aufzutreten und hier wohl die grösste Häufigkeit zu erreichen; vielfach, wie besonders in Mittelsteiermark (nach Egglér 5), findet sie sich mit besonderer Vorliebe auch auf Wiesen. *Staphylea pinnata*! ist im pannonischen und atlantischen Abschnitt der Nordalpen häufiger als im mittleren, sehr selten in Mittelsteiermark und fehlt in Kärnten. *Daphne laureola*!, der Rotbuche gegenüber von sehr grosser Treue, ist in den Nordalpen auf den pannonischen und östlichen Teil des baltischen Abschnittes beschränkt, wo sie die Traunlinie nur wenig nach Westen überschreitet. Tschermak sah sie noch reichlich vorkommend in

einem Buchenbestand bei Weissenbach am Attersee —, um weiter westlich vollkommen zu fehlen, und ist sehr selten in Mittelsteiermark und Südkärnten. *Arum maculatum* ! ist in den Nordalpen ziemlich gleichmässig verbreitet, auch in Steiermark nicht selten, fehlt aber in Kärnten. Das Areal des *Cyclamen europaeum* ! umschliesst, wie Leonhardts (22) Karte sehr schön zur Darstellung bringt, die kontinentale Zentralkette der Alpen, in der die Art fast vollkommen fehlt, als breiter Gürtel, der nur im Norden, ab westlich der Saalach, sich beträchtlich lockert, sonst aber dicht geschlossen ist. Und ähnlich verhält sich das von *Melittis melissophyllum* !, die aber im Norden noch weniger weit gegen Westen reicht. Dem Areal von *Cyclamen* ähnlich ist das des *Symphytum tuberosum*, das aber in Nordtirol westlich von Waidring und in Vorarlberg gänzlich fehlt und tiefer in die Zentralkette eindringt. *Euphorbia amygdaloides*, *Carex pendula* und *pilosa* ! erstrecken sich über die ganzen Nordalpen mit einer grossen Lücke in Nordtirol, erstere ist auch in den Südalpen und in Mittelsteiermark verbreitet, während die beiden *Carices* dort selten sind und hier fehlen. *Carex pilosa* ! ist im nordöstlichsten Abschnitt der Nordalpen besonders häufig. Auch die Areale von *Cardamine bulbifera*, *Lathyrus vernus*, *Hordeum europaeum*, *Rumex sanguineus* und *Veronica montana* weisen in Nordtirol! Lücken auf, die beiden letztgenannten sind auch sonst selten, *Euphorbia dulcis* wird in Tirol durch *E. purpurata* vertreten. *Ilex aquifolium* !, als Baum mit stark atlantischen Ansprüchen, nimmt in den Nordalpen im allgemeinen von Osten nach Westen an Häufigkeit zu, ist in Mittelsteiermark wie auch in Niederösterreich <sup>1)</sup> äusserst selten und fehlt gleichfalls in Kärnten. Die gleich gestimmte *Taxus baccata* verhält sich in den Nordalpen ähnlich wie *Ilex*, findet sich auch sehr zerstreut nördlich der Donau, ist in Mittelsteiermark sehr selten, fehlt aber auch in den Südalpen nicht. *Hedera helix* schliesslich, in den Buchengebieten gleichmässiger und weiter verbreitet als die beiden vorigen, nimmt in den nördlichen Kalkalpen von Ost nach West fortgesetzt an Vitalität zu, um in Vorarlberg deren höchsten Grad zu erlangen. — Dass sich die horizontale Gliederung der Buchenwaldflora auch in der subalpinen Stufe geltend macht, geht besonders deutlich aus dem Verhalten dreier Ar-

<sup>1)</sup> Siehe Rosenkranz (30).

ten hervor: der *Aposeris foetida* !, die in den Nordalpen von Vorarlberg im Westen in wechselnder Häufigkeit bis zur Ennslinie nach Osten reicht, um dann auszusetzen und erst wieder an ganz wenigen Stellen im Semmeringgebiete aufzutreten, in den südlichen Alpen aber, namentlich in ihrem östlichen Teil, sehr häufig ist, nach Westen zu aber immer seltener wird; des *Helleborus niger* o !, der im östlichen Teil der südlichen und der nördlichen Kalkalpen gemein ist, in letzteren aber die Inngränze nur wenig nach Westen überschreitet und jenseits des Arlberges vollkommen fehlt; und schliesslich der *Cardamine pentaphyllos* !, die nur im atlantischen und illyrischen Abschnitte des österreichischen Buchenwaldareales vorkommt, und des *Lathyrus ochraceus* !<sup>2)</sup>, der nur in diesen beiden häufiger, sonst aber sehr selten ist und weithin, wie im östlichen Abschnitte der nördlichen Kalkalpen, vollkommen fehlt.

Viel klarer aber als durch die Verbreitung dieser und anderer Arten lässt sich die regionale Gliederung der Rotbuchenwälder Oesterreichs, wie dies aus folgendem zu ersehen ist, durch die Verteilung der wichtigsten Waldtypen kennzeichnen. In der baltischen Stufe ist im Einklange mit deren klimatischer Eigenart das Fagetum silvaticae unter mittleren Bodenverhältnissen in der Regel als Normaltypus, und zwar in tieferen Lagen hauptsächlich als *Asperula*-, in höheren als *Oxalis*-Typus ausgebildet. Diese bedeuten hier zweifellos das Klimaxstadium und ihnen gegenüber spielen als edaphische Nebentypen auf feuchter Unterlage der *Impatiens-Asperula*-Typus eine untergeordnete, auf trockener, alkalischer steiler sonenseitiger Hänge, vornehmlich der Kalkalpen, die dem *Brachypodium-Chamaebuxus*-Typus nahestehenden *Sesleria varia*-, *Calamagrostis varia*- und *Carex alba*-Typen eine an Ausdehnung ziemlich gleichwertige Rolle. Die anders gearteten Typen in der subalpinen und gegen die pannonische Stufe zu entsprechen den klimatischen Aenderungen im Sinne zunehmender atmosphärischer Feuchtigkeit und abnehmender Wärme nach oben und in umgekehrtem Sinne nach unten zu. Im oberen Teil der baltischen Stufe gibt es häufige Uebergänge des zu den Hainwäldern gehörenden Normaltypus des Fagetums zum frischen *Myrtillus*-Typus. In der subalpinen Stufe ist auf frischer Unterlage ein hochstaudenreicher Typus nicht selten, während auf trockener, kalkreicher im Anschlusse an den montanen

---

<sup>2)</sup> Siehe Fritsch (8).

*Calamagrostis varia*-Typ ein *Erica carnea-Rhododendron hirsutum*-auf mehr feuchter aber ein *Carex ferruginea*-Typus — beide zu den frischen zu rechnen — die Herrschaft innehaben kann. Nach unten zu bildet in dem pannonisch beeinflussten Normaltypus des niederösterreichischen Buchenwaldes oft *Carex pilosa*! ausgedehnte, wie senartige Bestände und so einen eigenen Untertypus und es kommen andere Grastypen dazu, wie der von *Festuca montana*! beherrschte und, an die nahe benachbarten pannonischen Eichenwälder anklingend, ein *Melica uniflora*- und ein *Dactylis Aschersoniana-Poa nemoralis*-Typus. In Mittelsteiermark dürfte den letztgenannten ein von Egger als *Poa stiriaca-Oxalis*-Typus bezeichneter entsprechen, an den gleichfalls in der Regel *Fagus sylvatica* gebunden ist. Ob es auch unter den illyrisch gefärbten Rotbuchenwäldern der Karawanken solche gibt, die derartigen Grastypen angehören, weiss ich nicht.

Die Frage, inwieweit die herangezogenen Typen und noch manche andere wirkliche Waldtypen im Sinne der Finnländer und inwieweit nur zufällige Varianten bedeuten, bedarf zu ihrer richtigen Beantwortung noch eingehender Untersuchungen über Bodenverhältnisse, Art der menschlichen Beeinflussung und Alter der Bestände, wobei ein einträchtiges Zusammenarbeiten der Pflanzensoziologie und Forstwirtschaft ausserordentlich wünschenswert wäre.

Fällt es schon schwer, die eigenartige, zum Teil disperse Verbreitung von *Ilex aquifolium*!, *Aposeris foetida*! und der anderen oben als  $\pm$  treue Buchenbegleiter genannten Arten als nur durch ökologische Faktoren der Gegenwart bedingt zu verstehen, so leitet das überaus seltene Auftreten einiger noch zu besprechender, die in Oesterreich der Rotbuche ganz besonders treu sind, noch mehr zu historischer Betrachtung. Es handelt sich vor allem um die drei Arten *Buxus sempervirens*!, *Ruscus hypoglossum*! und *Carex strigosa*!, die nur im östlichen Abschnitte der Nordkette der Alpen im Lande eine, bzw. einige wenige Oertlichkeiten innehaben. — *Buxus sempervirens*! kommt nur im Ennstale bei Trattenbach südlich von Steyr an der oberösterreichisch-niederösterreichischen Grenze an einzelnen Stellen vor. An einer von diesen, auf der Beisteinmauer, etwa 560 m, Exp. S, über Kalk, traf ich ihn reichlich und in grösster Vitalität, blühend und fruchtend, in einer Gesellschaft von ausgesprochen atlantischem Gepräge mit *Fagus sylvatica* in schütter

stehenden, aber mächtigen Bäumen und mit beigemengten *Taxus baccata*, *Carpinus betulus*, *Sorbus aria*, wenig *Picea excelsa* und *Fraxinus excelsior*, ferner mit *Corylus avellana*, *Cornus mas*, *Ligustrum vulgare*, viel *Hedera helix* und reichlicher *Daphne laureola*!, *Daphne mezereum*, *Rubus* sp., *Anemone hepatica*, *nemorosa*, *Primula elatior*, *Cyclamen europaeum*!, *Pulmonaria officinalis*, *Neottia nidus avis*, *Scolopendrium vulgare*!, in den umliegenden Buchenwäldern auch *Rubus hirtus*, *Asarum europaeum*, *Helleborus niger* o!, *Ranunculus ficaria*, *lanuginosus*, *Mercurialis perennis*, *Symphytum tuberosum*, *Lathraea squamaria*, *Polygonatum multiflorum*, *Polystichum lobatum*. *Ilex aquifolium*, die sich nur mehr bei benachbarten Bauernhöfen gepflanzt findet, gehörte gewiss einstmals auch dieser Gesellschaft an. Das Vorkommen des Buchsbaumes bei Unken nächst Lofer<sup>1)</sup> halte ich nach eigenem Lokalaugenschein nicht für ursprünglich. — *Ruscus hypoglossum*!, der nur an ganz wenigen Stellen in den Voralpen und im Sandsteingebiete des Wienerwaldes in Niederösterreich vorkommt, fand ich bei Hochstrass nächst Rekawinkel in einem Rotbuchenbestande, schön fruchtend, mit herrschender *Fagus sylvatica*, beigemengter *Abies alba* und einem Unterwuchse von *Rubus hirtus*, *Cardamine bulbifera*, *Asperula odorata*, *Carex sylvatica*, *pendula*, *Juncus effusus* und *Calamagrostis epigeios*, während an einer anderen Stelle auch *Hedera helix*, *Anemone nemorosa*, *Ranunculus lanuginosus*, *Cardamine trifolia*, *Oxalis acetosella*, *Mercurialis perennis*, *Euphorbia amygdaloides*, *Viola silvestris*, *Primula elatior*, *Cyclamen europaeum*! und reichlich *Carex pilosa*! und *Festuca montana*! dem Unterwuchse angehörten, in einer natürlichen Mischung, die für die Ursprünglichkeit der Gesellschaft spricht. — *Carex strigosa*!, die nur von ein paar Oertlichkeiten aus dem Sandsteingebiete des Wienerwaldes und sonst nirgends aus Oesterreich bekannt ist, sah ich an einer derselben, bei Mauerbach in etwa 450 m Meereshöhe, gemeinsam mit der ihr habituell ähnlichen *C. sylvatica* in der *Carex remota*-Fazies eines Rotbuchenwaldes. — Wir können uns bezüglich dieser so seltenen und gleichzeitig hochgradig treuen Arten nicht der Meinung einer Schule anschliessen, die sie und andere ähnlichen Verhaltens bei der Bewertung des Wesens der Pflanzengesellschaft, der sie treu sind, in die erste Linie stellen, denn wir glauben nicht, dass sie für diese, in

<sup>1)</sup> Nach Sauter (35).

unserem Falle für das *Fagetum silvaticae*, so viel bedeuten, als dieses für sie, indem es ihnen seines milden atlantischen Lokalklimas wegen eine willkommene Zufluchts- und Erhaltungsstätte bietet, deren Wesen aber auch durch ihr Verschwinden keine wesentliche Veränderung erfahren würde.

In gleicher Weise zu deuten ist wohl auch das Auftreten des illyrischen *Lathyrus variegatus*! — als einziges in Oesterreich — «in Wäldern zwischen Wachsenberg und Reisenmarkt häufig» Beck (2) — in den ostniederösterreichischen Voralpen, da es seinem sonstigen Anschlusse nach <sup>1)</sup> nicht unwahrscheinlich ist, dass diese Wälder reine oder doch gemischte Rotbuchenwälder sind, und ebenso das sehr zerstreute Vorkommen der gleichfalls ± innig an solche Wälder gebundenen *Vicia oroboides*! im östlichen Abschnitte der nördlichen Kalkkette, in Mittelsteiermark und auch in den südlichen Kalkalpen. — Und in gleichem Sinne legt Murr in neuester Zeit (53) wohl mit Recht das isolierte Auftreten der *Ostrya carpini-folia*! in der Weizklamm bei Graz — hier mit *Philadelphus coronarius*! — und bei Mühlau auf der Nordkette bei Innsbruck aus. An letzterer Oertlichkeit habe ich selbst in etwa 800 m Meereshöhe auf Dolomittfels die Hopfenbuche fruchtend mit *Coronilla emerus*!, *Amelanchier ovalis*, *Hippophae rhamnoides*, blühender *Hedera helix*, *Potentilla caulescens* etc. in einem Rotbuchenwalde vom *Calamagrostis varia*-Typus mit dem genannten Grase, *Sesleria variab* und *Erica carnea* als Unterwuchs und *Pinus silvestris*, (*Picea excelsa*), *Corylus avellana*, *Ligustrum vulgare* und *Viburnum lantana* als begleitenden Gehölzen angetroffen. — Und schliesslich ist vielleicht auch die berühmte *Wulfenia carinthiaca* o!, die im Gebiete des Gartnerkofels bei Hermagor in den Karnischen Alpen und in den albanisch-montenegrinischen Grenzgebirgen endemisch ist, in Anbetracht des Umstandes, dass sie um die Kühwegeralpe bei Hermagor in 1480 m mit *Acer pseudoplatanus*, *Cardamine trifolia*, *Aremonia agrimonioides*! und reichlicher *Aposeris foetida*! zusammen vorkommt, während etwa 250 m tiefer auch noch *Carex alba*, *Anemone hepatica*, *trifolia*!, *Euphorbia dulcis* usw. in Begleitung von *Fagus silvatica* auftreten, als Relikt, wenn schon nicht eines subalpinen Rotbuchenwaldes, der einst höher nach aufwärts gereicht haben mag, so doch eines Hainwaldes vom *Oxalis*-Typus zu deuten. Denn an einen sol-

<sup>1)</sup> Siehe S o ó (40).



chen erscheint mir ihr natürlicher Anschluss, der durch die künstliche Beeinflussung durch die Alm- und Holzwirtschaft um die Kühwegeralm einigermassen verschleiert worden sein dürfte, am ehesten gerichtet zu sein. Es verdient jedenfalls Beachtung, dass *Wulfenia carinthiaca* auch in ihrer zweiten Heimat, in Illyrien, dem oberen Rande der Buchenstufe der Gebirge angehört<sup>1)</sup>.

Während L ä m m e r m a y r (20) die Entwicklung des Rotbuchenwaldes bis ins Tertiär zurückverfolgt hat, genügt es für unseren Zweck, ihr bis ins Postglazial nachzugehen, über dessen Klima- und Waldgeschichte uns die biostratigraphischen und insbesondere pollenanalytischen Untersuchungen der letzten Zeit so viele neue Tatsachen geoffenbart haben, dass wir heute schon ein in seinen Grundzügen ziemlich klar umrissenes Bild vor uns haben. Wie R u d o l p h erst jüngst (32) zusammenfassend auseinandergesetzt hat, wäre nach dem Praeboreal in grossen Zügen anzunehmen ein Uebergang von einem «Birken(Kiefern)-Klima» über ein «Eichenklima» zu einem «Buchenklima» im Sinne der Klassifikation der Klimate durch K ö p p e n, oder ein Uebergang von einem kälteren Klima über ein warmkontinentales zu einem atlantischen, mit höherer Lage der Wald- und anderer Vegetationsgrenzen von der Haselphase bis in die Buchenphase hinein, die — als postglaziale Wärmezeit — ein irgendwie gegebenes Wärmeplus voraussetzt. Die damals zweifellos beträchtlich erhöhte Baumgrenze sank erst während der Kulmination der mehr atlantisch gestimmten Holzarten-Gruppe *Carpinus*, *Fagus* und *Abies* endgültig auf ihre heutige Lage in den Gebirgen herab, und es dürfte der letzte Wandel, bestehend in einem erneuten Uebergewicht von Fichte und Föhre bei gleichzeitigem Rückgang der Hain- und Rotbuche und Tanne, bereits auf Rechnung des Eingreifens des Menschen zu setzen sein, wenn auch noch die Möglichkeit offen gelassen werden muss, dass auch dieser Wandel durch den Gang der Klima- und Bodenentwicklung vorbereitet wurde.

G a m s (9, 10) verlegt auf Grund seiner eingehenden Untersuchungen in der Nordkette der Alpen bei Lunz in Niederösterreich und in Vorarlberg die postglaziale Hauptausbreitung der Rotbuche daselbst in die Uebergangsepoche zwischen Stein- und Bronzezeit. Die von F i r b a s (6, 7) für die Tauern und für Vorarl-

<sup>1)</sup> Siehe auch G i n z b e r g e r (12) und S c h a r f e t t e r (36, 37, 39).

berg nachgewiesene Erhöhung der Waldgrenze (maximal 300 m) im Postglazial, konnte er zwar mangels stratigraphisch verwertbarer Profile bei Lunz nicht direkt nachweisen, schliesst aber indirekt auf eine solche aus dem Auftreten stark erodierter Reste von Waldhumus mit Latschenholz auf dem derzeit kahlen Gipfel des Dürrenstein, der somit damals bewaldet gewesen sein dürfte, und aus der stärkeren Vertretung thermophiler Laubhölzer, wie Hasel, Ulme und Linde, in den borealen und atlantischen Abschnitten der Profile vom Obersee und Rotmoos. Von *Fagus* speziell glaubt er (10) jedoch, dass sie, im Gegensatz zu den Nadelhölzern, als Baum mittlerer Höhenlagen, nie wesentlich höher gestiegen sei als heutzutage, sondern nur ihre horizontale Verbreitung geändert habe; «doch dürfte sie in der Wärmezeit ähnlich wie heute in den Südalpen stärker als heute an nebelreiche Berglagen gebunden gewesen und hier früher als weiter unten erschienen sein, in den östlichen Alpen bereits im Boreal». Wohl mit Recht erblickt er in den um Lunz so reichlich auftretenden Narzissen (*Narcissus angustifolius*!) sowie in einigen anderen sich dort als letzte Vorposten findenden Angehörigen des subatlantischen bzw. westmediterranen Florenelementes, wie *Primula vulgaris*!, *Daphne laureola*!, *Evonymus latifolia*! und *Hex aquifolium*! Relikte aus dem atlantischen Abschnitt der postglazialen Wärmezeit. Und als ebensolche Relikte einer warmfeuchten nach-eiszeitlichen Periode möchte ich auch die schon besprochenen Arten *Buxus sempervirens*!, *Ruscus hypoglossum*! und *Carex strigosa*! ansehen, wie ja auch die  $\pm$  disperse Verbreitung anderer, auch schon genannter, wie *Aposeris foetida*! und schliesslich das ganz einzigartig isolierte Vorkommen der *Wulfenia carinthiaca*! in gleichem Sinne zu verstehen sein dürfte. Dass *Buxus sempervirens* höchst wahrscheinlich noch in der jüngeren Steinzeit, gemeinsam mit *Carpinus*, *Fraxinus* und *Fagus* bei Mondsee im Salzkammergut gelebt hat, wurde erst kürzlich von E. Hofmann (18) nachgewiesen. — Und so dürfte auch Murr (53) Recht haben, wenn er die eben genannten Vorkommnisse der *Ostrya carpinifolia*! in der Weizklamm bei Graz und bei Mühlau nächst Innsbruck für Relikte aus der postglazialen Wärmezeit hält.

Dass *Fagus sylvatica* im Postglazial in Oesterreich eine andere und weitere horizontale Verbreitung hatte als heutzutage, geht mit grosser Wahrscheinlichkeit auch aus dem Auftreten von Pollenkör-

nern des Baumes in einem Gebiete hervor, in dem er jetzt vollkommen fehlt, — in dem heute so kontinentalen, durch sein Lärchenklima ausgezeichneten Lungau, dem Quellgebiete der Mur. Die betreffenden Körner, deren Bestimmung ich meinem Freunde K. Rudolph verdanke, fanden sich im jüngeren *Sphagnum*-Torfe nahe dem Grenzhorizonte des im Murtales bei St. Margareten nächst St. Michael in 1030 m Seehöhe gelegenen Saumooses zusammen mit reichlichem Tannen- und spärlicherem Fichten-Pollen. Da nach der Lage der Fundstelle ein Ferntransport wohl ausgeschlossen ist, erscheint der Schluss gerechtfertigt, dass — nach oberflächlicher Datierung — *Fagus silvatica* noch nach der Bronzezeit im Lungau vorkam, gemeinsam mit Tanne und Fichte, deren erstere damals noch die grössere Rolle spielte, während dieses Verhältnis heute gerade umgekehrt ist. Für die Richtigkeit dieses Schlusses scheint mir nun auch sehr überzeugend der auffallende Umstand zu sprechen, dass verschiedene rezente Arten, die wir als  $\pm$  treue Buchenbegleiter kennen, im Lungau in ganz ungewohnter Umgebung und mit ihnen sonst meist fremden Gesellschaftsanschlüsse eine überaus disperse Verbreitung zeigen, die nur, oder vorwiegend, an die stärksten atlantischen Teile des Gebietes, — den Weissbriach- und Taurachwinkel — gebunden ist, die als Wetterwinkel gelten und auch durch ihren Reichtum an Kalken und Dolomiten für die Erhaltung wärmeliebender Relikte sich eignen. Nur an einzelnen Stellen dieser beiden Winkel traf ich als sehr selten *Lysimachia nemorum* und *Epipactis latifolia*, während *Carex silvatica* überdies bei St. Michael, nahe dem Saumoos, in einem *Alnetum incanae* wächst; fast nur im Taurachwinkel die illyrische *Anemone trifolia*! und, in Gesellschaft von *Abies alba*, *Cypripedium calceolus* usw. nur dort *Taxus baccata*, von der bisher nur ein einziges nur mehr auf Wurzeltrieben grünendes Exemplar ehrwürdigen Alters gefunden wurde. Auch *Stachys Jacquini* o, die Gams als Begleiterin des nordalpinen Buchenstrauchgürtels erwähnt, ist auf die beiden Winkel beschränkt und dort häufig, *Cardamine enneaphyllos* weiter verbreitet, aber oft vereinzelt. In den Fichtenwäldern auf der Schattseite des Murtales bei St. Michael fand ich nebst *Abies alba* an je einer Stelle *Epipogon aphyllum* und die sonst meist buchenholde *Festuca silvatica* und an mehreren die sibirische *Cortusa Matthioli* o, die Gams gleichfalls als bezeichnend für den nordalpinen Buchenstrauchgürtel nennt,

und deren Vorkommen hier als ein sehr isoliertes auffällt. Auch *Sorbus aria*, die — in der Form *incisa* — ausser in den beiden genannten auch im Zederhauswinkel gedeiht, gleich wie die ebendort sich findende *Saxifraga cuneifolia*! sind wohl auch in diesem Zusammenhange zu nennen und vielleicht auch *Melittis melissophyllum*! von einer Stelle im Taurachtale, während ich auf das Auftreten von Arten wie *Asarum europaeum*, *Mercurialis perennis*, *Symphytum tuberosum* und *Cardamine trifolia*, die die Mur aufwärts zu kommen scheinen, im gleichen Sinne weniger Gewicht legen möchte. Viel mehr hinwiederum auf das von *Anemone hepatica* auf der Nordseite des Blaser bei Matri in den Tiroler Zentralalpen in 1400 m als Zeugin für eine ehemalige Anwesenheit der Rotbuche in diesem Gebiete. Und so sind wohl auch die wenigen, bescheidenen Vorkommnisse der Rotbuche in den steirischen, Pongauer und Pinzgauer Tauerntälern als Relikte einer in der postglazialen Wärmezeit weiteren Verbreitung des Baumes in diesen Gegenden aufzufassen.

Trotz des Rückganges und Abstieges von einem Höhepunkte der Entwicklung, den *Fagus silvatica* wahrscheinlich in der Gegenwart erleidet, hat sie anscheinend, wenn überhaupt etwas, so doch bei weitem noch nicht so viel von ihrer Vitalität eingebüsst, dass sie nicht mehr als erstklassiger Klimaxbaum in Betracht käme. Hiefür sprechen unter anderem die Sukzessionen, die Aichinger in den Karawanken annimmt, indem sie auf Moränenschutt (Silikatboden) von Föhrenbeständen über Föhrenbestände mit Heidelbeer- (*Vaccinium myrtillus*)-Unterwuchs, Fichtenwald mit Heidelbeerunterwuchs, Buchenwald mit Heidelbeerunterwuchs, zu Buchenwald mit Buchenwaldpflanzen und auf sonnenseitigen Dolomithängen mässiger Neigung, von Dolomitrohböden ausgehend, über *Dryas octopetala*- und *Globularia cordifolia*- und *Erica-carnea*-Vereine, Föhrenwald mit *Erica*-Unterwuchs, Fichtenwald mit *Erica*-Unterwuchs, Buchenwald mit *Erica*-Unterwuchs zu Buchenwald mit Buchenwaldpflanzen führt, also in beiden Fällen mit dem Siege des Normaltypus des Fagetum *silvaticae* endet.

Ausser dem Klima ist auch der Mensch für den Rückgang der Buche verantwortlich, vor allem, weil er sie der rentableren, rascherwüchsigen Fichte gegenüber benachteiligt, wobei die übliche Kahlschlagwirtschaft das wirksamste Mittel ist. Tschermak hat in seinem Buche hiefür viele Beispiele gebracht. Oft bekunden

Ortsnamen, wie Hochbuchet (in Oberösterreich), Rotenbuch (ebendort bei Bramau am Inn, am Rande des Weilharth) usw. in heute ± buchenarmen Gegenden, dass der Baum dort noch vor kurzer Zeit ± reichlich vorhanden war. Eggl er spricht von einer Verdrängung der Rotbuche durch die Fichte in der Grazer Gegend und ich selbst habe Gleiches im Gebiete des Ostrong im südlichen Teile des niederösterreichischen Waldviertels beobachtet. Das Vorkommen von Hainpflanzen, die der Buche hochgradig treu sind, wie *Anemone hepatica*, *Cardamine bulbifera*, *Lathyrus vernus*, *Mercurialis perennis*, *Euphorbia dulcis*, *Viola silvestris*, *Sanicula europaea*, *Asperula odorata*, *Carex remota*, *digitata* und *silvatica*, *Bromus asper* etc., in Fichtenwäldern tieferer Lagen, wie es mir gelegentlich im nördlichen Teile des Waldviertels begegnete, mag wohl in manchen Fällen auf deren künstlicher Herkunft von Rotbuchenwäldern reiner oder gemischter Art beruhen. Durch mannigfaltige Eingriffe des Menschen, bestehend in Streu- und Holzentnahme, Eintrieb von Weidetieren usw., können die Wälder ungünstige Veränderungen erleiden, die sich nicht nur in einer Abnahme der Güte des Baumwuchses, sondern auch in einer Verringerung der Zahl der Arten des Nachwuchses bei gleichzeitigem Ueberhandnehmen trivialer äussern können. So mag das seltene Auftreten gewisser empfindlicher Sippen des Rotbuchenwaldes, wie etwa der *Festuca silvatica*, wenigstens grossenteils durch die Kultur bedingt sein.

Da sich eine künstliche Einbringung der Rotbuche in Oesterreich mit den gegebenen wirtschaftlichen Bedingungen des Waldbaues nicht in Einklang bringen lässt und dies zur Zeit der Begründung der heutigen Altholzbestände des Landes noch weniger der Fall war, so kann Tschermak wohl mit Recht behaupten, dass «jedes grössere Buchenvorkommen in Oesterreich, das auch Buchenaltholz auf grösserer Fläche umschliesst», «somit unbedenklich und mit Sicherheit als ein natürliches anzusehen» ist — eine für den um den Schutz der Natur besorgten Pflanzengeographen nicht ganz unerfreuliche Tatsache.

## Literaturverzeichnis. <sup>1)</sup>

1. *Aichinger E.* Ueber die Fragmente des illyrischen Laubmischwaldes und die Föhrenwälder in den Karawanken. *Carinthia* II. 119/120. 1930.
2. *Beck G. v.* Flora von Niederösterreich. Wien. 1. 1890. 2. 1893.
3. *Berger R.* Das Halltal. Eine pflanzensoziologische Studie. V. z b. G. 77. 1927.
4. *Cajander A. K.* Ueber Waldtypen. *Acta Forest. Fenn.* 1; *Fennia* 35. 1909.
5. *Eggler J.* Bericht über eine Rundfrage an die Schulen Steiermarks über die Verbreitung von *Erythronium dens canis* L... M. n. V. St. 66. 1929.
6. *Firbas F.* Pollenanalytische Untersuchungen einiger Moore der Ostalpen. *Lotos* 71 (1923) 1924.
7. — *F.* Ueber einige hochgelegene Moore Vorarlbergs... *Zeitschr. f. Bot.* 18. 1926.
8. *Fritsch K.* Ueber einige *Orobus*-Arten und ihre geographische Verbreitung. *Sitzber. d. Ak. d. Wiss. Wien. Math. nat. Kl.* 114 (1895).
9. *Gams H.* Die Geschichte der Lunzer Seen, Moore und Wälder. *Int. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr.* 18. 1927.
10. — *H.* Die postarktische Geschichte des Lünzer Sees im Rätikon. *Jahrb. d. Geol. Bundesanst.* 79. 1929.
11. — *H.* Kurze Uebersicht über die Pflanzendecke der Umgebung von Lunz. *Die Natur*, 1929.
12. *Ginzberger A.* Wieder einmal *Wulfenia carinthiaca*. Beobachtungen über ihr Vorkommen. — Notwendigkeit ihres Schutzes. *Carinthia* II. 114/115. 1925.
13. — *A.* u. *Rechinger C.* Der Ellender Wald. (Eine floristische Skizze). V. z b. G. 52. 1902.
14. *Gradmann R.* Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb. 2. Aufl. 1. Tübingen, 1900.
15. *Hayek A. v.* Flora von Steiermark. Berlin. I. 1908—1911.
16. — *A. v.* Pflanzengeographie von Steiermark. M. n. V. St. 59. 1923.
17. — *A. v.* Zweiter Beitrag zur Kenntnis der Flora von Albanien. *Denkschr. d. Akad. d. Wiss. Wien. Math. nat. Kl.* 99. 1924.
18. *Hofmann E.* Pflanzenreste der Mondseer Pfahlbauten. *Sitzber. d. Ak. d. Wiss. Wien. Math. nat. Kl.* 133 1924.
19. *Kerner A.* Das Pflanzenleben der Donauländer. Innsbruck 1863. — 2. Aufl. von *F. Vierhapper*, Innsbruck, 1929.
20. *Lämmermayr L.* Die Entwicklung der Buchenassoziation seit dem Tertiär. Eine pflanzengeographische Studie. *Rep. spec. nov. regn. veg. Beih.* 24. 1923.

<sup>1)</sup> Abkürzungen: M. n. V. St. = Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark. Graz. — Oe. B. Z. = Oesterreichische botanische Zeitschrift, Wien. — V. z b. G. = Verhandlungen der Zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. — V. g. I. R. = Veröffentlichungen des geobotanischen Institutes *Rübel* in Zürich.

21. — L. Die Pflanzendecke der Steiermark in Bildern von einst und jetzt. Heimatkunde der Steiermark. 5. 1926.
22. Leonhardt R. Studien über die Verbreitung von *Cyclamen europaeum* in den Ostalpen und deren Umrandung. Oe. B. Z. 76. 1927.
23. Linkola K. Waldtypenstudien in den Schweizer Alpen. V. g. I. R. 1. 1924.
24. Morton F. Pflanzengeographische Skizzen. II. Studien über Waldtypen des oberösterreichischen Salzkammergutes. 3. Buchenwald: Bot. Arch. 15. 1926.
25. — F. Relevés phytosociologiques de forêts et des pierriers dans les Alpes orientales du Dachstein. Rev. gen. bot. 38. 1926.
26. — F. Beiträge zur Soziologie ostalpiner Wälder. I. Die Waldtypen am Nordhang des Dachsteinstockes. Bot. Arch. 19. 1927.
27. — F. Pflanzensoziologische Aufnahmen aus Oberösterreich. Bot. Arch. 24. 1929.
28. Murr J. Neue Uebersicht über die Farn- und Blütenpflanzen von Vorarlberg und Liechtenstein. 1. Heft. Bregenz 1923.
29. Nevole J. Studien über die Verbreitung von sechs südeuropäischen Pflanzenarten <sup>1)</sup> M. n. V. St. 46. 1909.  
Rechinger C. Siehe Ginzberger A.
30. Rosenkranz F. Eibe und Stechpalme in Niederösterreich. Blätter f. Naturk. u. Natursch. 12. 1925.
31. — F. Die Esche (*Fraxinus excelsior*) auf den Bergen des Wiener Waldes. Oe. B. Z. 77. 1928.
32. Rudolph K. Grundzüge der nacheiszeitlichen Waldgeschichte Mitteleuropas (Bisherige Ergebnisse der Pollenanalyse). Beih. z. bot. Centralbl. 47. 1930. Abt. II.
33. Rübel E. Vorschläge zur Untersuchung von Buchenwäldern. Beibl. z. d. V. g. I. R. 3. 1925.
34. — E. Pflanzengesellschaften der Erde. Bern—Berlin 1930.
35. Sauter A. Flora der Gefäßpflanzen des Herzogtums Salzburg. 2. Aufl. Salzburg 1879.
36. Scharfetter R. *Wulfenia carinthiaca* Jacqu., eine Pflanze der alpinen Kampfreigion. Oe. B. Z. 56. 1906.
37. — R. Die südeuropäischen und pontischen Florenelemente in Kärnten. Oe. B. Z. 58. 1908.
38. — R. Klimarhythmik, Vegetationsrhythmik und Formationsrhythmik. Oe. B. Z. 71. 1922.
39. — R. Zur Lebensgeschichte der *Wulfenia Carinthiaca*. Festschr. z. 60jähr. Bestandesf. d. Villacher Gymn. 1929.
40. Soò R. v. Vergleichende Vegetationsstudien — Zentralalpen — Karpathen — Ungarn — nebst kritischen Bemerkungen zur Flora der Westkarpathen. V. g. I. R. 6. 1930.
41. Tschermak L. Die Verbreitung der Rotbuche in Oesterreich. Ein Beitrag zur Biologie und zum Waldbau der Buche. Mitt. a. d. forstl. Versuchswesen Oesterreichs. 41. 1929.
42. — L. Einiges über die für die Verbreitung der Rotbuche massgebenden Standortfaktoren. Schweizer Zeitschr. f. Forstwesen 1930.

<sup>1)</sup> Darunter *Erythronium dens canis*, *Ruscus hypoglossum* und *Cyclamen europaeum*.

43. *Vierhapper F.* Die Pflanzendecke Niederösterreichs. Heimatkunde v. N. Oe. 6. 1921.
44. — *F.* Ueber zwei pflanzensoziologische Streitfragen. V. z. b. G. 74/75. 1924/25.
45. — *F.* Die Pflanzendecke des Waldviertels. Deutsches Vaterland. 7. 1925.  
— *F.* siehe *Kerner A.*

Angaben über Rotbuchenwälder Oesterreichs finden sich auch in folgenden Heften der in den Abhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien erschienenen «Vorarbeiten zu einer pflanzengeographischen Karte Oesterreichs».

46. I. *Eberwein R.* u. *Hayek A. v.* Die Vegetationsverhältnisse von Schladming in Obersteiermark. 2. H. 3. 1904.
47. II. *Nevole J.* Vegetationsverhältnisse des Oetscher- und Dürrensteingebietes in Niederösterreich. 3. H. 1. 1905.
48. III. *Favarger L.* u. *Rechinger K.* Die Vegetationsverhältnisse von Aussee in Obersteiermark. 3. H. 2. 1905.
49. V. *Nevole J.* Das Hochschwabgebiet in Obersteiermark. 4. H. 4. 1908.
50. VII. *Scharfetter R.* Die Vegetationsverhältnisse von Villach in Kärnten. 6. H. 3. 1911.
51. VIII. *Nevole J.* Die Vegetationsverhältnisse der Eisenerzer Alpen. 7. H. 2. 1913.
52. XI. *Benz R.* Die Vegetationsverhältnisse der Lavanttaler Alpen. 13. H. 2. 1922.
53. *Murr J.* Der dreifache Reliktengürtel der österr. Ostalpen. Mag. Bot. Lap. Jahrg. 1931.
54. *Pehr, F.* Floristische Studien im Bereiche des Ossiacher Tauern. V. z. b. G. 80. 1930.

Ueberdies stellten mir bisher unveröffentlichte Aufnahmen und sonstige einschlägige Mitteilungen zur Verfügung die Herren *E. Aichinger* (Rosenbach) aus den Karawanken nebst einem Manuskripte *H. Sabidussis* (Klagenfurt); *J. Egglér* (Eggenberg bei Graz) durch *R. Scharfetter* (Graz) aus der Umgebung von Graz; *V. Vareschi* (Innsbruck) aus dem Karwendel in Nordtirol durch *H. Gams* (Innsbruck) und dieser selbst aus der Gegend von Lunz in Niederösterreich und von Innsbruck. Ihnen allen sei hiemit aufs herzlichste gedankt.

Die Ergebnisse der inzwischen noch erschienenen Studie *V. Vareschi's*. Die Gehölztypen des obersten Isartales (in Ber. d. Naturw.-mediz. Vereins in Innsbruck 42, 1931) konnten hier nicht mehr mit einbezogen werden. Das gleiche gilt von *H. Gams'* (in Heimat, Vorarlberger Monatshefte, 12. Jahrg., 1931, H. 4 u. 5) Abhandlung «Die Waldgeschichte Vorarlbergs», in der Verfasser zu einer sehr beachtenswerten Hypothese über die historische Bedingtheit des Strauchbuchengürtels der nördlichen Ostalpen gelangt.