

## Die Blumen-Esche *Fraxinus ornus* am nördlichen Alpenostrand

Thomas WALLMANN<sup>1</sup> & Rupert STINGL<sup>2</sup>

1 Griesenäckerstraße 10, A-2540 Bad Vöslau; E-Mail: thomas.wallmann@aon.at

2 Obkirchengasse 4, A-2540 Bad Vöslau; E-Mail: rupert.stingl@aon.at

### Abstract: *Fraxinus ornus* in the northern part of the eastern edge of the Alps

In 1957, Alfred Neumann found a few specimens of *Fraxinus ornus* in a forest of mainly Austrian Pine close to Bad Vöslau, which before had never been recorded for the Vienna Woods. Differential characters against *F. excelsior* are documented. *Fraxinus ornus* proves to be androdioecious. By mapping, coenological and dendrochronological methods, and considering forestry documents, the spreading of this tree species is documented and evaluated. Though climatic data and the occurrence of several other sub-Mediterranean-centred plant species, such as *Sorbus domestica*, *Prunus mahaleb*, *Cotinus coggygria* and *Piptatherum virescens*, suggest autochthonous status, there is much evidence that *F. ornus* has strongly expanded its population during the past 50 years. It is not restricted to a particular forest community, neither to *Quercus pubescens* forest nor to primary forests of *Pinus nigra*. It is true that *F. ornus* behaves pioneer-tree-like, being distinctly more drought-resistant than *F. excelsior*. It grows in oak and pine forests as well as in appropriate habitats together with *Carpinus betulus*, *Tilia cordata*, and *Fagus sylvatica*. Its invasive spreading, seemingly, so far still has not come to an end.

**Key words:** Flora of Lower Austria; floristic status; *Fraxinus ornus*; invasive neophyte; Pinetum nigrae; Quercetum pubescentis; Wienerwald

**Zusammenfassung:** Untersuchungsgebiet ist das „rätselhafte“, isolierte, erst seit 1957 bekannte Vorkommen der *Fraxinus ornus* / Blumen-Esche bei Bad Vöslau im Bereich des Gradentals am Ostrand des Hohen Lindkogels (Kalk-Wienerwald, Niederösterreich). Im Zuge eines Merkmalsvergleichs mit *F. excelsior* / Edel-Esche wurde Androdiozie (nicht Andromonözie!) festgestellt. Ausgehend von der aktuellen Bestandsaufnahme wird versucht, die Veränderung dieses kleinen Teilareals seit 1957 mittels dendrochronologischer Analysen und der Auswertung forsthistorischer Daten zu rekonstruieren. Die Bestandsaufnahme umfasst die Aufnahme von 150 Waldflächen und 31 Vegetationsaufnahmen. Anlässlich des Erstnachweises wurde autochthones Vorkommen vermutet. Unsere Untersuchungen liefern jedoch zahlreiche Hinweise, die diese Hypothese entkräften.

Das Vorkommen mehrerer submediterraner Arten wie *Sorbus domestica*, *Prunus mahaleb*, *Cotinus coggygria* und *Piptatherum virescens* im Untersuchungsgebiet dokumentiert zwar die klimatisch besonders günstige (submediterrane) Lage, liefert jedoch keinen schlüssigen Hinweis auf den autochthonen Status der Blumen-Esche. Die Altersstruktur des Bestandes von *Fraxinus ornus* weist ein deutliches Übergewicht der jungen, meist noch nicht mannbaren Individuen auf, was vermuten lässt, dass ein Ausbreitungsprozess erst seit einigen Jahrzehnten im Gange ist.

In den forstlichen Aufzeichnungen, die sich bis ins Jahr 1924 zurückverfolgen lassen, wird die Blumen-Esche nicht erwähnt, woraus sich folgern lässt, dass sie hier nie eine Rolle als Forstbaum gespielt hat oder in irgendeiner Weise forstlich gefördert wurde. Eine ursprüngliche Ansalbung oder

Einschleppung ist ebenso wie eine private Anpflanzung nicht auszuschließen, unwahrscheinlich ist jedoch spontane Einwanderung durch Diasporenflug, da die nächsten Vorkommen (im Leithagebirge) recht weit entfernt liegen und die Eschenfrüchte keine guten „Langstreckenflieger“ sind.

Die Blumen-Esche ist im Gebiet (bei Bad Vöslau) an keine bestimmte Waldgesellschaft gebunden, sie dringt vielmehr auf recht verschiedene Standorte vor: in mutmaßlich primäre Schwarzföhrenwälder und in Schwarzföhrenforste wie auch in wärmegetönte Flaumeichenbestände, aber auch in frischere, nährstoffreiche Gräben, wo sie gemeinsam mit *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica* und *Tilia cordata* wächst. Die Blumen-Esche zeigt weder hinsichtlich Lichtkonkurrenz noch Bodenständigkeit besondere Ansprüche, sondern präsentiert sich als adaptionsfähiges Pioniergehölz. Gegenüber der Edel-Esche erweist sie sich zudem als wesentlich trockenresistenter, was ihrem submediterran-illyrischen Charakter entspricht.

Aufgrund dieser Befunde ist zu bezweifeln, dass *Fraxinus ornus* im Untersuchungsgebiet autochthon ist. Vielmehr bietet sich das Bild einer von einem Punkt ausgehenden Ausbreitung in alle Richtungen, die ihre Grenzen noch nicht gefunden hat, und auch eine standortsökologische Stabilisierung gegenüber der Edel-Esche und Einnischung in eine bestimmte Gesellschaft ist nicht erkennbar. Wenngleich sich in den Gräben die Edel-Esche besser zu behaupten scheint, gibt es viele Flächen, auf denen die beiden Eschenarten koexistieren.

Vergleiche mit rascher rezenter Ausbreitung von *Fraxinus ornus* in anderen Gegenden, wie in Nordtirol und in Braunschweig, auch ausgehend von Straßenrandpflanzungen, und mit der in jüngster Zeit voranschreitenden Ausbreitung von *F. excelsior* – der sogenannten „Vereschung“ der Wälder – stützen die Hypothese von einer in den letzten Jahrzehnten ablaufenden Expansion. Die Gründe für die rasche Ausbreitung in den letzten Jahrzehnten bleiben unklar. Ein Monitoring der Blumeneschenbestände im Gebiet von Bad Vöslau wird als wünschenswert vorgeschlagen.

## Inhaltsverzeichnis

|     |                                                                   |                |
|-----|-------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1   | Einleitung und Methodik                                           | 185            |
| 2   | <i>Fraxinus ornus</i> und <i>F. excelsior</i>                     | 187            |
| 2.1 | Taxonomie und Namen                                               | 187            |
| 2.2 | Zur Morphologie und Phytographie von <i>Fraxinus ornus</i>        | 188            |
| 2.3 | Blütenbiologie und Vermehrung                                     | 199            |
| 2.4 | Gesamtareal und Verbreitung in Österreich                         | 204            |
| 3   | Exkurs: Manna – das kostbare Produkt der Blumen-Esche             | 205            |
| 4   | <i>Fraxinus ornus</i> bei Bad Vöslau                              | 206            |
| 4.1 | Entdeckungsgeschichte                                             | 206            |
| 4.2 | Verbreitung der Blumen-Esche im Untersuchungsgebiet               | 206            |
| 5   | Weitere submediterrane Arten bei Bad Vöslau                       | 213            |
| 5.1 | Submediterrane Elemente                                           | 213            |
| 5.2 | <i>Pinus nigra</i> , die Schwarz-Föhre                            | 214            |
| 5.3 | <i>Cotinus coggygria</i> , der Perückenstrauch                    | 215            |
| 5.4 | <i>Sorbus domestica</i> , der Speierling                          | 215            |
| 5.5 | <i>Prunus mahaleb</i> , die Steinweichsel                         | 216            |
| 5.6 | <i>Piptatherum virescens</i> , die Grannenhirse                   | 218            |
| 5.7 | Weitere Arten mit submediterrane Areal Schwerpunkt                | 219            |
| 5.8 | Zusammenfassung                                                   | 219            |
| 6   | Altersstruktur der Bestände und Dendrochronologie                 | 220            |
| 7   | Forstwirtschaftliche Befunde/Operate                              | 222            |
| 8   | Die Standortbindung der Blumen-Esche                              | 225            |
| 9   | Diskussion des floristischen Status der Blumen-Esche im Gradental | 226            |
| 10  | Zusammenfassung und Ausblick                                      | 230            |
| 11  | Dank                                                              | 231            |
| 12  | Zitierte Literatur (und Quellenverzeichnis)                       | 232            |
| 13  | Anhang: Tabelle 6                                                 | 236; Tabelle 8 |
|     |                                                                   | 272; Karten    |
|     |                                                                   | 286            |

## 1 Einleitung und Methodik

*Fraxinus ornus*, die Blumen-Esche, auch Manna-Esche genannt, gehört zum submediterranen Florenelement. Ihr natürliches (südliches) Areal reicht bis ins südliche Kärnten (z. B. HARTL & al. 1992: 180) und südliche Osttirol, zwei kleine, isolierte Vorkommen gibt es am Hangfuß des Karwendelgebirges bei Innsbruck (POLATSCHEK 2000: 411, 1134, WALLNÖFER & al. 2008). Im Burgenland gibt es forstliche Anpflanzungen (JANCHEN 1977). Für die Steiermark werden nur zwei winzige Populationen an der Südgrenze des Landes angegeben (MAURER 1998: 83). In der Flora Niederösterreichs war diese Art bis 1957 gänzlich unbekannt (z. B. BECK-MANNAGETTA 1893: 931). JANCHEN (1959: 565) berichtet erstmals von der Auffindung dieser Art „im Gradental bei [Bad] Vöslau an der Südostseite des Soofer Lindkogels, in beschränktem Umkreis zahlreiche, meist junge Bäume“ durch Alfred Neumann im Juli 1957. Publiziert wurde dieser bemerkenswerte Fund in JELEM (1961).

Diese Lokalität wurde in der Folge von einigen Botanikern, z. B. von Erwin JANCHEN (1959) besucht, bald jedoch erlahmte das Interesse an dieser forstlich hier nicht relevanten Art und es kam zu keinen weiteren Untersuchungen des Bestandes. Nur eine auf einer Exkursion notierte Vegetationsaufnahme von NIKLFELD & NEUMANN (1965) gibt die Lage als nördlich der heutigen Pecherhütte an (Tab. 4). Darüber hinaus liegen keine Aufzeichnungen vor, an welchen Stellen und in welcher Menge *Fraxinus ornus* späterhin angetroffen wurde und welche Rolle sie im dortigen Ökosystem spielt.

Zum floristischen Status von *Fraxinus ornus* äußerte NEUMANN (in JELEM 1961) die Vermutung, es könne sich um ein autochthones Element handeln, da der niederösterreichische Alpenostrand und insbesondere die Gegend um Bad Vöslau klimatisch deutlich submediterran getönt sind und auch einige weitere submediterrane Arten – A. Neumann erwähnt *Piptatherum virescens* (= *Oryzopsis virescens*) in der Nähe des Blumeneschen-Fundorts – in diesem Bereich vorkommen. Das Hauptinteresse dieser Untersuchung galt der Frage, ob das Vorkommen dieser Art im Gebiet des Gradientals bei Bad Vöslau tatsächlich als autochthon anzusehen ist (Kapitel 9).

Zunächst wird die Spezies *Fraxinus ornus* knapp vorgestellt, wobei auf Taxonomie, Morphologie (Phytographie, insbesondere vegetative Unterscheidungsmerkmale gegenüber *Fraxinus excelsior*) und Fortpflanzungsbiologie (Geschlechterverteilung) eingegangen wird (Kapitel 2). Ein kurzer Exkurs erläutert die kulturelle Bedeutung von *F. ornus* als Nutzpflanze (Kapitel 3).

Wesentliche Zielsetzungen waren die Erfassung von Altersstruktur, Ausdehnung und Dichte des Blumeneschenbestandes, der Begleitpflanzenarten und die Darstellung dieser Sachverhalte in Karten und Tabellen<sup>1</sup> (siehe auch unter „Methodik“ und „Ergeb-

---

1 Die W-(Waldflächen-)Nummern beziehen sich auf die Karten 2, 6 und 7 und die Tab. 6; die VA-(Vegetationsaufnahme-)Nummern auf die Tab. 8 und die Karten 3, 4 und 5; die F-Nummern (= einzelne Eschenindividuen) auf die Karten 1, 3, 4 und 5. [Für Tab. 6 und 8 sowie die Karten: siehe Anhang.]

nisse“ in Kapitel 4.2). Dendrochronologische Untersuchungen (Kapitel 6) und Recherchen in Operaten<sup>2</sup> (Kapitel 7) lieferten dazu weitere Informationen.

Trotz der umfangreichen Aufnahmen im Gelände kann die vorliegende Arbeit bei weitem nicht alle Aspekte behandeln und nicht alle Fragen klären, sondern will Anregung und Grundstock für weitere Forschungen sein.



**Abb. 1:** Eine 42 Jahre alte Blumen-Esche an der Abbruchkante einer aufgelassenen Sandgrube im Graden-  
tal bei Bad Vöslau (12.05.2006). — **Fig. 1:** A 42-year-old *Fraxinus ornus*, at the edge of a sand quarry in  
the “Gradental” (valley) near Bad Vöslau (12 May 2006).

<sup>2</sup> Operate sind forstliche Aufzeichnungen, die Eigenheiten von durch Revierkarten definierten Waldflächen dokumentieren, u. a. die Baumartenzusammensetzung, Alter der Bestände und geplante und durchgeführte forstliche Eingriffe.

## 2 *Fraxinus ornus* und *F. excelsior*

### 2.1 Taxonomie und Namen

Die Gattung *Fraxinus* umfasst zufolge LINGELSHEIM (1907) 64 Arten, GREEN (2004) nennt als Artenzahl „about 45–50 spp.“, MABBERLEY (2008) ca. 42, wobei die Differenzen wohl auf unterschiedlichen Artbegriffen beruhen. Diese Gattung innerhalb der *Oleaceae* ist holarktisch verbreitet, dringt in Amerika und Asien aber bis in subtropische Bereiche vor (vgl. MEUSEL & al. 1978: K 346 b).

Die Gattung *Fraxinus* besteht aus sommergrünen Bäumen oder Hochsträuchern. Die Laubblätter stehen gegenständig und sind stets gefiedert. Die Blüten erscheinen entweder in endständiger oder achselständiger Infloreszenz gleichzeitig mit den Laubblättern wie bei *F. ornus* oder in seitenständigen vor dem Laubaustrieb wie bei *F. excelsior*. Im ersten Fall dienen (vierzählige) Kronen der Insektenbestäubung, im zweiten fehlen sie im Zusammenhang mit Anemochorie. Dieser Gliederung entsprechen die zwei Sektionen: *sect. Ornus* und *sect. Fraxinus* (JANCHEN 1977: 467, SCHÜTT & al. 1992: 179). – Wirtschaftlich sind die Eschenarten hauptsächlich wegen ihres teilweise hochwertigen Holzes von Interesse.

Der Gattungsname *Fraxinus* ist offensichtlich das alte lateinische Wort für die Esche (GENAUST 1996: 255). Das Art-Epitheton „ornus“ war vermutlich die Bezeichnung der Römer für die Blumen-Esche. GENAUST (1996: 442) gibt an, dass über eine indoeuropäische Wurzel eine Verwandtschaft mit der neuhochdeutschen „Esche“ besteht; die in der botanischen Literatur anzutreffende Deutung, es bestünde ein Zusammenhang mit dem griechischen Wort „oros“ („Berg“), wird hingegen als falsch verworfen. Das lateinische Wort „ornus“ hat sich in den romanischen Sprachen erhalten und als Erbwort die üblichen lautlichen Verschiebungen mitgemacht. Im Italienischen heißt die Blumen-Esche daher „orno“ bzw. „orniello“, im Französischen „orne“ bzw. „ornier“, im Spanischen „orno“.

Seit jeher waren es die Blüten dieser Eschenart, die die Menschen beeindruckten. Auch heute wird sie aus diesem Grunde (wieder) als Zierbaum kultiviert. Daher lautet der bei uns heute übliche deutsche Name dieser Art „Blumen-Esche“, bisweilen wird sie auch „Schmuck-Esche“ genannt. Im Französischen heißt sie „frêne à fleurs“ bzw. „frêne fleuri“, im Englischen „flowering ash“. In Kärnten wird sie wegen der weißen Krone (angeblich) Weiße Esche genannt (MARZELL 1972: 492).

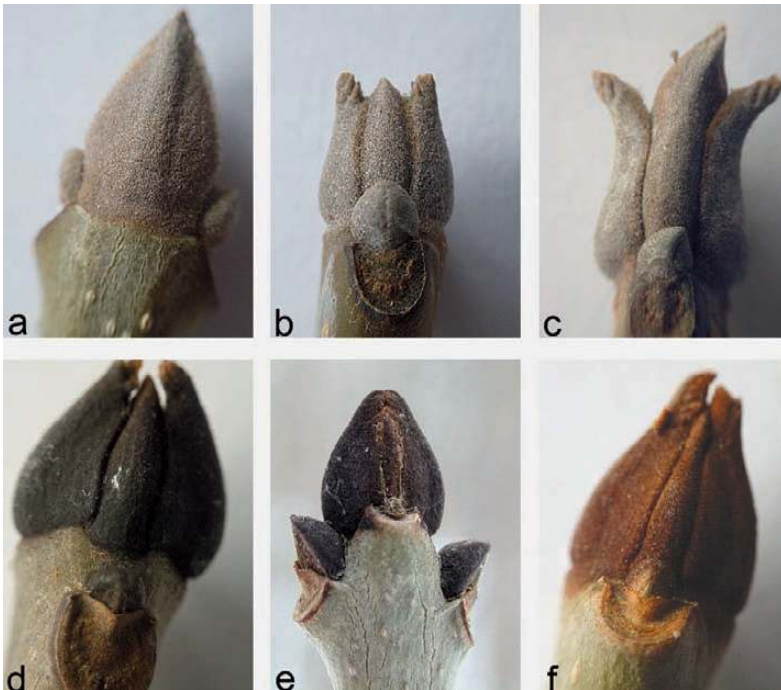
Eine andere Bezeichnung dieser Spezies geht auf ihre Verwendung zur Herstellung von Manna (siehe Kapitel 3) zurück. Der deutsche Name „Manna-Esche“ wird in neuerer Zeit eher vermieden, was möglicherweise auf die besonders von A. Neumann (zu seiner Person siehe Kapitel 4.1) vertretene Meinung zurückgeht, dass nicht so sehr *Fraxinus ornus* zur Mannaerzeugung herangezogen wird, sondern vor allem *F. angustifolia* (*F. oxycarpa*). Zweifelsfrei werden beide Arten zur Mannagewinnung verwendet. Die Blumen-Esche heißt im Französischen auch „frêne à manne“ bzw. „orne à manne“, im Italienischen „frassino da manna“ bzw. „albero della manna“, im Englischen nennt man sie auch „manna ash“. Auf Französisch wird sie zudem „orne d'Europe“ genannt, was

auf ihr (süd)europäisches Verbreitungsgebiet hindeutet. Auch im slawischen Sprachraum gibt es zahlreiche Bezeichnungen für diese populäre Art. Das slowenische „mali jesen“, also „Kleine Esche“, sei hier exemplarisch erwähnt. Dieser Name spielt höchstwahrscheinlich darauf an, dass die Blumen-Esche im Vergleich zur Edel-Esche / *F. excelsior* im Durchschnitt wesentlich niedrigerwüchsiger ist.

## 2.2 Zur Morphologie und Phytographie von *Fraxinus ornus*

(im Vergleich mit *F. excelsior*)

*Fraxinus ornus* und *F. excelsior* sind – außer zur Blütezeit – nicht ganz leicht zu unterscheiden. Die Ähnlichkeit der vegetativen Stadien hat nicht zuletzt dazu geführt, dass *Fraxinus ornus* lange Zeit in unserem Untersuchungsgebiet unbekannt war und auch heute noch bei der lokalen Bevölkerung kaum bekannt ist. Nur kurze Zeit, etwa Mitte Mai, blüht *F. ornus* und zeigt dann sehr deutlich, dass sie mit der unauffällig im Vorfrühling blühenden anemophilen *F. excelsior* nur entfernt verwandt ist. Die restliche Zeit des Jahres ist man jedoch auf vegetative Unterscheidungsmerkmale angewiesen.



**Abb. 2:** Überwinterte Winterknospen von *Fraxinus* (am 2. April 2006). **a–c:** Bei *F. ornus* bräunlich-silbrig-samtig behaart. – **d–f:** Bei *F. excelsior*, in den meisten Fällen rußschwarz (d, e), selten auch schokoladebraun (f). — **Fig. 2:** Winter buds (on 2 April 2006) of *Fraxinus*. **a–c:** *Fraxinus ornus*, velvety silvery grey; **d–f:** *F. excelsior*, usually black (d, e), rarely chocolate brown (f).

### Winterknospen

Die beiden Arten sind im Winter eindeutig zu unterscheiden: Während die Endknospen von *Fraxinus excelsior* mehrheitlich rußschwarz, selten auch braun sind, haben jene von *F. ornus* spätestens ab Herbst eine bräunlich-silbrige Färbung, die auf eine dichte, samtige Behaarung zurückzuführen ist (Abb. 2 und 3).

Bei den terminalen Winterknospen von *Fraxinus ornus* liegen die äußeren Knospenschuppen oft nicht dicht den inneren an und ihre Spitzen sind bisweilen nach außen gebogen, wodurch die Knospen oft ein schlankes, mützenartiges Aussehen erhalten. Bei *F. excelsior* hingegen liegen die äußeren Knospenschuppen meist dicht an und neigen ihre Spitzen zusammen, wodurch eine an der Basis breite und im Apex spitze Knospe gebildet wird. Dies ist meist so, kann aber bisweilen auch umgekehrt sein (Abb. 2).



**Abb. 3:** Winterknospen von *F. ornus* (am 16. Juni 2007): Die End- und Seitenknospen am heurigen (beblättrten) Zweig sind im Sommer bereits silbrig-grau gefärbt (vor dem Sommer sind sie meist schwarz). **a:** der heurige Zweig; – **b:** Endknospe des heurigen Triebes; – **c:** ruhende Knospe am vorjährigen (blattlosen) Trieb: diese Knospen haben stets das für die Art typische (bräunlich-)silbrig-samtige Indument (vgl. Abb. 2 a–c). — **Fig. 3:** Winter buds of *F. ornus* (16 June 2007): Terminal and lateral buds on a this year's branch are silvery grey in summer (usually black before). **a:** branch of this year; – **b:** terminal bud of this year's branch; – **c:** dormant bud on a previous year's branch; these buds are always velvety (brownish) silvery grey, which is species-specific (see Fig. 2 a–c).

An den Frühjahrstrieben sind die End- und Seitenknospen beider Eschenarten meist schwarz bis dunkelgrau. Die bräunlich-silbrige Färbung der Knospen von *Fraxinus ornus* tritt bei den meisten Individuen erst ab Juni/Juli ein, jedoch fanden sich auch im Hochsommer (August) noch vereinzelte dunkelgraue oder schwarze Knospen. Im Frühjahr zeigen daher meist nur die ruhenden Knospen des Vorjahres die für *F. ornus* charakteristische bräunlich-silbrige Färbung (Abb. 3). Einzelne Individuen von *Fraxinus excelsior* können auch braune Knospen haben.

Folgende Besonderheit beschrieb schon LINGELSHEIM (1907: 6): „Zwischenformen zwischen Niederblättern (Knospenschuppen) und Laubblättern konnte ich bei einigen wild gewachsenen Exemplaren von *F. ornus* beobachten. In solchen Fällen erschien der Grund des Blattes von der Knospenschuppe gebildet, während ein wenigjochiges, kleines Blatt ihr aufsaß.“ Auch wir konnten solche Blätter beobachten (Abb. 4).



**Abb. 4:** *Fraxinus ornus*. Die inneren Knospenschuppen der Terminalknospe (Endknospe) sind manchmal als Laubblätter ausgebildet. **a:** der Blattstiel dieser Blätter ist im Gegensatz zu den normalen Laubblättern geflügelt; – **b:** sechs solcher Blätter (rechts) und ein normales Laubblatt (links). — **Fig. 4:** The innermost bud-scales of *Fraxinus ornus* are often developed like foliage-leaves. **a:** the petiole of such leaves is alate, in contrast to normal leaves; – **b:** six of such leaves together (right) with one normal leaf (left).

### Laubblätter

In der Bestimmungsliteratur wird angegeben:

- Anzahl der Fiedern (= Blättchen) bei *Fraxinus ornus* 5–9, bei *F. excelsior* 7–15. Die Amplituden überlappen, die Fiederzahl ist daher ein schwaches Unterscheidungsmerkmal.
- Stielung der Fiedern: bei *F. excelsior* nur die Endfieder gestielt, alle anderen sitzend, bei *F. ornus* alle Fiedern gestielt.

- Gestalt der einzelnen Fiedern: *Fraxinus ornus*: eiförmig bis elliptisch, meist zugespitzt; *F. excelsior*: länglich-eiförmig bis eilanzettlich.
- FISCHER & al. (2005, 2008) erwähnen ferner für *F. ornus* eine bräunlich-filzige Behaarung der Blattunterseite, vor allem in den Winkeln der Blattnerven.
- Der Fiederrand von *Fraxinus ornus* wird als kerbsäggig, jener von *F. excelsior* als gesägt beschrieben.

Zur Abklärung der Differenzialmerkmale der Blätter haben wir eine kleine phyto-graphische Untersuchung durchgeführt (WALLMANN 2007: 105 f., Tab. 3). Dazu haben wir 244 Bäume im Gelände markiert und ihre Lage in vier Karten eingetragen (Karten 1, 3–5). Von diesen 244 Bäumen haben wir 112 (70 *Fraxinus ornus*, 42 *F. excelsior*) an unterschiedlichen Standorten ausgewählt, um den möglichen Einfluss der Standortfaktoren auf morphologische Ausprägungen prüfen zu können. Dabei haben wir versucht, an den verschiedenen Standorten jeweils Paare von *Fraxinus ornus* und *F. excelsior* zu finden, die einander in Alter und Wuchshöhe etwa gleichen. Ein weiteres Kriterium war es, Bäume möglichst unterschiedlichen Alters zu beproben. Ganz junge Individuen (unter 1 m Wuchshöhe) wurden nicht berücksichtigt, da diese oft über stark vergrößerte und wenigfiedrige Blätter verfügen. Von jedem Baum haben wir etwa in Augenhöhe ein Laubblatt entnommen und folgende Merkmale erfasst:

Die Anzahl der Fiedern überstieg bei *Fraxinus ornus* nie die Zahl 9: 38 (54,3 %) waren dreijochig, 32 (45,7 %) vierjochig. Auf Verjüngungsflächen haben wir einige Male beobachtet, dass Jungbäume eher wenigjochige Laubblätter besitzen. *Fraxinus excelsior* ist in Bezug auf die Fiederzahl wesentlich polymorpher. Wir fanden im gesammelten Material Fiederzahlen von 7 (4,6 %), 9 (23,9 %), 11 (40,5 %) und 13 (31,0 %).

Die Blattbehaarung (Abb. 5) war bei 78,6% der Laubblätter von *Fraxinus ornus* zumindest geringfügig (Typ 1) vorhanden, die Haare waren fast ausschließlich braun (nur bei einem Laubblatt weiß). Bei *F. excelsior* waren 62 % der Laubblätter völlig kahl, bei den behaarten Blättern waren die Haare fast ausschließlich weiß, selten braun. Die Laubblattbehaarung ist bei beiden Arten im Frühjahr meist heller, bisweilen weißlich. Erst später tritt der charakteristische Branton auf.

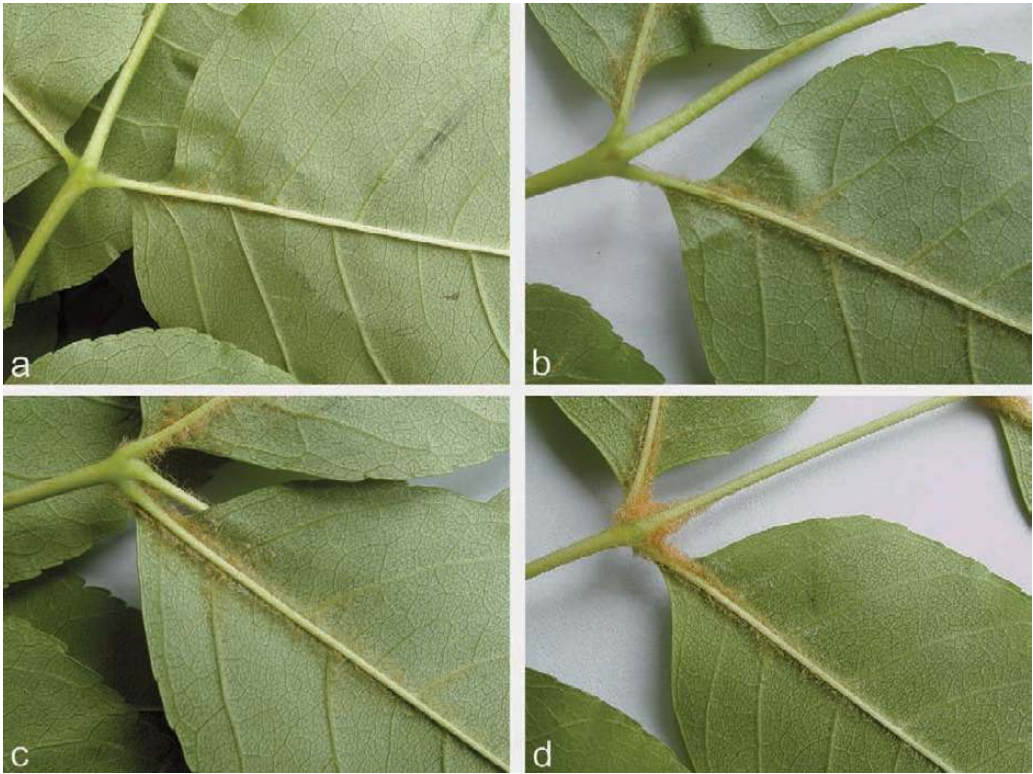
Der Mittelwert des Quotienten aus Länge und Breite der Fiedern betrug bei *Fraxinus-ornus*-Laubblättern 2,13, bei *F. excelsior* 2,33. Die Fiedern von *F. ornus* sind also durchschnittlich nur geringfügig schmaler, allerdings wies das geringste Längen-Breiten-Verhältnis eine Blumen-Esche auf (1,56), das größte eine Edel-Esche (3,56).

Auch die Gestalt der Fiedern ist bei beiden Arten variabel, von eiförmig über elliptisch bis eilanzettlich, bei *F. ornus* nähert sich die Fiedergestalt oft einem an der Spitze abgerundeten Rechteck.

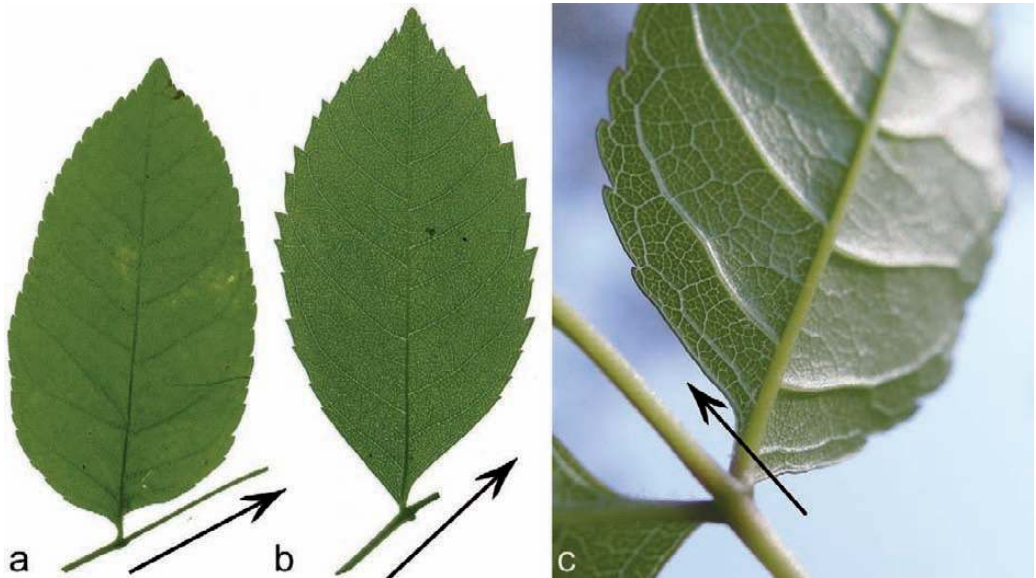
Ein meist deutlicheres Merkmal ist die Stielung der Fiedern: Bei *F. ornus* waren die Fiedern durchwegs mit geradem oder asymmetrischem Spreitengrund gestielt oder halbgestielt. Den Begriff „halbgestielt“ haben wir eingeführt, um jene Fiedern zu bezeichnen, wo auf der einen Seite die Spreite bis zur Rachis reicht, auf der anderen Seite aber ein Stiel erkennbar ist (Abb. 6). Die „gestielte“ Seite weist dabei immer in Richtung zur Blattspitze. Die Fiedern eines Laubblattes sind bei *F. ornus* nicht immer gleichartig

gestielt. Oft finden sich an ein und demselben Blatt gestielte und halbgestielte Fiedern. Meist nimmt die Stielung vom untersten zum obersten Fiederpaar ab. Das unterste Fiederpaar war an 78,6% der Ornus-Blätter mit symmetrischem Spreitengrund gestielt. Eines der Fiedern des obersten Fiederpaares kann mit der Endfieder verwachsen sein. Dieses Phänomen tritt hingegen bei *F. excelsior* seltener auf. Bei 80% der Laubblätter von *F. excelsior* waren alle Fiedern ungestielt.

Die Ränder der Fiederspreiten sind in unterschiedlicher Weise gesägt (Abb. 6). Während die Randzähne bei *F. excelsior* meist in einem weiten Winkel von der Fiederandlinie abstehen, sind sie bei *F. ornus* meist stärker zur Fiederspitze gerichtet, die Sägezahnspitzen etwas mehr abgerundet (kerbsäbig). Bei 19 % der Excelsior-Blätter



**Abb. 5:** Unterschiedlich starke Behaarung an der Laubblattunterseite (meist auf der Rachis in den Achseln der Fiedern, am Fiederstiel und gegen den Grund des Fiederhauptnervs zu) von *F. ornus*: **a:** Typ 0: keine bis geringfügige Behaarung, besonders in den Achseln der Fiederseitennerven; – **b:** Typ 1: entlang der Rachis und im untersten Drittel der Fiederhauptnerven und am Grund der Seitennerven mäßige hellbräunliche Behaarung; – **c:** Typ 2: entlang der Rachis und im untersten Drittel der Fiedern nahe dem Hauptnerv stärkere bräunliche Behaarung; – **d:** Typ 3: starke, buschige Behaarung, besonders in der Achsel der Fiedern, am Stiel der Fiedern und auch, weniger stark, auf der Rachis. — **Fig. 5:** Indument on the lower side of leaves differing in density and colour (mainly on the rhachis, on the petiolulus, and in and near the lower part of the main vein) of *F. ornus*: **a:** type 0: no or slight indument; – **b:** type 1: moderate pale brownish indument; – **c:** type 2: distinct brownish indument; – **d:** type 3: thick dense reddish-brownish indument.



**Abb. 6:** Seitenfiedern der Laubblätter der beiden *Fraxinus*-Arten. **a:** die Sägezähne des Randes der Laubblattfiedern sind bei *F. ornus* zur Fiederspitze hin orientiert und liegen dadurch beinahe an; – **b:** bei *F. excelsior* stehen sie unter einem spitzen Winkel vom Blattrand ab. – **c:** bei „halbgestielten“ Fiedern (nur bei *F. ornus*) setzt die Spreite auf der basalen Seite am Ansatzpunkt an der Rachis an, an der apikalen Seite erst in einiger Entfernung. Der Pfeil ist jeweils zum Fiederblattapex gerichtet. — **Fig. 6 a:** In *F. ornus*, the marginal teeth of the leaflets are appressed, pointing towards the apex; – **b:** in *F. excelsior* they are slightly distant (acute angle). – **c:** In *F. ornus*, leaflets are “half-petioled”, i.e. the leaflet base is asymmetrical. Arrow pointing towards the leaf apex.

waren die Randzähne stärker anliegend, aber nur bei 4,3 % der Ornus-Blätter standen die Zähne weiter ab. Ein Bezug dieser morphologischen Ausprägungen zum Standort des Individuums konnte nicht erkannt werden; sie ist wohl Ausdruck genetisch bedingter Variabilität.

Die Einsenkung der Blattnerven ist in der Regel bei *F. excelsior* wesentlich stärker ausgeprägt, wodurch das Blatterief deutlicher strukturiert ist als bei *F. ornus*.

Die jungen Laubblätter der Blumen-Esche zeigen einen speckigen Glanz, der die gesamte Blattoberseite bedeckt (Abb. 7). Bei *Fraxinus ornus* sind die Laubblätter entweder von Anfang an matt oder sie haben im Jugendzustand glänzende Blattspitzen. Die Herbstfärbung kann bei den einzelnen Individuen von *Fraxinus ornus* verschieden sein, von unauffälligem Hellbraun über Gelb bis zu leuchtendem Rot (Abb. 8). Für *F. excelsior* wird angegeben, dass das Laub unverfärbt, im Osten auch gelblich, abfällt (ROLOFF & PIETZARKA 2006: 226). Beides ist im Raum Bad Vöslau zu beobachten.

### Trockenheitsanpassungen (Xeromorphosen)

Als submediterrane Art ist *Fraxinus ornus* an sommertrockene Standorte angepasst. Die dicht-filzige Behaarung der Knospen, die mit dem Sommer einsetzt, ist ein erstes

Merkmal, das auf Verdunstungsschutz in der heißen Jahreszeit hinweist. Gestützt wird diese Vermutung dadurch, dass Knospen von Blumen-Eschen in Schattenlagen länger, oft bis in den August hinein, schwarz oder dunkelgrau bleiben.

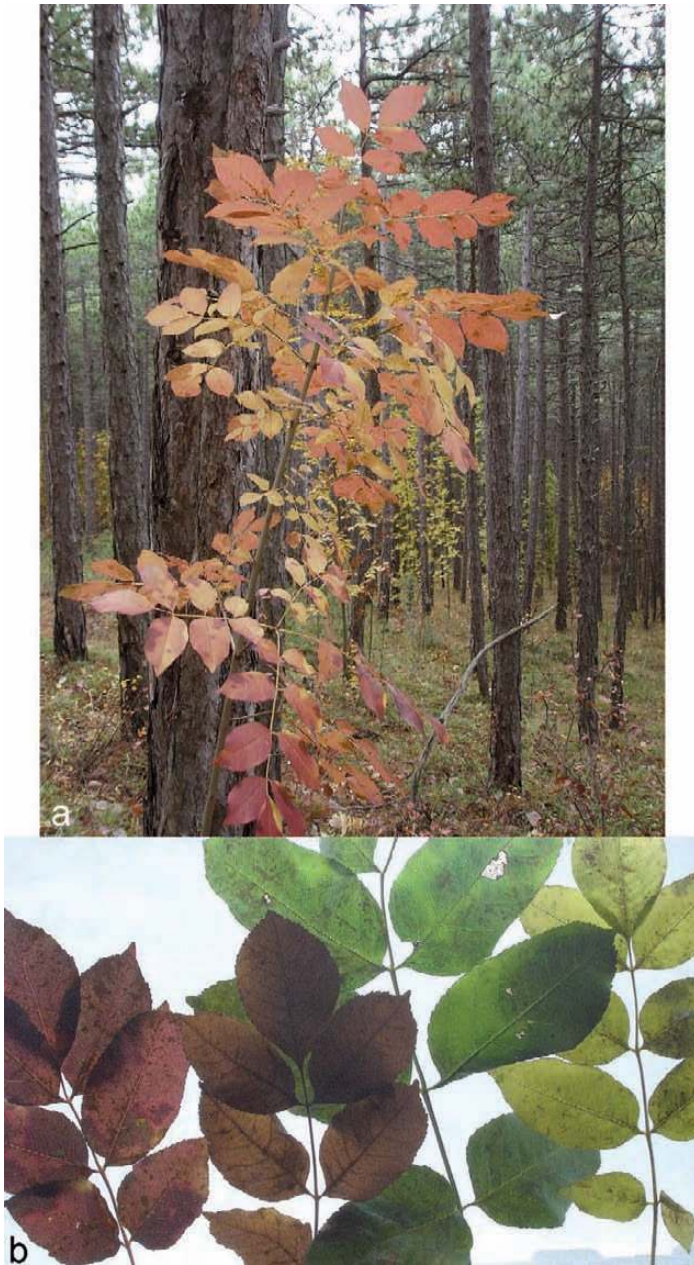
Die stärkere Behaarung der Blattunterseite bei *Fraxinus ornus* kann ebenfalls als Verdunstungsschutz angesehen werden. Die weniger starke Einsenkung der Blattnerven trägt zu einer Verringerung des Blattriels und somit zu einer Verkleinerung der transpirativen Oberfläche bei. Da die Zähne der Spreitenränder nicht frei abstehen, wird möglicherweise die Verdunstung an den Blatträndern verringert.

Der fettige Glanz der Jungblätter (Abb. 7), der auf hydrophobe Substanzen hinweist, mag ein weiteres Indiz für ein „Trockenheitssyndrom“ bei *F. ornus* sein. Bemerkenswert ist ebenfalls, dass manche – vor allem frei und damit sonnenexponiert stehende – Bäume über fast hartlaubartige Blätter verfügen, die sich zudem fettig anfühlen, was auf eine vermehrte Kutikulabildung hindeutet.

Ein Faktor, der die Laubblattgröße beeinflussen dürfte, ist das Vorhandensein von ausreichend Bodenwasser. Wo Blumen-Eschen unter starker Trockenheit leiden oder unter deutlicher (innerartlicher) Wasserkonkurrenz stehen, werden überwiegend schmal-



**Abb. 7:** Junge Laubblätter von *F. ornus* zeigen auf der gesamten Oberseite einen fettigen Glanz (im Unterschied zu *F. excelsior*). — **Fig. 7:** Young leaves of *F. ornus*, surface slightly shining (in contrast to *F. excelsior*),



**Abb. 8 a:** Selten verfärbt sich das Laub von *F. ornus* zu prächtigem Rot, meist werden die Blätter gelb, bisweilen braun; – **b:** Laubblätter von jungen, 2–4 m hohen Bäumen in einem kleinen Gebiet auf dem Mariazeller Zwickel (Karte 8), entnommen am 29.10.2006. An diesem Tag hatte bei etwa 5 % dieser Blumen-Eschen die Verfärbung noch nicht begonnen. — **Fig. 8 a:** Autumnal red-coloured leaves are rare in *Fraxinus ornus*, usually the leaves turn yellow or brown; – **b:** On 29 Oct. 2006, 5% of the leaves from young, 2–4 m high trees (“Mariazeller Zwickel”, see Map 8) were still green.

lanzettliche Fiedern ausgebildet. Eine derartige Anpassung scheint die Blumen-Esche vor allzu schwerwiegenden Trockenschäden zu bewahren. Bei einer Begehung am 14. 10. 06 konnten wir beobachten, wie große Teile des Bestandes an *Fraxinus excelsior* starke Trockenschäden (bräunlich verfärbte, teilweise gekräuselte Fiedern) zeigten. Diese waren bei *Fraxinus ornus* in wesentlich geringerem Maß zu erkennen.

Die Studie von KALAPOS & CSONTOS (2003) befasst sich mit Variationen der Blattstruktur bei *Fraxinus ornus*, die an drei verschiedenen ökologischen Standorten im ungarischen Verbreitungsgebiet der Art beobachtet werden können. Deutlich wird hierbei die große Anpassungsfähigkeit der Art an lichte und schattige Standorte. Die Forscher begründen diese Variabilität folgendermaßen: "*Species adapted to variable environments possess a higher capacity for phenotypic plasticity and acclimation in leaf structure and function than those from more stable environments. ... The natural scrub woodland habitat of F. ornus possesses such a high degree of environmental heterogeneity both in space and time that requires a highly plastic make-up from the plant.*" (KALAPOS & CSONTOS 2003: 80.) Diese genetisch fixierte Vielseitigkeit der Spezies im Umgang mit Licht- und Schattenverhältnissen trage unter anderem zu einer hohen Pionierfähigkeit bei.



**Abb. 9 a:** *F. ornus* bildet im (schwachen) Schatten der Schwarz-Föhren fast immer einen geraden, aufrechten Stamm mit schlanker, tief ansetzender Krone aus; – **b:** bei *F. excelsior* ist unter diesen Bedingungen das Höhenwachstum meist gestört. — **Fig. 9 a:** *Fraxinus ornus* in (moderate) shade of *Pinus nigra* has erect stems with a long, slim crown; – **b:** The stems of *F. excelsior* are deformed in such habitats.

### Stamm und Habitus

Bei *Fraxinus excelsior* sind die Äste im Vergleich zum Stamm sehr derb, während bei *F. ornus* die Äste in der Ontogenese lange Zeit sehr dünn und zart bleiben.

Unter Schwarz-Föhren neigt *F. excelsior* zu krüppeligem Wuchs, eine Folge des Absterbens des durchgehenden Leittriebes und der untersten Äste, während *F. ornus* an solchen Standorten fast ausnahmslos einen aufrechten, strammen Wuchs zeigt (Abb. 9 a). *Fraxinus ornus* kommt mit den Bedingungen im Schwarzföhrenwald offensichtlich besser zu Rande als *F. excelsior*. Beeinträchtigende Faktoren könnten der Mangel an Bodenwasser, die speziellen Beschattungsverhältnisse oder Störungen des Wipfelwachstums sein. Frei stehende junge Edel-Eschen entwickeln hingegen einen geraden, aufstrebenden Leittrieb, wenn sie vor Wildverbiss geschützt sind.

Auffallend unterschiedlich wirkt sich der Verbiss durch das Wild auf die Wuchsform der beiden Eschenarten aus. Schon SECKENDORFF (1883: 296) erwähnt im Zusammenhang mit *Fraxinus ornus* den „Tanningehalt des Laubes, in Folge dessen Weidetiere den aufwachsenden Baum nicht schädigen“.

In gemischten Populationen wird *F. excelsior* wesentlich stärker verbissen als *F. ornus*. Auch das Lexikon der Forstbotanik (SCHÜTT & al. 1992: 182) weist auf starke Verbißschäden durch Rotwild hin. Ein häufig stattfindender Verbiss führt sodann zu



Abb. 10 a, b: Die Stammabschnitte unterhalb der Astansätze sind bei *F. ornus* oft wie Achselhöhlen ausgebildet. — Fig. 10 a, b: In *F. ornus*, the stem below a branch is often shaped like an armpit.

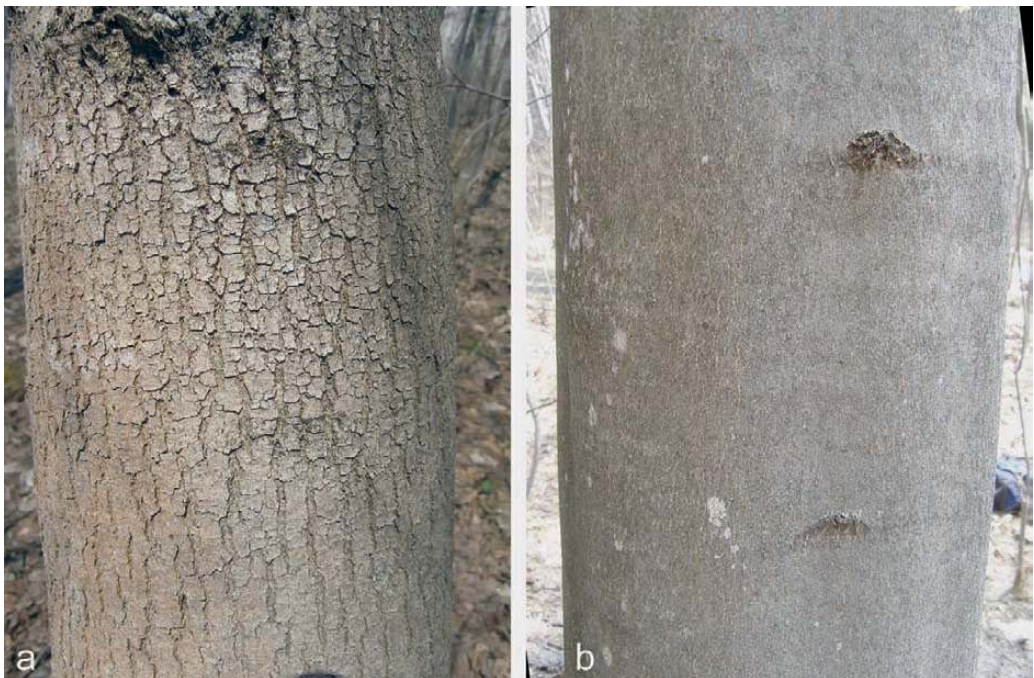
Verkrüppelungen (Abb. 9 b) bei stagnierender Wuchshöhe und zum Überhandnehmen der Blumen-Esche.

Für die Blumen-Esche werden in der Literatur Wuchshöhen bis etwa 10 m (PIGNATTI 1982: 323) oder 15 m (ROLOFF & BÄRTELS 2006: 308) angegeben. Die höchste Blumen-Esche in unserem Untersuchungsgebiet war 18 m hoch. (Dieser Baum wurde nach Windbruch liegend vermessen, alle anderen Höhenangaben sind Schätzungen.)

Ältere Stämme von Blumen-Eschen zeigen bisweilen unterhalb der Ansatzstellen der Äste eigentümliche Einbuchtungen (Abb. 10). Diese bizarre morphologische Eigenart zeigen selbst ganz alte Edel-Eschen nie.

Das wichtigste – weil bei etwas älteren (mehr als 30 Jahre) Eschen recht sichere – Unterscheidungsmerkmal am Stamm ist die Ausbildung des Abschlussgewebes. Die Edel-Esche hat anfangs eine glatte Rinde, die aber schon bei jungen Bäumen durch Risse gefeldert ist, und bildet ab dem 15 bis 40 Lebensjahr (ROLOFF & PIETZARKA 2006: 264) eine Netzborke aus. Bei der Blumen-Esche bleibt die Rinde bis ins hohe Alter glatt (Abb. 11).

Die vegetativen Differenzialmerkmale sind in Tab. 1 zusammengefasst.



**Abb. 11:** Die beiden Bäume stehen nur wenige Meter voneinander entfernt (und sind vermutlich etwa gleich alt): **a:** *Fraxinus excelsior*, Stamm (21 cm BHD = Brusthöhendurchmesser) mit rissiger Borke. – **b:** *F. ornus*, Stamm (26 cm BHD) mit völlig glatter Rinde. — **Fig. 11:** Both these trees are located close to each other (distance of few meters) and are approximately of the same age: **a:** *Fraxinus excelsior*, bark cracked; diameter at breast height (dbh) 21 cm. – **b:** *F. ornus*, bark smooth; dbh 26 cm.

**Tab. 1:** Vegetative phytographische Differenzialmerkmale zwischen *Fraxinus ornus* und *F. excelsior*. —  
**Table 1:** Vegetative phytographical differential characters between *Fraxinus ornus* and *F. excelsior*.

| Merkmale                                     | <i>Fraxinus ornus</i>                                                                                    | <i>Fraxinus excelsior</i>                                                                          |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ausgereifte Winterknospen                    | (silbrig-) <b>grau-samtig</b> bis braunfilzig; innere Knospenschuppen <b>oft blattartig</b> ausgebildet  | <b>rußschwarz</b> bis bräunlich(-rot); innere Knospenschuppen <b>selten blattartig</b> ausgebildet |
| Laubblatt                                    |                                                                                                          |                                                                                                    |
| Gestalt der Fiedern                          | <b>eiförmig</b> bis elliptisch                                                                           | <b>elliptisch</b> bis eilanzettlich                                                                |
| Zahl der Fiedern                             | <b>3–5</b> Fiederpaare                                                                                   | <b>4–7</b> Fiederpaare                                                                             |
| Fiederrand                                   | <b>kerbsäggig</b> oder gesägt: Zähnchen eher <b>eng anliegend</b>                                        | deutlich <b>gesägt</b> : Zähnchen <b>deutlich abstehend</b>                                        |
| Stiel der seitlichen Fiedern und Fiederbasis | <b>2–6 mm</b> lang; <b>Grund</b> der Fiederspreite zumeist <b>asymmetrisch</b>                           | meist (fast) <b>fehlend</b> (Fiedern fast sitzend); Grund der Fiederspreite meist eher symmetrisch |
| Nervatur der Fiedern                         | nicht bis kaum eingesenkt                                                                                | deutlich eingesenkt                                                                                |
| Behaarung der Fiedern                        | unterseits: kahl bis <b>dicht</b> braunfilzig, insbesondere an der Rachis behaart                        | unterseits: kahl bis <b>gering</b> braunfilzig, Rachis meist kahl                                  |
| Junges Laubblatt                             | die <b>gesamte Spreite fettig glänzend</b> mit dunklerem Fiederrand                                      | nur die <b>Endfieder glänzend</b> oder meist alle matt                                             |
| Äste (im Verhältnis zum Stamm)               | dünn                                                                                                     | derb                                                                                               |
| Habitus im Schatten der Schwarz-Föhren       | Leittrieb <b>streng aufrecht, gerade</b> bis zur Spitze; fast immer unverzweigt Krüppelwuchs sehr selten | Leittrieb etwas <b>gekrümmt</b> ; verzweigt sich in ± waagrechte Äste; <b>Krüppelwuchs</b> häufig  |
| Wuchshöhe                                    | bis <b>20 m</b>                                                                                          | bis <b>40 m</b>                                                                                    |
| Rinde (bei gleich alten Bäumen)              | <b>glatt</b> , grau                                                                                      | ± dunkle, deutlich <b>gerillte Borke</b>                                                           |
| Besonderheit am Stamm                        | nicht selten starke <b>Einbuchtungen</b> unter den Ästen am Stamm alter Bäume (siehe Abb. 10)            | meist keine solchen Einbuchtungen                                                                  |

### 2.3 Blütenbiologie und Vermehrung

Die Blüten von *Fraxinus ornus* erscheinen mit den Laubblättern (Abb. 1). Die Infloreszenzen sitzen endständig und in den Achseln von Laubblättern. Eine vollständige, zwittrige Blüte verfügt über einen Kelch aus vier sehr kurzen Sepalen, eine Krone aus vier weißen, linealischen, etwa 6–12 mm langen, nur an der Basis sehr kurz miteinander verwachsenen Petalen, zwei über die Krone hinausragende Stamina und einen zweikarpelligen oberständigen Fruchtknoten. Die Blüten verströmen in ihrer Anthese einen charakteristischen süßlichen Duft, der – so wie der weiße Schauapparat der Infloreszenzen – auf Entomophilie hinweist. BARTHA (2006: 180) nennt Bienen und Hummeln als Bestäuber, wir konnten allerdings bisher keinen Insektenbesuch beobachten. Außer diesen zwittrigen Blüten gibt es auch solche, die ein verkümmertes oder fehlendes Gynoeceum aufweisen und funktionell männlich sind (Abb. 12).

Die Gattung *Fraxinus* ist für ihre vielfältige Geschlechterverteilung bekannt. So ist *F. excelsior* mehr oder weniger triözisch, d. h., es gibt Bäume mit Zwitterblüten, solche mit ausschließlich männlichen Blüten und Individuen mit nur weiblichen Blüten. Für *F. ornus* wurde Andromonözie angegeben (JÄGER & WERNER 2005: 517, FISCHER & al. 2005: 718), also männliche und zwittrige Blüten auf demselben Individuum. In FISCHER & al. (2008: 730) wurde auf androdiozisch revidiert, d. h., es gibt Bäume mit ausschließlich zwittrigen und solche mit durchwegs männlichen Blüten.

SCHÜTT & al. (1992: 182) geben an, dass *F. ornus* gynomonözisch ist: meist zwittrig, seltener rein weiblich. Neuere Studien haben jedoch davon abweichende Ergebnisse erbracht (DOMMÉE & al. 1999, VERDÚ 2004).

DOMMÉE & al. (1999) beziehen sich auf vier Vorkommen von *Fraxinus ornus* im südlichen Frankreich (Alpes-Maritimes, Grenouillet, Lez Valley, St-Jérôme). Untersucht wurden über mehrere Jahre die Blütenmorphologie, die Geschlechterverteilung, die Produktion von Pollen und Früchten sowie die Selbstkompatibilität von hermaphroditischen Bäumen, d. h. solchen mit zwittrigen Blüten. Sie berichten folgende Haupt-



**Abb. 12:** *Fraxinus ornus*: **a:** Blütenstand. – **b:** einzelne zwittrige Blüte. — **Fig. 12:** *Fraxinus ornus*: **a:** inflorescence. – **b:** single hermaphrodite flower.

erkenntnisse: “All florescences examined on a given tree bore either exclusively hermaphroditic flowers, which had potential to produce fruits, or only male flowers, which never produced fruits. ... In all five populations the gender dimorphism was strict and the individual trees examined had a constant gender over years” (DOMMÉE & al. 1999: 421).

Die Ausprägung der Geschlechter scheint aber sehr wohl von Umweltfaktoren bedingt zu sein, wie DOMMÉE & al. (1999) vermuten: “There is a distinction between sex determination and gender determination. Sex is genetically determined; possible sexes are male, female and cosex. Gender is a more quantitative phenomenon that possibly results from environmental factors” (DOMMÉE & al. 1999: 424). Die Geschlechterverteilung wurde mit ungefähr 1:1 für zwittrige zu männlichen Individuen festgehalten (DOMMÉE & al. 1999: 421). Morphologische Unterschiede, z. B. in Habitus oder Baumumfang, zwischen den Geschlechtern wurden keine festgestellt. Hermaphroditen produzierten fertilen Pollen und sind zudem selbstkompatibel. Derart entstandene Samen seien ebenso keimfähig wie jene, die durch Pollen von männlichen Bäumen hervorgebracht wurden. Somit zeigt sich, dass gegen die männlichen Bäume ein Selektionsdruck bestehen müsste. Tatsächlich werden Hermaphroditen in Phasen der Neubesiedelung von Lebensräumen bevorzugt. Auf die Dauer treten dennoch Inzuchteffekte auf, die wiederum die Existenz männlicher Bäume favorisieren.

VERDÚ & al. (2004) untersuchten die einzige natürliche Population von *Fraxinus ornus* in Spanien (in der Region von Valencia) und gehen von der Prämisse aus, dass im Kontinuum der Reproduktionskosten der Geschlechter (männlich < weiblich < zwittrig) männliche und zwittrige Individuen die beiden Extrempunkte darstellen. Sie mutmaßen, dass männliche Individuen mehr Ressourcen zur Verfügung haben und sich in irgendeiner Weise von den Zwitterbäumen (Hermaphroditen) phänotypisch unterscheiden. Die Hypothese, dass männliche Bäume den Fitnessvorteil der Hermaphroditen durch einen größeren vegetativen Output ausgleichen würden, konnte nicht bekräftigt werden: Weder in Stammdicke noch Wuchshöhe fand man Unterschiede. Die männlichen Individuen hatten aber eine bedeutend höhere Zahl an Infloreszenzen als die zwittrigen. Außerdem ergaben die physiologischen Untersuchungen eine höhere Trockentoleranz der Hermaphroditen. Somit unterscheiden sich die beiden Geschlechter nur durch physiologische und reproduktive, aber nicht durch vegetativ-phänotypische Charakteristika. Der schon von DOMMÉE & al. (1999) erhobene Befund, dass die Geschlechter im Verhältnis 1 : 1 auftreten und dass dieses über die Jahre konstant bleibt, wird bestätigt.

In unserem Untersuchungsgebiet haben wir elf Bäume zur Blütezeit untersucht. Unsere Zielsetzung war hierbei zu überprüfen, ob *Fraxinus ornus* andromonözisch oder doch androdiozisch ist. Dazu haben wir, wenn vorhanden, von jedem der beprobten Individuen an drei Stellen (oberste, mittlere und unterste) Blühtriebe entnommen. Die Auswahl der Bäume erfolgte nach dem Zufallsprinzip. Einziges Kriterium war es, Bäume verschiedenen Alters heranzuziehen. Nur so konnten wir ausschließen, dass der Faktor „Lebensalter“ bei der Geschlechterverteilung eine Rolle spielen könnte.

Tabelle 2 stellt die Ergebnisse dar: Ganz eindeutig lässt sich erkennen, dass die von uns beprobten Bäume entweder nur zwittrige oder nur männliche Blüten aufweisen. Dieses kleine Sampling deutet (zumindest für die Population bei Bad Vöslau) auf andro-diözische Geschlechterverteilung.

Im Widerspruch zu unseren Untersuchungsergebnissen und zu den Studien von DOMMÉE & al. steht die Feststellung von BARTHA (2006: 282): „Mannbarkeit tritt oft schon mit 5 Jahren ein, wobei junge Bäume meist nur männlich blühen. Auch später

**Tab. 2:** Geschlechterverteilung (nur zwittrige = ♀ vs. nur männliche = ♂ Blüten im Blütenstand) an 11 Individuen von *Fraxinus ornus* im Gradental. **Spalte 1:** die Fundorte der Bäume 6 bis 11 sind den Karten 3 und 4 zu entnehmen, die übrigen Bäume dieser Liste stehen auch im Bereich dieser beiden Karten, ihre genaue Lage ist nicht mehr bekannt. BHD = Brusthöhendurchmesser. – **Spalten 3 bis 5:** oberer, mittlerer und unterer Bereich der Baumkrone; die Meter-Angabe sagt, aus welcher Höhe die Blütenstände entnommen wurden. Die Anzahl der Geschlechtersymbole entspricht der Anzahl der entnommenen Blütenstände. X: keine Blütenstände vorhanden. – **Spalte 6:** B 1, B 2 = Baumschicht 1, Baumschicht 2 (siehe Kapitel 8). — **Table 2:** Distribution of sexes in *F. ornus* (11 trees in Gradental valley sampled). **Column 1:** specimen, identity, and diameter at breast height (dbh) of the trees (see Maps 3–4); – **column 2:** height; – **columns 3 to 5:** upper, middle, and lower part of treetop, respectively; numbers indicate the height of the inflorescence position; sex is indicated by symbol, double symbols indicate two inflorescences sampled; X indicates no inflorescence present; – **column 6:** position of the tree within the forest.

| 1                        | 2         | 3                    | 4                       | 5                     | 6                                                                                              |
|--------------------------|-----------|----------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Individuum               | Wuchshöhe | oberer Kronenbereich | mittlerer Kronenbereich | unterer Kronenbereich | Lage des Baums im Bestand                                                                      |
| 1                        | 9 m       | 9 m ♀                | 6 m ♀                   | 2 m ♀                 | überragt die übrige B 2 aus <i>Pinus nigra</i> um 4,5 m, unterhalb der B 1 aus <i>P. nigra</i> |
| 2                        | 8 m       | 8 m ♀                | 5 m ♀                   | 1,5 m                 | überragt die übrige B 2 aus <i>F. ornus</i> um 4 m, unterhalb der B 1 aus <i>P. nigra</i>      |
| 3                        | 4,5 m     | 4,5 m ♀              | X                       | X                     | in B 2                                                                                         |
| 4                        | 3 m       | 3 m ♂                | X                       | 1,5 m ♂               | Bestand in Verjüngung, Baumspitze herausragend                                                 |
| 5                        | 3,5 m     | 3,5 m ♂              | X                       | X                     | Bestand in Verjüngung, Baumspitze herausragend                                                 |
| 6 = F 02<br>BHD 16 cm    | 6 m       | 6 m ♂♂               | 1,5 m ♂                 | 1 m ♂                 | an Klippe eines Steinbruchs stehend                                                            |
| 7 = F 03<br>BHD 28 cm    | 10 m      | 9 m ♀                | 4 m ♀                   | 1 m ♀                 | in B 1 ragend, seitlich beschattet                                                             |
| 8 = F 163<br>BHD 7 cm    | 8 m       | 8 m ♀♀               | 4,5 m ♀                 | X                     | relativ frei stehend, umgebende B 2 überragend                                                 |
| 9 = F 164<br>BHD 14      | 13 m      | 12 m ♂♂              | 6 m ♂                   | 1 m ♂                 | frei stehend, fast bis in B 1 ragend                                                           |
| 10 = F 12<br>BHD 14      | 14 m      | 14 m ♂♂              | 5 m ♂♂                  | 1,5 m                 | relativ frei stehend                                                                           |
| 11 = F 165<br>BHD 5,5 cm | 6 m       | 6 m ♂                | 4 m ♂                   | X                     | relativ frei stehend                                                                           |

bestehen gravierende Unterschiede in der Geschlechterverteilung. So kommen neben ein- und mehrgeschlechtigen Bäumen ein- und mehrgeschlechtige Blütenstände, wie auch ein- und mehrgeschlechtige Einzelblüten vor.“ Auch für *Fraxinus excelsior* wurde schon der Wechsel des Geschlechts vermutet: „Nicht selten soll an ein und demselben Baume ... in verschiedenen Jahren ein Generationswechsel festzustellen sein, sodass die Ausbildung des Geschlechtes vermutlich von äusseren Einflüssen  $\pm$  leicht zu beeinflussbar ist“ HEGI (1925). Diese Vermutung findet sich in der neueren Literatur nicht (ROLOFF & PIETZARKA 2006: 268).

Es wird jedenfalls nötig sein, den hiesigen Bestand von *Fraxinus ornus* flächendeckend und über mehrere Jahre hinweg zur Blühzeit zu beproben, um aussagekräftige Ergebnisse zu diesem Thema vorlegen zu können.

Die Ausbreitung der Blumen-Esche erfolgt immer über einsamige Flügelnüsse. Die Samen der Blumen-Esche verfügen über eine hohe Keimfähigkeit. Im Schatten von *Pinus nigra* (z. B. W 69: Karte 2), sogar unter *Fagus sylvatica* (z. B. W 60: Karte 2; in VA 17: Karte 4) fanden wir flächendeckenden Jungwuchs, aus frischen Keimlingen und ein- oder wenigjährigen Pflanzen bestehend. Die Jungpflanzen besitzen ein Paar längliche Kotyledonen und ein oder mehrere Paare ungefiederter oder geringjochiger Laubblätter.

Die Blumen-Esche bildet weder Wurzelbrut noch Ausläufer, kann sich aber durch Stockausschlag mehrstämmig erneuern (Abb. 15 auf S. 223).

Auffallend ist die gute Wüchsigkeit der Blumen-Esche. In Verjüngungen auf Schlagflächen (z. B. W 92: Karte 2) konnten Längenzuwächse von bis zu 1 m (!) am neuen Jahrestrieb gemessen werden. Aber auch an beschatteten Standorten, wo die Edel-Esche nur einige Zentimeter pro Jahr an Länge gewinnt, treibt *F. ornus* mehrere Dezimeter.

Die hohe Ausbreitungsfähigkeit und Wüchsigkeit von *F. ornus* wird auch in der Arbeit von KALAIPOS & CSONTOS (2003: 80) deutlich: “A further contribution to the species’ ecological success is its highly efficient dispersal caused by regular and copious fruit production, high seed germination percentage, wind dipersal of seeds, and the high ability for resprouting from stumps.”

Ein Vergleich zwischen drei benachbarten Bäumen, die jeweils nur wenige Meter voneinander entfernt wuchsen (VA 04: Karte 3, Tab. 8 im Anhang), zeigt die enorme Wuchsleistung und Konkurrenzkraft von *Fraxinus ornus* (F 03) auf flachgründigen Böden (Tab. 3)

**Tab. 3:** Brusthöhendurchmesser (BHD) und Alter dreier Baumarten. — **Table 3:** Stem diameter at breast height (dbh) and age of three species (columns 2 and 3, respectively).

| Baumart                      | BHD   | Alter         |
|------------------------------|-------|---------------|
| <i>Fraxinus ornus</i> (F 03) | 28 cm | 34 Jahre      |
| <i>Pinus nigra</i>           | 14 cm | 125 Jahre     |
| <i>Sorbus aria</i>           | 8 cm  | etwa 80 Jahre |

## 2.4 Gesamtareal und Verbreitung in Österreich

Das natürliche Verbreitungsareal von *Fraxinus ornus* ist auf das mittlere und östliche Südeuropa und das westliche Kleinasien beschränkt (MEUSEL & al. 1978: K 346c, T 78, 205, 349). Hauptverbreitungsgebiet sind demnach Italien (inklusive Sardinien und Sizilien) und die Balkanhalbinsel. In Mitteleuropa – abgesehen von den im Folgenden skizzierten österreichischen Vorkommen – gibt es natürliche Vorkommen nur im südlichen Tessin, in der südlichen Slowakei und in Ungarn.

In Österreich liegt der Hauptschwerpunkt der Verbreitung der Blumen-Esche (Karte 9) in Kärnten (HARTL & al. 1992). Die dortigen Vorkommen gelten als autochthon. Gemeinsam mit *Ostrya carpinifolia* besiedelt *Fraxinus ornus* vor allem die südlichen Teile dieses Bundeslandes (BECK-MANNAGETTA 1913, HARTL 1970, HARTL & al. 1992: 180, HARTL & al. 2001: 52–53, WILLNER & GRABHERR 2007: 1: 96, 176, WALLNÖFER & al. 2008, FRANZ 2002). In HEGI (1925) heißt es für Kärnten: „im Lavanttal nördlich bis St. Paul und bis in das Granitztal, am Südfuss der Saualpe von Griffen bis St. Johann, im Gört[sch]itztal bei Eberstein, an der Gurk, Hochosterwitz, Launsdorf, reichlich in der Sattnitz, bei Oberdrauburg, im Gail-, Kanal- und Gailitztal, bei Arnoldstein, sowie in den Karawanken“. Dieses Verbreitungsgebiet setzt sich unmittelbar südlich in Slowenien flächig fort (JOGAN 2001: 165).

In der Steiermark ist die Blumen-Esche eine Seltenheit: „In St bisher nur im Gebiet von Schlossberg bei Leutschach auf dem Anwesen der Familie Grill vulgo Waisch ein mehrstämmiger reichlich blühender u. fruchtender Baum u. ca. 30 junge Bäumchen bei 490 m, Kartierungsquadrant 9358/4 u. an einem steilen, bewaldeten Südhang in Pöb[nitz]berg bei Leutschach, nördlich des Krebskogels, an der Straße nach Langegg, 400 m, Kartierungsquadrant 9359/3, ein ca. 3 m hohes Bäumchen“ (MAURER 1996: 83). Dieses kleine Vorkommensgebiet ist der nördlichste Ausläufer des südlich anschließenden untersteirischen Teilareals entlang der Drau in Slowenien (JOGAN 2001: 165).

In Tirol existieren einige kleinere Populationen von *Fraxinus ornus*. Zuzufolge POLATSCHEK (2000: 411) findet sich die Blumen-Esche in Nordtirol in Innsbruck/Kranebitten und vor allem bei Zirl (WALLNÖFER & al. 2008), einst auch bei Wattens (hier anscheinend verschollen oder verschwunden: POLATSCHEK 2000: 1134). Osttirol hat Anteil am südlichen Arealfragment, der unmittelbar westlichen Fortsetzung der Kärntner Vorkommen: im Drautal, in Nikolsdorf, Nörsach, Lavant sowie in St. Johann.

Über das Vorkommen der Blumen-Esche im Nord-Burgenland schreibt JANCHEN (1977: 467): „Im Leithagebirge mehrfach: nördlich von Großhöflein zahlreich, bei Hornstein, Wimpassing, Donnerskirchen, Breitenbrunn, auf dem Zeilerberg u. andw.: auch bei St. Margareten, auf der Königsschüssel bei Siegendorf, im Blumauwald bei Sigleß, auf dem Marzer Kogel und in einem Wald bei Loipersbach; teilweise wohl heimisch, teilweise auch forstlich kultiviert, so auch im Seewinkel mehrfach.“ Außerdem am S-Hang des Hackelsberges bei Jois (MELZER 1962), wahrscheinlich hier ebenfalls angepflanzt. HÜBL (1959: 119) bezweifelt, obwohl die Vergesellschaftung der Blumen-Esche im Leithagebirge natürlich wirkt, deren Ursprünglichkeit.

Die Fundorte in Wien und Niederösterreich werden als synanthrop und verwildert (etwa am Eichkogel bei Mödling) oder als heimisch bewertet (siehe Karte 9, FOELSCHKE

& al. 2005: 78). JANCHEN (1977: 467) stellt für alle ostösterreichischen Vorkommen fest: „sicher teilweise heimisch“ (siehe Kapitel 4.1). ADLER & MRKVICKA (2003: 433) geben für Wien nur einzelne verwilderte Vorkommen an.

Mit der genauen Verbreitung der Blumen-Esche in unserem Untersuchungsgebiet beschäftigt sich Kapitel 4.2 eingehend.

### 3 Exkurs: Manna – das kostbare Produkt der Blumen-Esche

In den südlichsten Gebieten ihres Verbreitungsareals (Unteritalien, Sizilien) verfügen die Blumen-Eschen zur Zeit der höchsten Temperaturen und der größten Wasserknappheit über einen sehr stark mit Assimilaten angereicherten Phloemsaft, sodass dieser an künstlich geschnittenen Wundstellen erstarrt und weißliche Kristalle ausbildet. Die Inhaltsstoffe sind größtenteils Zucker und Zuckerderivate. Hauptkomponente ist der Alkohol Mannit, ein Derivat der Mannose mit süßlichem Geschmack. Schon früh haben die Menschen den Wohlgeschmack dieser Substanz für sich entdeckt und sie sogar mit dem biblischen Manna – der mythischen Speise der Israeliten bei ihrem Zug durch die Wüste, die aber sicherlich von einer anderen Pflanzenart abgenommen wurde (RIENECKER 1978: 884) – in Beziehung gesetzt, wodurch dem Baum der Trivialname Manna-Esche verliehen wurde (ital. frassino da manna, frz. frêne à manne, engl. manna ash). Neben *Fraxinus ornus* liefert auch *F. angustifolia* „Eschenmanna“.

Um zu prüfen, ob sich von den Bäumen unseres Gebietes ebenfalls eine mannaartige Substanz gewinnen läßt, haben wir in Fläche W78 (Karte 2) drei Bäume (darunter F224: Karte 4), die eine Stammstärke von etwa 15 cm BHD aufwiesen, in einer Höhe von etwa 1,5 m mit mehreren queren, leicht schräg zusammenlaufenden, bis zum Splintholz reichenden Einschnitten versehen. Zum Auffangen des erwarteten Mannasaftes wurden Kunststoffbecher unter den Schnittstellen angebracht. Wenige Minuten nach dem Einschnitt konnten wir beobachten, dass in geringen Mengen durchsichtiger Phloemsaft austrat, der aber nicht zu einer festen Masse erstarrte, sondern sehr schnell spurlos verdunstete. Der Pflanzensaft scheint also nicht – oder in viel zu geringer Konzentration – über jene Inhaltsstoffe zu verfügen, welche bei den Blumen-Eschen in Sizilien Manna entstehen lassen.

Die Erfolglosigkeit der Mannagewinnung aus Vöslauer Blumen-Eschen scheint physiologische Gründe für die Anreicherung von Manna konstituierenden Stoffen zu haben: Die Blumen-Eschen leiden in den heiß-mediterranen Gebieten oft unter Trockenstress und akkumulieren zur Aufrechterhaltung des osmotischen Potentials nur unter diesen Extrembedingungen Stoffe wie Mannitol in nennenswerten Mengen (KALAPOUS & CSONTOS 2003: 80). In kühleren Klimaten sind derartige Stoffe für die Pflanze nicht nützlich und werden daher auf Grund der energetisch hohen „Kosten“ nicht produziert. Zu bedenken ist auch, dass die Manna-Bauern seit Jahrhunderten Bäume kultivieren, d. h., sie haben schon seit jeher Pflanzen selektiert und gezüchtet und so wohl ideale Kulturrassen geschaffen.

## 4 *Fraxinus ornus* bei Bad Vöslau

### 4.1 Entdeckungsgeschichte

Die älteste Erwähnung der Blumen-Esche im Gebiet von Bad Vöslau findet sich im *Catalogus Florae Austriae* (JANCHEN 1959: 565): „*In NÖ* [findet man die Blumen-Esche] *nur im Gradental bei Vöslau an der Südostseite des Sooßer Lindkogels, in beschränktem Umkreis zahlreiche, meist junge Bäume (von Alfred Neumann im Juli 1957 aufgefunden, seither auch von Janchen wiederholt gesehen, spontan?).*“

JELEM (1961: 31, 58) berichtet über den sensationellen Fund der Blumen-Esche im Gradental, welcher seinem Mitarbeiter Alfred Neumann gelungen war: „*Das wahrscheinlich natürliche Vorkommen der Mannaesche ist eine Entdeckung A. Neumanns. Der Fund ist für die pflanzensoziologische Erforschung und die klimatische Einreihung und Beurteilung des Gebiets sehr wichtig, ...*“ Jelem ist sich also der Bedeutung der Entdeckung dieses besonderen Florenelements bewusst. Er reiht die Manna-Eschen-Standorte dem „Winterlinden-Mischwald auf mullartiger Rendsina“ zu, da vorerst weitergehende Untersuchungen zur Vergesellschaftung von *Fraxinus ornus* fehlten. Es folgten auch in späterer Zeit bis auf eine Vegetationsaufnahme (Tab. 4) keinerlei Mitteilungen über einschlägige Untersuchungen zur Blumen-Esche im Gradental.

Zur Erklärung dieser doch recht späten Entdeckung ist anzumerken, dass die Blumen-Esche nur im floralen Zustand leicht und eindeutig von der Edel-Esche zu unterscheiden ist. Erschwerend kommt hinzu, dass *Fraxinus ornus* nur eine Woche im Frühling blüht (etwa Mitte Mai) und den Rest des Jahres nur an den weniger spektakulären vegetativen Merkmalen zu erkennen ist. Außerdem ist ein reichlicher Blütenansatz nicht in jedem Jahr zu beobachten: Von 2007 bis 2009 konnten wir nur an wenigen Bäumen einzelne Blütenstände beobachten. Im Jahr 2006 gab es an vielen Bäumen reichlich Blüten. Auch die typische Farbe der Winterknospen schwindet bei feuchter Witterung: Die Knospenschuppen sind im nassen Zustand schwarz und von jenen der Edel-Esche kaum zu unterscheiden, ein Umstand, der bei Überprüfungen von einigen Waldflächen auch bei uns für Irritation gesorgt hat.

Zur Person des Entdeckers Alfred Neumann ist zu erwähnen, dass er – ein Autodidakt ohne universitäre Ausbildung – über ganz außergewöhnliche Kenntnisse der europäischen Flora verfügte (Nekrolog: LEUTE 1984). Die Botanik verdankt ihm vor allem wegweisende Arbeiten über schwierige Gattungen wie *Rubus*, *Carex*, *Salix*, und *Populus*, Österreich überdies auch zahlreiche floristische Neufunde, darunter eben auch jene der Blumen-Esche und anderer Arten (z.B. *Piptatherum virescens* = *Oryzopsis virescens*) in unserem Untersuchungsgebiet, welche zuvor weder den Forstleuten noch den Botanikern jemals aufgefallen waren.

### 4.2 Verbreitung der Blumen-Esche im Untersuchungsgebiet

#### Aufgabenstellung

Wie oben dargelegt, wurde der Bestand von *Fraxinus ornus* im Gemeindegebiet von Bad Vöslau in den letzten Jahrzehnten weder von der Forstwirtschaft noch von der

Wissenschaft weiter beachtet. Seit der Entdeckung durch A. Neumann und der Publikation in JELEM (1961) war das rätselhafte Vorkommen von *Fraxinus ornus* nur selten Gegenstand genauerer Untersuchungen (vgl. Tab. 4 und 5). Über die Ausdehnung des Bestandes im Gradental gab es bloß Mutmaßungen, aber keinerlei Nachforschungen. Es verwundert daher nicht, dass nur wenige Einheimische von dieser floristischen Besonderheit wissen (und dies auch erst nach geführten Exkursionen in den letzten Jahren).

Unsere vorrangigste Zielsetzung war es folglich, zunächst das Gebiet einzugrenzen, innerhalb dessen man die Blumen-Esche antreffen kann. Wir hatten erwartet nur einige Dutzend Individuen „in beschränktem Umkreis“ (JANCHEN 1959: 565) vorzufinden. Es wurde schon bei den ersten Geländebegehungen klar, dass das Vorkommen der Blumen-Esche weitaus größer ist.

**Tab. 4:** Vegetationsaufnahme mit Alfred Neumann am 2. Mai 1965, aufgezeichnet von Harald Niklfeld (Taxonomie und Nomenklatur aktualisiert, Ortsangaben ergänzt). D = Deckungsgrad. Qu = Quadrant der Mitteleuropa-Kartierung. — **Table 4:** Vegetation relevé with Alfred Neumann, 2 May 1965, recorded by Harald Niklfeld (taxonomy and nomenclature updated, locality information supplemented). D = vegetation coverage; Qu = grid in Central European Floristic Mapping scheme.

Gradental bei Bad Vöslau, 400 msm, westlich oberhalb der „Waldandacht“, knapp N der Gabelung des gelb bzw. blau markierten Wegs (an der heute die Pecherhütte steht: 47°58'38" N, 16°11'07" E), Qu. 8063/1

|                            |        |                    |
|----------------------------|--------|--------------------|
| Exp. S, 20°, Hauptdolomit, | A      | H 15 m, D 60 %     |
| Moder-Rendzina,            | A1 + B | H 0,5–4 m, D 40 %  |
| Schwarzföhrenbestand.      | C      | H 10–40 cm, D 80 % |

|                                                   |                                 |
|---------------------------------------------------|---------------------------------|
| A                                                 | C (Fortsetzung)                 |
| 4.4 <i>Pinus nigra</i>                            | + <i>Euonymus europaeus</i>     |
| + <i>Viscum laxum</i> subsp. <i>laxum</i>         | + <i>Thalictrum minus</i>       |
| B                                                 | + <i>Berberis vulgaris</i>      |
| + <i>Fraxinus ornus</i>                           | + <i>Dictamnus albus</i>        |
| 1.2 <i>Sorbus aria</i>                            | +2 <i>Carex alba</i>            |
| 2.2 <i>Amelanchier ovalis</i>                     | 1.2 <i>Carex humilis</i>        |
| 1.1 <i>Berberis vulgaris</i>                      | + <i>Teucrium chamaedrys</i>    |
| + <i>Viburnum lantana</i>                         | + <i>Viola collina</i>          |
| + <i>Ligustrum vulgare</i>                        | + <i>Centaurea scabiosa</i>     |
| C                                                 | + <i>Euphorbia cyparissias</i>  |
| + <i>Euonymus verrucosus</i>                      | + <i>Campanula glomerata</i>    |
| + <i>Prunus spinosa</i>                           | + <i>Polygonatum odoratum</i>   |
| + <i>Frangula alnus</i>                           | +2 <i>Calamagrostis varia</i>   |
| 1.1 <i>Cornus mas</i>                             | + <i>Tanacetum corymbosum</i>   |
| 1.2 <i>Rosa spinosissima</i>                      | + <i>Hieracium murorum</i> agg. |
| 4.3 <i>Sesleria caerulea</i>                      | + <i>Convallaria majalis</i>    |
| +3 <i>Erica carnea</i>                            | + <i>Melica nutans</i>          |
| 1.1 <i>Polygala chamaebuxus</i>                   | + <i>Mercurialis ovata</i>      |
| +2 <i>Galium lucidum</i>                          | + <i>Stachys recta</i>          |
| 1.2 <i>Daphne cneorum</i>                         | + <i>Clinopodium alpinum</i>    |
| + <i>Fagus sylvatica</i>                          | + <i>Cyanus triumfettii</i>     |
| + <i>Carduus defloratus</i> subsp. <i>glaucus</i> | + <i>Coronilla coronata</i>     |
| + <i>Achillea distans</i>                         | + <i>Anthericum ramosum</i>     |

**Tab. 5:** Von A. Neumann für den „Mannaeschenwald“ im Gradental notierte Artenliste (JELEM 1961: 59). Pflanzennamen wie im Original. — **Table 5:** Species in the “*Fraxinus ornus* forest” recorded by A. Neumann in JELEM (1961: 59). Plant names as in the original.

|                                                                                                  |                                 |                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| <i>Fraxinus ornus</i>                                                                            | <i>Convallaria majalis</i>      | <i>Brachypodium sylvaticum</i>  |
| <i>Pinus nigra</i>                                                                               | <i>Campanula trachelium</i>     | <i>Bupthalmum salicifolium</i>  |
| <i>Fraxinus excelsior</i>                                                                        | <i>Rubus althaeifolius</i>      | <i>Dictamnus albus</i>          |
| <i>Tilia cordata</i>                                                                             | <i>Calamintha clinopodium</i>   | <i>Viola mirabilis</i>          |
| <i>Acer campestre</i>                                                                            | <i>Campanula persicifolia</i>   | <i>Knautia drymeia</i>          |
| <i>Corylus avellana</i>                                                                          | <i>Heracleum sphondylium</i>    | <i>Veratrum nigrum</i>          |
| <i>Prunus spinosa</i>                                                                            | <i>Clematis vitalba</i>         | <i>Bromus asper</i>             |
| <i>Cornus sanguinea</i>                                                                          | <i>Hedera helix</i>             | <i>Galium sylvaticum</i>        |
| <i>Crataegus monogyna</i>                                                                        | <i>Hieracium murorum</i>        | <i>Melampyrum angustissimum</i> |
| <i>Berberis vulgaris</i>                                                                         | <i>Hieracium boreale</i>        | <i>Lathyrus vernus</i>          |
| <i>Ligustrum vulgare</i>                                                                         | <i>Chrysanthemum corymbosum</i> | <i>Melittis melissophyllum</i>  |
| <i>Rosa arvensis</i>                                                                             | <i>Laserpitium latifolium</i>   | <i>Origanum vulgare</i>         |
| <i>Oryzopsis virescens</i>                                                                       | <i>Lithospermum purp.-coer.</i> | <i>Mercurialis ovata</i>        |
| <i>Carex alba</i>                                                                                | <i>Peucedanum austriacum</i>    | <i>Polygonatum officinale</i>   |
| <i>Melica nutans</i>                                                                             | <i>Erysimum hieracifolium</i>   | <i>Cyclamen europaeum</i>       |
| „Am Schattenhang des Mannaeschenwaldes kommen noch hinzu:“<br>[additionally at the shady slope:] |                                 |                                 |
| <i>Coronilla emerus</i>                                                                          | <i>Clematis recta</i>           | <i>Viola collina</i>            |
| <i>Aconitum vulparia</i>                                                                         | <i>Euphorbia amygdaloides</i>   | <i>Carex digitata</i>           |
| <i>Solidago virgaurea</i>                                                                        | <i>Melampyrum pratense</i>      | <i>Rubus saxatilis</i>          |
| <i>Fragaria vesca</i>                                                                            | <i>Campanula rapunculoides</i>  | <i>Eurhynchium striatum</i>     |
| <i>Valeriana officinalis</i>                                                                     | <i>Cytisus nigricans</i>        | <i>Mnium affine</i>             |
| <i>Ranunculus nemorosus</i>                                                                      | <i>Betonica officinalis</i>     | <i>Rhytidadelphus triqueter</i> |

## Methodik

Um die Ergebnisse der Freilandbeobachtungen kartografisch festhalten zu können, verwendeten wir die „geprüfte österreichische Orientierungslaufkarte Bad Vöslau“ im Maßstab 1 : 15 000 (Karten 1 bis 7).

Das zu untersuchende Gebiet erstreckt sich über eine Fläche von etwa 1,6 km<sup>2</sup> und stellt eine zunächst – im Hinblick auf vegetationskundliche Untersuchungen – unübersichtliche Untersuchungsfläche dar, die wir zu Zwecken der Überblickbarkeit in Teilflächen gegliedert haben. Jede Fläche war relativ homogen und unterschied sich in der Struktur des Bestandes (Höhe und Deckung der Baum- und Strauchschichten, Artenzusammensetzung ...) von den benachbarten Flächen. So kam es zu einer Einteilung des Untersuchungsgebiets in 150 Teilflächen (W 1 bis W 150: Karten 2, 6 & 7). Für jede dieser Teilflächen notierten wir die Gehölzarten und schätzten die Deckungswerte mit r, + und

1 bis 5 nach Braun-Blanquet; vgl. DIERSSEN (1990) (Tab. 6 im Anhang). Wir differenzieren in eine Baumschicht 1 (B 1), in eine Baumschicht 2 (B 2), sofern eine zweite, deutlich gegenüber der ersten abgrenzbare Schicht von Gehölzen mit einer Höhe von über 3 m erkennbar war, und in eine Strauchschicht (Str), die alle Gehölze unter 3 m und über 0,5 m umfassen sollte. Eine besondere Berücksichtigung fanden die beiden Eschenarten: Hier wurden auch solche Individuen, die niedriger als 50 aber höher als 30 cm waren, in die Strauchschicht aufgenommen. Der Eschenbestand sollte möglichst umfassend dokumentiert werden. Die Ergebnisse dieser Aufnahmen sind in Tab. 6 dargestellt.

In zwei Karten, eine für die Baumschicht 2 (Karte 6) und eine für die Strauchschicht (Karte 7), haben wir die Deckungswerte für *Fraxinus ornus* grafisch durch Farbabstufungen dargestellt. Für die B1 haben wir keine eigene Karte erstellt, da die Blumen-Esche nur in elf Flächen mit jeweils einzelnen bis wenigen Individuen die Bestandeshöhe (meist niederwüchsige Bestände) erreicht. In einigen jungen Wäldern und auf jungen Schlagflächen (insgesamt fünf Flächen) sind die Blumen-Eschen als Überhälter in der neuen Baumschicht 1 vertreten (Signaturen in Karte 6!).

Eine weitere Zielsetzung war es, das Verhältnis der Blumen-Esche zur Edel-Esche zu erfassen und darzustellen. Daher sind einerseits in Tab. 6 *Fraxinus ornus* und *F. excelsior* durch Fettdruck zur rascheren Auffindbarkeit hervorgehoben, andererseits werden die Verbreitungsschwerpunkte der beiden Spezies durch die Farben, mit denen wir die 150 Teilflächen in der Karte 2 koloriert haben, sichtbar.

## Ergebnisse

Aufgrund des Vergleichs der 150 untersuchten Waldbestände mit einer oder beiden Eschen-Arten wurden neun „Vorkommestypen“ ermittelt, die im Folgenden skizziert werden (siehe S. 185, Fußnote 1).

1) Die Flächen, in welchen von den beiden Eschenarten ausschließlich *Fraxinus ornus* vorkommt, liegen im Wesentlichen auf dem Mariazeller Zwickel bzw. auf Teilen des Vorderen und des Hinteren Mondscheinkogels, in geringem Ausmaß auch auf den Nordhängen des Harzberges im Gumpoldskirchner Wald, im Angebauten Wald und im Plattenbruch-Wald. (Karten 2 und 8)

Die Dichte von *Fraxinus ornus* ist in den Flächen des Mariazeller Zwickels und im Bereich des Vorderen Mondscheinkogels besonders hoch. Dort hat die Blumen-Esche Deckungswerte von 4 bis 5, der Unterwuchs ist im Großen und Ganzen frei von anderen Arten; nur *Sorbus aria* tritt dort bisweilen in nennenswerter Häufigkeit auf. (Karten 2, 6–8; Tab. 6 und 8 im Anhang.)

Die Blumen-Esche hat in jenen Flächen ihre größten Deckungswerte, wo sie unter Ausschluss der Edel-Esche vorkommt. Dies trifft wieder vor allem für das Gebiet des Mariazeller Zwickels zu.

2) Die Flächen, in welchen von den beiden Eschenarten ausschließlich *Fraxinus excelsior* vorkommt, liegen auf dem östlichen und südlichen Harzberg (mit Ausnahme zweier kleiner „Brückenköpfe“ von *Fraxinus ornus* in W 149 und W 147 – Karte 2), im nördlichen und z. T. im südlichen „Lerchenwald“, auf dem Kaiserstein und im Tal-

grund des vorderen Gradentales (Karten 2 und 8). Dort tritt die Edel-Esche in allen Schichten auf.

3) In den Flächen dazwischen kommt es zu weit ausgedehnten Kontaktzonen, wo die beiden Arten koexistieren.

4) Der Vergleich der Karten 6 und 7 zeigt, dass die Blumen-Esche in einigen Flächen am Hinteren Mondscheinkogel und im Lerchenwald (Karte 8) in der Strauchschicht stärker vertreten ist als in der Baumschicht 2. Da die Schichtengliederung die Altersstruktur widerspiegelt, wird durch die Karten deutlich, dass das Schwergewicht – zumindest auf diesen Flächen – bei jungen, noch nicht fertilen Individuen liegt, die darüber hinaus in vielen Flächen in sehr hohe Dichte auftreten.

5) Die dichtesten Bestände der Blumen-Esche kann man in Schwarzföhrenwäldern und -forsten feststellen (z. B. W 73: Karte 6, Tab. 6, Abb. 16; W 45: Karte 7, Tab. 6, Abb. 13), aber auch in eichenreichen Wäldern tritt sie auf (Karte 2: W 58, in W 6 erst mit einem einzigen Individuum).

6) Auch in Wäldern mit stärkerer Beschattung und tiefergründigen Böden setzt sie sich gegenüber allen anderen Baumarten durch.



**Abb. 13:** Dichtester Jungwuchs von *F. ornus* füllt den Raum zwischen den Schwarzföhren im Schwarzföhrenwald. Einzelne junge Bäume blühen schon. — **Fig. 13:** Densely growing young trees of *F. ornus* between *Pinus nigra*, some trees already in flower.

In einigen Flächen im Talgrund des hinteren Gradentales (W 87, W 80, W 79: Karte 2, Tab. 6) stehen einige größere Edel-Eschen. Man würde erwarten, dass auch im Unterwuchs *F. excelsior* mit größerer Dichte vertreten ist. Hier dominiert aber in der Strauchschicht und in der B 2, zumindest zum Teil auch in der Krautschicht, *Fraxinus ornus* (VA 16: Tab. 8, Karte 4). Die Blumen-Esche behindert offenbar das Auskeimen und die Jugendentwicklung der Edel-Esche.

Auch wenn beide Eschenarten in der B 1 von Mischwäldern fehlen, können in der Krautschicht Keimlinge der Blumen-Esche zahlreicher vertreten sein als jene der Edel-Esche (VA 17: Tab. 8, Karte 4; W 78: Karte 2).

7) In Fläche W 70 (Karte 2, Tab. 6) wurden in den Jahren 2004 und 2005 sämtliche Schwarz-Föhren entfernt. Man kann hier, wie auch an anderen derartigen Flächen, feststellen, dass ein Herausschlagen der Föhren die im Unterwuchs befindlichen Blumen-Eschen stark fördert, und dass diese rasch eine neue oberste Baumschicht ausbilden werden.

8) In der W 59 (Karte 2, Tab. 6) war 2006 (im Jahr 2010 Schlagfläche) die Edel-Esche in allen Schichten stark vertreten, der Boden durch einen hohen Laubholzanteil in allen Schichten stark beschattet. Obwohl die Blumen-Esche in der Baumschicht 1 fehlte und in der Baumschicht 2 und der Strauchschichte nur geringe Deckung aufwies, waren an der Krautschichte zahlreiche Jungbäumchen von *Fraxinus ornus* mit wechselnder Dichte beteiligt: je 100 m<sup>2</sup> 25 bis 50 Stück, auf einigen, nur wenige Quadratmeter großen Flächen auch sehr dicht (D4), weitaus häufiger als Jungpflanzen von *F. excelsior*. Es fiel auf, dass diese jungen Blumen-Eschen auch nach einer lang anhaltenden Trockenheitsperiode in frischem Laub standen, während die Blätter an den gleich alten Edel-Eschen schon vertrocknet waren.

Auch in Fläche W 78 (Karte 2, Tab. 6) entwickelte die Blumen-Esche unter starker Beschattung einen dichten Bewuchs aus Keimlingen und wenige Jahre alten Jungpflanzen.

9) Ein Beispiel für eine extrem wüchsige Neubesiedlung nach Samenanflug stellt die Schlagfläche W 92 (Tab. 6, Karten 2 und 7) dar. Auf dieser ist vor einigen Jahren ein völliger Kahlschlag durchgeführt worden. Heute findet sich dort ein dichter Bestand an Blumen-Eschen, der nicht nur eine besondere Dichte, sondern auch eine bemerkenswerte Wüchsigkeit (Jahreszuwächse beim Leittrieb von bis zu 1 m) aufweist. Ein anderes Beispiel ist die kleine Fläche W 45 (Tab. 6, Karten 2 und 7). Dort treten Jungbäume von etwa 10 bis 20 Jahren (oder jünger) dichtest aneinandergedrängt auf. Bemerkenswert ist ferner, dass einige Individuen dieser Teilpopulation bereits mit knapp über 10 Jahren mannbar sind und daher schon zur weiteren Ausbreitung beitragen können.

## Diskussion

Zur Zeit der Erforschung des Gebiets durch A. Neumann ist die Blumen-Esche weit weniger verbreitet gewesen ist (JELEM 1961: 31, 58; JANCHEN 1977: 467; Tab. 4). Ein Massenvorkommen von *Fraxinus ornus*, wie es uns heute vor Augen liegt, ist für frühere Zeiten jedenfalls nicht belegt. Ältere forstliche Bestandsaufnahmen sind leider zu ungenau (es werden nur „Eschen“ genannt), als dass Schlüsse auf eine Expansionsbewe-

gung gezogen werden könnten (Gut Vöslau, Wirtschaftsplan 1924–1934; Karte 8). Da Blumen-Eschen kaum älter als 100 Jahre werden, gibt es auch keinen direkten Nachweis für deren Existenz im Gradental, der vor das Jahr 1919 zurückreichen könnte (siehe Kapitel 7). Wir können dokumentieren, dass *Fraxinus ornus* heute im Bereich des Gradentals bei Bad Vöslau großflächig verbreitet ist. Darüber hinaus wurde deutlich, dass wir es hier mit einer außerordentlich individuenreichen und vitalen Population dieser Art zu tun haben.

Aus der räumlichen Anordnung des Bestandes, der eine eindeutige Konzentration auf dem Mariazeller Zwickel und dem Mondscheinkogel aufweist, und aus der Altersstruktur der Population lässt sich die Hypothese ableiten, dass hier ein Ausbreitungsprozess der Blumen-Esche in vollem Gange ist.

Als Ausgangspunkt dieser Migration kommen nach unserer Bestandsaufnahme der Mariazeller Zwickel und Teile des Mondscheinkogels in Frage, da dort einerseits der dichteste und reinste Bestand von *F. ornus* steht und in diesen Flächen die meisten der älteren und die ältesten Exemplare zu finden sind (Kapitel 6; W 73, 78, 79, 80, 87, 95 und 96 in Karten 6 und 7 und Tab. 6). Die Richtung dieser Bewegung scheint von West nach Ost zu verlaufen.

Das angenommene Ausbreitungszentrum von *Fraxinus ornus* ist von Wäldern umgeben, in denen die Schwarz-Föhre ausschließlich oder zumindest in hohem Ausmaße die höchste Baumschicht bildet. Daher kommt *F. ornus* zum größten Teil in Schwarzföhrenwäldern vor. Dass *Fraxinus ornus* in den Eichenwäldern noch nicht oder nur sporadisch vorkommt, kann damit erklärt werden, dass diese Wälder vor allem am Kaiserstein liegen. Dieses Gebiet ist aber vom vermuteten Ausbreitungszentrum der Blumen-Esche am Mariazeller Zwickel etwa 1 km weit entfernt. Die erfolgreiche Neubesiedelung von schattigen Wäldern an Talhängen könnte mit der höheren Trockenresistenz junger Blumen-Eschen gegenüber den anderen Laubholzarten unter diesen Bedingungen erklärt werden (z. B. W 59: Karte 7, Tab. 6). Ob Vorrat oder Mangel an Wasser und Nährstoffen im Boden oder allelopathisch wirksame Stoffe der Blumen-Esche einen Vorteil verschaffen, kann nur durch weitere Untersuchungen geklärt werden. Für *Fraxinus excelsior* ist durch Verpflanzungsexperimente nachgewiesen worden, dass es die „Wasseresche“ und die „Kalkesche“ nicht gibt, sondern dass sich die Edel-Esche an sehr verschiedene Standortverhältnisse anpassen kann (ROLOFF & PIETZARKA 2006: 269). Über ähnliche Fähigkeiten dürfte auch die Blumen-Esche verfügen.

*Fraxinus ornus* kann neue Lebensräume schnell und effizient besiedeln (Kapitel 1). Hierbei sind die Fähigkeit zu frühzeitigem Blühen und Fruchten, die Regeneration durch Ausschlag aus dem Stock, die rasche Wüchsigkeit, die weite ökologische Bandbreite durch Licht- wie Schattenverträglichkeit und die hohe Resistenz gegenüber Sommer- und Herbsttrockenheit von großer Bedeutung.

Ungeklärt ist noch, warum auf manchen Flächen, die in Bestandsstruktur und Bodenverhältnissen jenen von der Blumen-Esche infiltrierte völlig gleichen und auf denen wir auf Grund unserer Beobachtungen die Blumen-Esche erwartet hätten, ausschließlich Edel-Eschen auftraten (W 38: Karte 2, Tab. 6).

Die Frage nach der Dauerhaftigkeit der Besiedelung auf den von der Blumen-Esche in den letzten Jahren neu eroberten Flächen kann nur durch ein auf mehrere Jahrzehnte ausgerichtetes Monitoring, welches die Ausbreitungstendenzen und die Erfolge und Misserfolge bei der Besiedelung von neuen Flächen durch *Fraxinus ornus* dokumentiert, beantwortet werden. Unsere Untersuchung sollte für weitere Beobachtungen eine solide Grundlage bieten.

## 5 Weitere submediterrane Arten bei Bad Vöslau

### 5.1 Submediterrane Elemente

Entlang des Alpenostrandes erstreckt sich zwischen dem kontinental geprägten pannonischen Klimagebiet im Wiener Becken und dem subatlantischen mitteleuropäischen (bzw. alpin beeinflussten) Gebiet der Voralpen eine schmale Zone mit illyrischem Klima (NAGL 2002: 64 f.). Das Gradental bei Bad Vöslau liegt in dieser Zone. In seiner Arbeit „Standortserkundung Hoher Lindkogel“ charakterisiert JELEM (1961: 4 f.) das Klima um Bad Vöslau folgendermaßen: *„Tiefdruckzentren ..., die vom Mittelmeer über die Adria und über den Balkan nach Nordost ziehen, bringen warme Luft und Niederschläge mit sich. Die Hochdruckgebiete über Osteuropa bringen im Winter Kaltluft, während der Vegetationszeit dagegen warme, trockene Luftmassen mit sich, welche in die nach Osten offenen Gräben und Abhänge einströmen und das Aufkommen pannonischer Florenelemente begünstigen, während feuchtwarme Luftmassen von der Adria her möglicherweise das illyrische Pflanzelement erklären lassen. Der Ostrand des Kalkwienerwaldes liegt im Lee der kalten Nordwestwinde und ist dadurch besonders geschützt und durch hohe Sommertemperaturen gekennzeichnet.“* JELEM verweist damit auf die beiden wesentlichen klimatischen Einflüsse, die dem Gebiet eine besonders große Zahl an pannonischen und illyrischen Arten bescherten.

JELEM (1961) nimmt an, dass die lokalklimatischen Gegebenheiten *Fraxinus ornus* in ihrem Gedeihen befördern: *„... die nach Osten auslaufenden Grabeneingänge ..., wo im Gradental auch die Mannaesche wächst. Die Gräben haben infolge Windruhe und höherer Luftfeuchtigkeit ein von den offenen Osthängen verschiedenes Lokalklima. ... Die Mannaesche ist innerhalb des kleinen Tales auf einen klimatisch sehr begünstigten Raum beschränkt, der nach Norden und Nordwesten geschützt, sowie nach Osten leicht abgeriegelt ist“* (JELEM 1961: 57, 59).

Die mittlere Jahrestemperatur beträgt 10,3 °C (Zentralanstalt für Meteorologie und Geophysik: Klimadaten von Bad Vöslau – in WALLMANN 2007: 110). Die illyrischen Arten benötigen eine mittlere Jahrestemperatur von über 10 °C (JELEM 1961: 18).

Das günstige Lokalklima bewirkt, dass die Flora entlang des Alpenostrands von Wien bis gegen den Schneeberg im Unterschied zu den östlich anschließenden Bereichen des Pannonikums einen deutlich höheren Anteil an submediterranen (insbesondere illyrischen) Arten aufweist, von denen einige sogar nur hier vorkommen. Besonders bei Bad Vöslau häufen sich die submediterranen Arten; fünf von ihnen werden im Fol-

genden kurz vorgestellt. Dazu passt auch *Fraxinus ornus*. Natürlich darf daraus nicht vorschnell auf den autochthonen Charakter dieser Arten und auch der Blumen-Esche geschlossen werden, da ja auch eindeutig nicht heimische Arten wie etwa *Syringa vulgaris* und *Laburnum anagyroides* hier in Siedlungsnähe leicht verwildern. Es gilt also zu prüfen, welche submediterranen Arten als ureinheimisch einzustufen sind.

## 5.2 *Pinus nigra*, die Schwarz-Föhre

Die illyrische Sippe schlechthin in unserem Gebiet ist die Österreichische Schwarz-Föhre / *Pinus nigra* subsp. *nigra*. Das Areal der Art erstreckt sich über den ganzen Mittelmeerraum, ist jedoch disjunkt und umfasst mehrere Unterarten. Die Subspezies *nigra* kommt in Mittelitalien und auf der Balkanhalbinsel bis Nordgriechenland vor und hat in Österreich zwei durch Lücken getrennte Teilareale, eines in Kärnten und eines am niederösterreichischen Alpenostrand (WENDELBERGER 1963a, b, FRANK & ZUKRIGL 2006a: 32 ff.). Das niederösterreichische Vorkommen wird durch eine Linie umschlossen, die etwa folgende geografische Punkte miteinander verbindet: Wien/Kalksburg – Gloggnitz – Rohrsattel – Kleinzell – Hocheck – Kaltenleutgeben – Kalksburg (NIKLFIELD 1972a: 57).

Die Schwarz-Föhre bevorzugt Standorte mit hoher Bodenwärme sowie mit einer gewissen Luftfeuchtigkeit (WENDELBERGER 1963a, b, ZUKRIGL 2006). Ihr Wasserverbrauch ist sehr gering, weshalb sie auch an extrem trockenen Standorten gedeihen kann. Sie wurzelt sehr tief; mit ihren dickrindigen, robusten Wurzeln dringt sie auch in klüftiges Substrat und Felsspalten vor. Natürliche (primäre, autochthone) Schwarzföhrenwälder gibt es nur auf extremen Standorten, auf Kalk- und Dolomitfelsen oder auf steilen Abhängen von Dolomitbergen. Zum Zwecke der Harznutzung wurde *Pinus nigra* im 19. Jahrhundert und in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts auf Eichen- und Buchenwaldstandorten kultiviert. Nur etwa 10 bis 20 % der Schwarzföhrenwälder sind natürliche Dauergesellschaften, die übrigen Forste (ZUKRIGL 1999a: 11). Auf dem Mariazeller Zwickel, auf dem Hauerberg, im Augustinerwald und im Schwarzföhren-Naturwaldreservat Merkenstein gibt es autochthone Schwarzföhrenwälder; sie sind durch eine schwach ausgebildete Strauchschicht, hauptsächlich aus *Amelanchier ovalis* (daneben *Cotoneaster integerrima*) bestehend, und in der Krautschicht durch das gemeinsame Vorkommen von *Euphorbia saxatilis* und *Teucrium montanum* charakterisiert (WILLNER & GRABHERR 2007: 1: 174–176, ZUKRIGL 1999b: 183, ZUKRIGL 2006: 59). Über den autochthonen Charakter von *Pinus nigra* am Alpenostrand, ihre Rolle als Relikttart und ihre Vergesellschaftung unterrichten u. a. CLUSIUS (1601: 31–33), WENDELBERGER (1963a, b), NIKLFELD (1972a), ZIMMERMANN (1972, 1976), GRABNER & WIMMER (2006), FRANK & ZUKRIGL (2006a, b).

In ihrem südlichen Verbreitungsgebiet kommt *Fraxinus ornus* nie gemeinsam mit Föhren vor. „Sie ist eine charakteristische Art der Karstwälder Südosteuropas und bildet Mischwälder mit der Flaum-Eiche/*Quercus pubescens*, der Ungarn-Eiche/*Q. frainetto*, der Zerr-Eiche/*Q. cerris*, der Hopfenbuche/*Ostrya carpinifolia* und der Orient-Weißbuche/*Carpinus orientalis*“ (BARTHA 2006: 278). Unser Schwarzföhrenvorkommen kann also kaum das Indigenat von *Fraxinus ornus* stützen.

### 5.3 *Cotinus coggygia*, der Perückenstrauch

*Cotinus coggygia* ist insgesamt eine europäisch-westasiatisch-ostasiatisch-disjunkt, in Europa östlich-zentral-submediterran-südwestpontisch verbreitete Art mit Verbreitung vom Nordapennin über die Südalpen, aber mit Schwerpunkt auf der Balkanhalbinsel (MEUSEL 1978: K 273, T 18, 160; vgl. auch HALBRITTER & STINGL 2004: 36).

JANCHEN (1977: 324) gibt *Cotinus coggygia* für den Alpenostrand von folgenden Lokalitäten an: „Ostabhänge des Pfaffstättner Kogels, Mitterberg bei Baden, Fuß des Soofer Lindkogels, Abhänge des Harzberges bei Vöslau (hier hfg.), Unter-Piesting, ...“

Für Bad Vöslau werden also nur die Abhänge des Harzberges genannt. Tatsächlich bedeckt er hier niederwüchsig weite Flächen des Schwarzföhren-Eichen-Waldes, vereinzelt entwickelt er auch aufrechte Stämme bis zu 4 m Höhe, selten noch höher. In unserem Untersuchungsgebiet im und um das Gradental trifft man *Cotinus coggygia* weniger häufig an, mit hoher Dichte nur auf dem S-Hang des Kaisersteins.

Während der Status von *Fraxinus ornus* noch zu beurteilen sein wird, scheint jener des Perückenstrauches als autochthones Element der lokalen Flora im Wesentlichen gesichert. CLUSIUS (1601: 16–17) erwähnt bereits das Vorkommen von *Cotinus* im Gebiet um Baden. Ob der Perückenstrauch um Bad Vöslau als unreinheimisch einzustufen ist, kann also mit großer Sicherheit bejaht werden. Der Perückenstrauch findet sich häufig auch als Zierstrauch in den Gärten in Baden und Vöslau. Die Vermutung, dass das hiesige Vorkommen durch Verwilderung von Ziersträuchern aus den Gärten entstanden sei, ist durch die Erwähnung bei Clusius entkräftet. Zudem handelt es sich bei den Gartensträuchern oft um Kulturrassen, größtenteils Blutvarianten (z. B. 'Royal Purple').

In zehn Waldflächen unseres Untersuchungsgebietes (Tab. 6) und in zwei Vegetationsaufnahmen (VA 2, 30, 31: Tab. 8) notierten wir sowohl *Cotinus* als auch *Fraxinus ornus*, den Perückenstrauch nur mit geringen Deckungswerten (+, 1, 2). Nur an wenigen Fundorten wachsen die beiden Arten in unmittelbarer Nachbarschaft, in zwei Waldflächen der Perückenstrauch ohne Begleitung der Blumen-Esche. Außerhalb des geschlossenen Vorkommens der Blumen-Esche fanden wir im dichten *Cotinus*-Bestand des Harzberg-Südhangs nur einzelne „Blumen-Eschen-Vorposten“ (F 87 und F 199: Karte 1), in vielen Flächen, wo *Fraxinus ornus* dicht auftritt, fehlt *Cotinus* völlig. Nur auf einigen Flächen, die für diese beiden submediterranen Elemente gleichermaßen günstig sind, treten sie wohl nur zufällig gemeinsam auf.

### 5.4 *Sorbus domestica*, der Speierling

NEILREICH (1858–1859: 887) gibt als Verbreitung in Niederösterreich den Alpenostrand von Wien bis Neunkirchen an und schreibt: „... unter dem Namen *Arschützen* ein bekanntes Obst ... südeuropäischen Ursprungs (Unger Nahr.Pfl. p. 72), hier in Obst- und Weingärten kultiviert, in der Nähe von Bauernwirthschaften und Dörfern auch verwildert, aber nicht wirklich wild, denn in den Bergwäldern, wo Jacquin diesen Baum angibt (En. P. 86), fand ich ihn nie ...“

Auch BECK-MANNAGETTA (1892: 715) scheint wild wachsende Speierlinge nicht gesehen zu haben: „Ist südeuropäischen Ursprungs und wird häufig wegen der Früchte

„*Arschitzn*“ in Obst- und Weingärten gepflanzt, scheint jedoch nicht zu verwildern.“ CLUSIUS (1601: 10), NEILREICH (1858–1959: 887) und BECK-MANNAGETTA (1892) berichten, dass die Früchte als Obst genossen wurden, erwähnen aber weder die Erzeugung von „Aschitzenschnaps“ noch die in Hessen übliche Verwendung der Früchte zur Weinklärung (KAUSCH-BLECKEN 1992: 200 ff., STINGL 2009).

Bemerkenswert im Zusammenhang mit der Frage nach dem Status als Wild- oder Kulturobst sind die Hinweise von NEILREICH (1858–1859) („... fand ich ihn nie.“) und BECK-MANNAGETTA (1892) („... scheint jedoch nicht zu verwildern“). JACQUIN (1762: 86) hingegen scheint kultivierte Bäume nicht gesehen zu haben, er spricht nur von Vorkommen in „*sylvis montosis*“.

Speierlinge lassen sich aus Samen schlecht vermehren (KAUSCH-BLECKEN 1992: 28, 149–f.); daher war früher die Verpflanzung von Speierlingen aus dem Wald in die Nähe der Ortschaften üblich. „Eine entgegengesetzte Rückwanderung von der Feldflur in den Wald findet nur statt, wenn ein in den Randzonen lockerer und lichter Wald die Wuchsvoraussetzungen bietet, die der Speierling braucht“ (KAUSCH-BLECKEN 1992: 81). Die Vöslauer Speierlinge findet man aber selten in den Randzonen, viel mehr innerhalb des Bestandes in Eichenwäldern oder in Schwarzföhrenwäldern auf Eichenwaldstandorten, wo sie infolge etwa gleicher Wachstumsentwicklung mit Eichen und Elsbeerbäumen mithalten können (STEINER 2009: 150, 161, 163). JOVANOVIĆ (zitiert in KAUSCH-BLECKEN 1992: 108) bezeichnet den Speierling als eine seltene und immer einzeln vorkommende Baumart des typischen serbischen Balkan-Eichenwaldes. Der Speierling gehört wie die Elsbeere / *Sorbus torminalis* zur Artengarnitur der Eichenwälder (WILLNER & GRABHERR 2007: 1: 94) und könnte in unseren Wäldern ursprünglich sein. Zuzufolge KUTZELNIGG (1994: 340) ist der floristische Status ungeklärt und „kann kaum abschließend geklärt werden“.

### 5.5 *Prunus mahaleb*, die Steinweichsel

Eine – den floristischen Status betreffend – ähnlich kontroversiell zu betrachtende submediterrane Art in unserem Gebiet ist die Steinweichsel, Badner Weichsel / *Prunus mahaleb*.

Ihr natürliches Vorkommen erstreckt sich auf submediterrane Trockenbusch- und Trockenwaldgesellschaften. Die Art findet sich demgemäß (SCHOLZ & SCHOLZ 1995: 472 f.) in „Marokko, Süd- und Mitteleuropa (Westgrenze: Portugal, Rhôneal, Jura, Vogesen, Rheinland, Südbelgien, Spontaneität in Mittelfrankreich zweifelhaft, in Westfrankreich wohl nur eingebürgert), Südosteuropa, West- und Südwestukraine, Vorderasien, Kaukasien, Turkestan, Irak, Syrien, Libanon, Nordiran, West- und Südafghanistan“.

Die Steinweichsel ist am Alpenostrand (und im übrigen Pannonikum) wohl heimisch. Dennoch ist zu bedenken, dass diese Art auch am Alpenostrand (nach JANCHEN 1977: von der Mödlinger Klause bis Gloggnitz) lange Zeit als wertvolle Nutzpflanze galt und deshalb angepflanzt worden ist und in der Folge teilweise verwildert auftritt. Ihr häufiges Vorkommen am Alpenostrand hängt daher wohl damit zusammen, dass es im Gebiet zwischen Baden und Bad Vöslau einst sogenannte „Weichselgärten“ gab, in denen die Art kultiviert wurde. Ihr Holz ist reich an Aromastoffen, vor allem an Cumarin.

Deshalb wurde es zur Erzeugung von Tabakspfeifen und Zigarren- bzw. Zigarettenspitzen herangezogen. Die Drehspäne galten überdies als wirksames Mottenmittel.

*Prunus mahaleb* kam zu Beginn des 19. Jahrhunderts „im Helenenthal und in der Umgebung Badens im wilden Zustand sehr häufig vor, aber sie wurde kaum beachtet.“ Die Bauern der Umgebung von Baden stellten aus den Stocktrieben wildwachsender Steinweichseln Werkzeugstiele her (MAYERHOFER 1898). Für die Begründung des ersten Weichselgartens in Baden im Jahre 1823 verwendete man anfangs „junge Pflanzen, welche auf den Steinriegeln und in den Wäldern der Umgebung wuchsen“. Schon bald zog man die Pflanzen aus Früchten, die man von zwei alten Bäumen aus den Parkanlagen bei der Weilburg geerntet hatte. Das Sommerschloss wurde 1820 errichtet; die Bäume waren damals etwa 20 Jahre alt, blieben erhalten und wurden in den neu angelegten Schlosspark einbezogen (MAYERHOFER 1898, HÜBL 1964).

Einer der Badener Weichselrohrfabrikanten, Michael Biondek, bezog die Weichseln von den nördlichen Ufern des Plattensees, da nur sein Konkurrent Josef Trenner die Erlaubnis zum Sammeln der Früchte von den Bäumen im Park der Weilburg hatte. Die aus ungarischen Früchten gezogenen Bäume zeichneten sich vor jenen aus Badener Samen durch eine glattere, samtweiche Rinde, geraderen Wuchs und länger anhaltenden Geruch aus (BAUER 2004, 24: 27).

Das Pfeifenrauchen wurde in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts und während des Ersten Weltkrieges immer mehr vom Zigarettentrauchen abgelöst (BAUMGARTNER 2009: 19–22), wodurch sich der Bedarf an Pfeifenrohren allmählich verringerte. Einzelne Großbestellungen überlagerten aber vorübergehend diese Tendenz: Weihnachten 1914 beschenkte der deutsche Kronprinz die Soldaten seines Armeekorps mit Tabakpfeifen. Die Badener Weichselgartenbesitzer lieferten dazu die beachtenswerte Menge von 240 000 Weichselrohren (Badener Zeitung 1915, Nr. 2: 5).

Aber der akute Lebensmittelmangel während des ersten Weltkrieges und in den Jahren danach erforderte die Umwandlung der Weichselgärten in Anbauflächen für Gemüse und Kartoffeln (FISCHER-WESTHAUSER 1999: 216). „1915 wurden die großen Betriebe endgültig aufgelassen, kleinere hat man eine Zeitlang weitergeführt, der fehlende Absatz brachte auch sie zum Verschwinden“ (HÜBL 1964). Die letzte Vöslauer Weichselkultur musste in den 1920er-Jahren einer Baumschule (KLENERT, mündl. Mittlg.), diese später der Abfüllanlage für Vöslauer Mineralwasser, weichen. Die Kulturen um Baden haben *Prunus mahaleb* den volkstümlichen Namen „Badener Weichsel“ eingebracht, unter dem sie noch heute bekannt ist.

Für das ursprüngliche Vorkommen von *Prunus mahaleb* in unserer Region könnten SCHENK & ROLLET (1805: 55, 82) Zeugen sein, die beinahe zwei Jahrzehnte vor der ersten Badener Weichselkultur „*Prunus Mahaleb*“ in einem „Pflanzenverzeichnis“ nannten, in das sie nur einheimische Pflanzen aufgenommen hatten und ausdrücklich jene nicht, „die wesentlich nur durch Cultur und Verjährung das Bürgerrecht erhalten haben“. Der prominenteste Zeuge für Wildvorkommen ist CLUSIUS (1583: 93), der für die steinigen und felsigen Hügel in der Umgebung Wiens die „*Stein Weyxel*“ angibt, aber kein Wort über Verwendungszwecke oder Kultur von „*Mahaleb*“ verliert.

Zweifel am autochthonen Status von *Prunus mahaleb* könnten durch einen Hinweis genährt werden, der allerdings durch keine Quellenangabe gestützt wird: „Die echte Weichsel, auch Steinweichsel genannt, hat ihre Heimat in Südosteuropa und im Orient und wurde schon gegen Ende des XV. Jahrhunderts in Niederösterreich gepflanzt“ (MAYERHOFER 1898). Aber Clusius wusste offensichtlich nichts davon. Dass die Herstellung von Pfeifenrohren aus den Schösslingen der Stein-Weichsel in Baden erfunden wurde, wie das MAYERHOFER (1898) erzählt, könnte durch einen Bericht im „Kronprinzenwerk“ in Frage gestellt werden: „Die Produktion türkischer Weichsel in Niederösterreich dürfte von Constantinopel stammen, wo große Anlagen solcher Art bestehen. Die sogenannten ‚Badener Weichselrohre‘, welche die in ihrem Heimatlande selbst gezogenen türkischen Weichselrohre jetzt bereits übertreffen, werden in zahlreichen, zumeist feucht gelegenen Gärten, die Südbahn entlang und ebenso die Donau aufwärts in Stockerau bis nach Krems hinauf, gezogen“ (RUDOLF 1888: 332). Im Gegensatz dazu stehen allerdings Mitteilungen in der „Wochenschrift des Vereines zur Beförderung des Gartenbaues in den Königlich Preussischen Staaten für Gärtnerei und Pflanzenkunde“. Hier wird berichtet, dass in der Türkei die Pfeifenrohre nicht aus den Schösslingen von *Prunus mahaleb*, sondern von „einer Kirschenart, deren Holz ohne allen Geruch ist [...] der Antip oder die türkische Gebirgsweichsel“ (Wochenschrift 1860), an anderer Stelle „aus den nicht-riechenden Aesten unseres gewöhnlichen Süßkirschenbaumes“ (Wochenschrift 1869), gefertigt werden. Diese widersprüchlichen Darstellungen erlauben wohl keine begründete abschließende Aussage zur Frage des autochthonen Vorkommens von *Prunus mahaleb* in unserem Gebiet, sprechen aber eher dafür.

Von den drei Unterarten, der westeuropäischen *subsp. mahaleb* mit behaarten Zweigen, der in Zentral-, Ost- und Südosteuropa heimischen *subsp. simonkai* mit kahlen Zweigen und der mediterranen *subsp. cupaniana* kommen nur zwei in unserer Region vor: Die *subsp. simonkai* ist wohl die in unserem Gebiet heimische Sippe. Die Samenbäume für die Weichselkulturen werden jedoch vermutlich in Westeuropa ihren Ursprung gehabt haben, da in der aktuellen Population viele Individuen an den jungen Zweigen behaart sind. Die Behaarung kann unterschiedlich intensiv ausgebildet sein, von umfassender Behaarung bis zu kleinen Behaarungszonen in den Achseln der Knospen – wohl ein Hinweis auf Hybriden zwischen den beiden Unterarten (SCHRAMAYR & WANNINGER 2007: 8–10).

Sicherlich wird es auch zur Verwilderung von heimischer *Prunus mahaleb* gekommen sein, wobei sie freie Flächen und Waldsäume besiedelt hat. In solchen Habitaten treten kahle und unterschiedlich behaarte Formen nebeneinander auf. Im Inneren der Eichen- und Schwarzföhrenwälder von Bad Vöslau kommt die Steinweichsel als gut entwickelter Baum nicht vor, daher haben wir sie auch nie mit *Fraxinus ornus* assoziiert vorgefunden.

## 5.6 *Piptatherum virescens*, die Grannenhirse

Bemerkenswert ist das spontane Auftreten von *Piptatherum virescens* (= *Oryzopsis virescens*). Diese Art hat ihr Hauptareal im östlichen Mitteleuropa und in Südeuropa.

WILLNER & GRABHERR (2007: 1: 94) geben die Grannenhirse als Charakterart der Wärmeliebenden Eichenwälder an. Die angeführten Charakterarten kommen zwar in

den Vöslauer Wäldern vor, aber nicht gemeinsam mit *Oryzopsis virescens*. In den Tabellen zu den Wärmeliebenden Eichenwäldern scheint *Piptatherum* nicht auf (WILLNER & GRABHERR (2007: 2: 70–85), ein Hinweis auf die Seltenheit dieser Art.

Seltsamerweise gibt JANCHEN (1977: 697) das Vorkommen im Gradental nicht an, obwohl unser Vorkommen bei Bad Vöslau von A. Neumann entdeckt und von JELEM schon 1961 publiziert worden war. Er nennt für das Pannonikum: „Mitterberg bei Baden, Pfaffenberg und Hundsheimer Berg“, drei weitere Fundorte im Weinviertel (durchwegs sehr vereinzelt, wenn nicht inzwischen verschwundene Vorkommen) und das burgenländische (südliche) Leithagebirge (wo die Art – z. B. am Abhang des Zeilerberges – tatsächlich relativ häufig ist).

HÜBL (1959: 123, 137) stellt für das Leithagebirge die Grannenhirse zu den Differentialarten einer „Subass. von *Oryzopsis virescens*“ innerhalb der Wärmeliebenden Eichenwälder / *Quercetalia pubescentis*, die er als hochstämmigen Wald beschreibt, der von der Zerr-Eiche dominiert wird. *Quercus cerris* fehlt aber an den Fundorten der Grannenhirse im Gradental.

In unserem Untersuchungsgebiet haben wir die Grannenhirse nur an lichten Stellen, teils im Graben des Gradentals (W 61 und W 80: Karte 2), teils an einer durch Kahl-schlag aufgelichteten Stelle (W 92: Karte 2) entdeckt. Dort kommt sie gemeinsam mit *Fraxinus ornus* vor. Da *Piptatherum* auch in anderen Gebieten auftritt, wo die Blumen-Esche nicht vorkommt (wie etwa am Mitterberg bei Baden; JANCHEN 1977: 697), kann das Vorkommen im Gradental die Hypothese vom autochthonen Status der Blumen-Esche kaum stützen.

### 5.7 Weitere Arten mit submediterranean Arealschwerpunkt

In den 31 Vegetationsaufnahmen treten stets submediterrane Arten auf, meist mit einem beachtlichen Anteil von einem Viertel bis zur Hälfte der Arten (Tab. 8; chorologische Angaben nach EHRENDORFER 1972a, b, EHRENDORFER & al. 1972, NIKLFELD 1972a, b). Aber auch in Vegetationsaufnahmen auf Flächen ohne *Fraxinus ornus* (Trockenrasen, Eichenwälder) ergeben sich ähnliche Anteile (STINGL, unveröff.).

Der Vergleich der Arealkarten bzw. Arealdiagnosen (MEUSEL & al. 1965, 1978, MEUSEL & JÄGER 1992) zeigt, dass eine Reihe von Arten, die wir in den Aufnahme-flächen notiert haben (Tab. 8), eine sehr ähnliche Arealform wie *Fraxinus ornus* haben: z. B. *Coronilla emerus*, *Cotoneaster tomentosus*, *Quercus cerris*, *Dorycnium germanicum*, *Mercurialis ovata* und *Cotinus coggygria*. Die letztere hat allerdings auch ein ostasiatisches Teilareal.

### 5.8 Zusammenfassung

Eine Vielzahl von submediterranen Arten (einige mehr als die hier genannten) hat im Gebiet von Bad Vöslau derart günstige Bedingungen vorgefunden, dass sie hier wildwachsend angetroffen werden können. Einige von ihnen sind alte Kulturpflanzen, die wohl mit dem Menschen hierher gekommen sind. Andere können jedoch als autochthon angesehen werden. In erster Linie handelt es sich um Zeiger der klimatischen Situation.

Da bei ehemals genutzten Arten wie *Prunus mahaleb* und *Sorbus domestica* und etlichen anderen, hier nicht genannten Arten schwer zu entscheiden ist, ob es sich um ursprüngliche oder eingebürgerte Vorkommen handelt, beschränkt sich deren Aussagekraft darauf, dass ein autochthones Vorkommen von *Fraxinus ornus* am nördlichen Alpenostrand aus geobotanischen Gründen nicht von vornherein auszuschließen ist.

## 6 Altersstruktur der Bestände und Dendrochronologie

Das Alter der Bestände liefert möglicherweise Anhaltspunkte für den Zeitpunkt des ersten Auftretens der Blumen-Esche in unserem Gebiet. Wir hatten die Möglichkeit, einige der stärksten und damit vermutlich ältesten Exemplare von *Fraxinus ornus* dendrochronologisch untersuchen zu lassen. Michael Grabner (Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Holzforschung) entnahm im Juni 2006 von fünf Bäumen Bohrkern und wertete sie nach den Methoden der Dendrochronologie (GRABNER & WIMMER 2006: 20) aus.

Die Ergebnisse der Messungen stellt Tab. 7 dar. Zusätzlich konnten wir noch eine im Zuge forstlicher Arbeiten gefällte Blumen-Esche im Graben in W 80 (Karte 6), von welcher wir eine Holzscheibe sicherstellen konnten, datieren lassen. Als Alter dieses Baumes wurden 100 Jahre ermittelt – somit die bislang älteste Blumen-Esche in unserem Gebiet. Im Vergleich zu *Fraxinus excelsior*, die nicht selten ein Alter von bis zu 200 Jahren erreicht, muten diese Altersangaben sehr gering an. Dies liegt daran, dass das Lebensalter von *Fraxinus ornus* deutlich unter jenem der Edel-Esche liegt: „Der Stamm kann zwar ein Alter von 120 Jahren erreichen, fällt aber meist schon im Alter von 50 bis 60 Jahren der Markfäule anheim und dient als Insektenherd“ (JAKUCS 1961: 276) (Abb. 14).

Die Altersfeststellung einzelner Bäume bestätigt das Bild von der Altersverteilung und Expansion der Blumen-Esche, das sich schon aus ihrem unterschiedlichen Auftreten in den einzelnen Waldflächen (Karten 6 und 7) und dem Vergleich der Stärken- und Höhenmesswerte der Bäume (Tab. 6) ableiten ließ: Die ungleiche Verteilung der

**Tab. 7:** Alter einiger *Fraxinus-ornus*-Bäume anhand der Jahrringe (Bohrproben von M. Grabner), ergänzt durch BHD (Brusthöhendurchmesser). — **Tab. 7:** Age of some *Fraxinus ornus* trees according to annual growth rings (samples by M. Grabner), and diameter at breast height (dbh).

| Baumnummern in<br>den Karten 3 und 4 | Fundort                                           | Alter<br>[Jahre] | BHD<br>[cm] |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------|-------------|
| F 02                                 | W-Abhang, Kaiserstein (Karte 3)                   | 42               | 16          |
| F 03                                 | W-Abhang, Kaiserstein (Karte 3)                   | 34               | 28          |
| F 12                                 | SW-Abhang, Vorderer Mondscheinkogel (Karte 4)     | 41               | 18          |
| F 28                                 | S-Abhang, Hinterer Mondscheinkogel (Karte 4)      | 52               | 28          |
| F 94                                 | Nördlicher Hangfuß, Mariazeller Zwickel (Karte 4) | 89               | 29          |



**Abb. 14:** *Fraxinus ornus*: Borke des ältesten noch lebenden Baums (F 94); im Jahr 2006 war die Borke des ganzen Stammes noch völlig intakt. **a:** im November 2010 löste sich die Borke papierartig ab; – **b:** in anderen Bereichen desselben Stammes war die Borke zur selben Zeit schon flächig abgestorben. — **Fig. 14:** *Fraxinus ornus*: bark of the oldest still living tree (F 94); in 2006, the bark of the whole stem was completely undamaged. **a:** in November 2010, the bark was peeling off paper-like; – **b:** in other parts of the same stem, the whole bark was already dead.

Altersstrukturen im Gebiet spricht wohl eher gegen ein autochthones Vorkommen und für eine Expansionsbewegung, die von den Hangfüßen am Nordhang des Mariazeller Zwickels und dem SW-Hang des Vorderen Mondscheinkogels, etwa 0,3 km NW der Pecherhütte, ausgegangen ist.

Das geringe Lebensalter der Bäume lädt jedoch zu einer weiteren Überlegung ein: Da die Bäume relativ jung bereits wieder absterben, kann es in unserem Gebiet durchaus schon früher Blumen-Eschen gegeben haben, die nur die Zeit bis heute nicht überdauert haben. Es ist also durchaus denkbar, dass jener Altbaum bereits einer zweiten oder gar weiteren Generation von Blumen-Eschen in Bad Vöslau angehört. Damit wäre das Problem um den autochthonen Standort aber nur zeitlich weiter zurück verschoben und noch keinesfalls gelöst.

## 7 Forstwirtschaftliche Befunde/Operate

*Fraxinus ornus* ist seit mindestens 100 Jahren im Gebiet ansässig. Denkbar ist, dass die Blumen-Esche in früheren Zeiten in unserem Gebiet angepflanzt wurde und sich seither weiter ausgebreitet hat. Das älteste vorhandene Operat wurde 1924 angelegt und gibt darüber keine Auskunft (Gut Vöslau, Wirtschaftsplan 1924–1934; Karte 8). Dass *Fraxinus ornus* zwar bekannt war, und dennoch nicht verzeichnet wurde, scheint wenig wahrscheinlich: Im Wesentlichen ist das Operat sehr um Exaktheit bemüht. Vor allem die Erwähnung des „exotischen“ (aus Nordamerika stammenden) Forstbaumes *Pinus banksiana*, der Banks-Kiefer, in einigen Flächen belegt, dass über den Baumartenbestand minutiös Buch geführt wurde und dass daher mit größter Wahrscheinlichkeit auch *Fraxinus ornus* als solche gekennzeichnet worden wäre, wenn sie die Forstleute gekannt oder gar bewusst angepflanzt hätten.

Anhand von Karte 8 können die damaligen mit dem heutigen Eschenbeständen<sup>3</sup> mit dem Fokus auf mögliche alte Fundorte der Blumen-Esche verglichen werden:

1) Auf den Flächen in den Waldorten „Weißer Weg“ und „Brunntaler Zwickel“ gibt es heute wie damals ausschließlich *F. excelsior*.

2) In der Unterabteilung 14d am „Mariazeller Waldzwickel“<sup>4</sup> (Karte 8; Karten 6 und 7 & Tab. 6: ≈ W96) wächst heute exklusiv *Fraxinus ornus*: Andere Gehölzarten kommen in der Baumschicht 2 und in der Strauchschicht kaum vor, die Blumen-Esche tritt in diesen Schichten massiv mit höchsten Deckungswerten auf, die Bäume sind kaum älter als 50 Jahre, großteils wesentlich jünger. Es kann vermutet werden, dass *Fraxinus ornus* dort schon in zweiter (oder weiterer) Generation existiert, oder aber, dass dort in früheren Zeiten Edel-Eschen ansässig waren, welche von den Blumen-Eschen verdrängt worden sind. Für die erste Annahme spricht, dass es sich um einen flachen Rücken handelt, der heute mit einem mäßig wüchsigen Schwarzföhrenwald bestockt ist. Im Operat von 1924 werden für den damals 15- bis 30-jährigen Bestand aus „Ski“<sup>5</sup> 0,9, Fi 0,1, letztere sehr langsamwüchsig und unterdrückt“, auch „zahlreiche Ei & Es“ angegeben. Fichten und Eichen fehlen auf dieser Fläche heute völlig, Edel-Eschen ebenso, und Blumen-Eschen mittleren Alters haben vielfach mehrere Stämme, wie es nach Aufstocksetzung bei Niederwaldwirtschaft charakteristisch ist. Diese Wuchsform wird wohl nicht auf eine im Operat 1924 für 1922 angegebene Läuterung, sondern auf einen späteren forstlichen Eingriff zurückzuführen sein (die Bäume dürften um die 50 Jahre alt sein, Jahrringzählungen fehlen). Es ist aber nicht auszuschließen, dass die zahlreichen Eschen von damals Blumen-Eschen waren und auf Stock gesetzt wurden. Es wäre auch möglich, dass zumindest einzelne dieser Erneuerungsprozesse nicht durch forstliche Eingriffe ausgelöst wurden, sondern durch den natürlichen Tod der Bäume durch Kernfäule (BARTHA 2006: 282) (Abb. 15).

3 Benennungen mit W beziehen sich auf die Waldflächennummern in den Karten 2, 6 & 7 und in Tab. 6.

4 Die Fläche war einst Besitz des Klosters Klein-Mariazell bei Altenmarkt a. d. Triesting in Niederösterreich (nicht Mariazell in der Steiermark!).

5 Ski = Schwarz-Föhre; Fi = Fichte; Ei = Eiche; Es = Esche; Ah = Ahorn, WBu = Hainbuche, Li = Linde.



**Abb. 15:** *Fraxinus ornus*. **a:** Ein infolge von Kernfäule abgestorbener Baum mit Stockausschlag. – **b:** zwischen zahlreichen sehr jungen Individuen, die sich aus Samen entwickelt haben, finden sich auch Stockausschläge. Ob diese auf Durchforstungsarbeiten oder als Reaktion auf den natürlichen Tod der Vorgängerbäume (wie in **a**) zurückzuführen sind, ist aus den forstlichen Aufzeichnungen nicht zu erschließen. — **Fig. 15:** *Fraxinus ornus*. **a:** Dead trunk due to heart rot, with suckers. – **b:** Suckers between many seedling-trees. It is unclear whether the suckers have originated as a consequence of natural decay of old trees or as a result of forestry measures.

Interessant ist jedenfalls auch die benachbarte Unterabteilung 14c (entspricht etwa unseren Waldflächen W 87, W 79 und W 80 in Karte 2). In dieser Fläche stand die bislang älteste Blumen-Esche unseres Gebietes (ungefähr 100 Jahre), ein Baum also, der schon zu Zeiten der Aufzeichnung des Operats vorhanden war. Es ist wahrscheinlich, dass der Baum zu jener Zeit noch nicht mannbar (also nicht blühend) war. So verwundert es nicht, dass er den Forstleuten nicht als Besonderheit auffiel, obschon er direkt im Graben stand. Bemerkenswert ist die Anmerkung im Operat, dass im Jahre 1905 an besagter Stelle eine Pflanzung (wohl von Fichten) durchgeführt worden sei. Nicht völlig von der Hand zu weisen ist, dass mit jenen Setzlingen per Zufall auch *Fraxinus ornus* eingeschleppt wurde. Für 20 % dieser Fläche führt das Operat einen ungleichaltrigen Bestand von 30–70 Jahren aus „Ski & Fi 0.7, Es, Ei, Ah, WBu, Li etc.“ an. Dass unter diesen einzelnen Eschen auch Blumen-Eschen waren, ist nicht auszuschließen.

Jener hundertjährige Baum kann nicht der Elter aller weiteren Blumen-Eschen unseres Gebietes gewesen sein (abgesehen davon, dass wir 2006 nicht mehr feststellen konnten, ob es sich um einen männlichen oder fruchtenden Baum gehandelt hat). Das Operat weist für 14d einen größeren Eschenbestand mit einem Alter von 15 bis 30 Jahren aus, die überlebenden Bäume müssten 2010 etwa gleichaltrig oder älter als unsere hundertjährige Blumen-Esche sein. Wenn die erwähnten Eschen daher wirklich Blumen-Eschen waren, müsste eine etwaige „Gründerpflanze“ schon weitaus früher in das Gebiet eingebracht worden sein, was wir für sehr wahrscheinlich halten.

3) Auch der Hintere Mondscheinkogel (Unterabteilungen 10a, b, c, d in Karte 8, entsprechen W 73, 77, 78, 81 in den Karten 6 und 7 und Tab. 6) war ohne Eschenbewuchs, wird aber heute massiv von Blumen-Eschen besiedelt (Abb. 16). Dies spricht ebenfalls für einen Ausbreitungsprozess von *Fraxinus ornus* in unserem Gebiet.

Auch in der Forstbeschreibung aus dem Jahre 1954 sind Eschen in den Flächen, wo *F. ornus* heute massiv auftritt, gar nicht oder nur als vereinzelt vorkommende Bäume (wohl am Rande der Unterabteilung im Talgrund des Gradentales, wo heute einige Edel-Eschen wachsen = W 41) notiert (Österreichische Bundesforste 1954–1958: 89l, 90i, 90e). In zwei dieser Unterabteilungen wird die Entnahme des Laubholzunterwuchses als wirtschaftliche Behandlungsmaßnahme vorgeschlagen. Hierbei könnte es sich unter anderem um junge Blumen-Eschen gehandelt haben.

Abschließend können wir festhalten: Aus dem Vergleich der Forstbeschreibungen von 1924 und 1954 mit unserer eigenen Bestandsaufnahme geht hervor, dass die Zahl der mit Eschen besiedelten Flächen in den letzten 80 Jahren, besonders aber seit der Entdeckung der Blumen-Esche durch A. Neumann, stark zugenommen hat.

Die Hypothese, dass der Bereich im und am Graben nördlich des Mariazeller Zwickels (W 79, W 80: nördlicher Randbereich von W 96: Karten 2 und 8) und am Südwestfuß des Vorderen Mondscheinkogels (W 78, W 73: Karten 2 und 8) das Ausgangsgebiet der Blumen-Eschen-Besiedlung darstellt, wird durch die Operate nur bedingt gestützt, da die beiden Eschenarten nicht unterschieden wurden. Die Informationen aus den Operaten liefern aber auch keine Gegenargumente zu dieser Hypothese.

## 8 Die Standortbindung der Blumen-Esche

Nach den ersten Erkundungsgängen erkannten wir sehr bald, dass die Blumen-Esche in den Grenzen dieses Teilareals im Gradental auf verschiedenen Standorten vitale Bestände entwickelt hat. Meist sind es Rendzinaböden über Dolomitgestein, zum Teil auch Hangmulden und Talgründe mit Mischböden. Wir wählten zur genaueren Dokumentation 31 Flächen für Vegetationsaufnahmen aus, wobei wir gezielt auch Flächen heranzogen, auf denen wir bei der Festlegung der Eckpunkte keine Blumen-Eschen sahen. Die genauen Aufnahmen brachten aber zu Tage, dass auf allen bis auf zwei Flächen doch zumindest einige wenige kleine Individuen zu notieren waren. Diese beiden Aufnahmeflächen (VA 01 und 21: Karten 1, 3 und 4) liegen an den Rändern des Untersuchungsgebietes. Das Ergebnis dieser Aufnahmen ist in Tab. 8a, b dokumentiert.

Die Wälder des Untersuchungsgebietes sind zum größten Teil von der Schwarz-Föhre geprägt. Fast in allen Teilflächen bildet *Pinus nigra* die Baumschicht 1. Zu einem kleinen Teil könnte es sich um ursprüngliche Schwarzföhrenwälder handeln (z. B. VA 08: Tab. 8, Karte 3; VA 18, 21: Tab. 8, Karte 4), zum größeren Teil sind es Wälder, die durch Einbringen dieser Baumart zum Zwecke der Harznutzung in Schwarzföhrenforste umgewandelt wurden (z. B. W 23, 55, 61; Tab. 6, Karte 2). Die ursprünglichen Waldgesellschaften werden an den Hängen von Eichen – im Untersuchungsgebiet auf flachgründigen Standorten vor allem von *Quercus pubescens* (z. B. VA 02: Tab. 8, Karte 3), auf mittelgründigen von *Quercus petraea* (z. B. VA 26, 29: Tab. 8, Karte 5) – bestimmt gewesen sein, in den Talagen und an Hangfüßen von *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia* sp. und *Acer pseudoplatanus* (z. B. VA 16, 17: Tab. 8, Karte 4). Wir finden die Blumen-Esche an Standorten mit tiefgründigen Böden (VA 15: Tab. 8, Karte 4) ebenso wie auf steil abfallenden Felspartien (VA 30: Tab. 8, Karte 4), in hochwüchsigen Laubwäldern (W 59, 60: Tab. 6, Karte 2) ebenso wie in Schwarzföhrenwäldern mit geringen Wuchshöhen (VA 28: Tab. 8, Karte 5). *Fraxinus ornus* hat sich in allen diesen Gesellschaften etabliert, fehlt aber auch in vielen Flächen gleichen Typs (W 38 und vorderes Gradental: Karte 2). Diese Flächen liegen aber fast ausnahmslos am Rande des Untersuchungsgebietes.

Die offensichtliche Ungebundenheit der Blumen-Esche an bestimmte Artenkombinationen, aber auch an bestimmte Standorte spricht eher gegen ein autochthones Vorkommen in unserem Gebiet. In welchen Gesellschaften die Blumen-Esche schlussendlich Fuß fassen wird, wird erst beurteilt werden können, wenn ihre Expansion ein Ende gefunden hat.

Die Hypothese einer erst jüngst erfolgten Expansion der Blumen-Esche wird erhärtet, wenn wir folgenden Vergleich anstellen: Während *Fraxinus ornus* heute in praktisch alle im Areal vorherrschenden Waldgesellschaften vorgedrungen ist, beschreibt JELEM (1961: 57) die Blumen-Esche lediglich als Art des „Winterlinden-Mischwaldes auf mullartiger Rendzina“: „Dieser Standortseinheit sind vorläufig auch die nach Osten auslaufenden Grabeneingänge zugereicht worden, wo im Gradental auch die Mannaesche wächst.“ Alfred Neumann hat eine Artenliste für den von ihm entdeckten „Mannaeschenwald“ notiert (Tab. 5).

Die Erwähnung von *Piptatherum virescens* (*Oryzopsis virescens*), welche als bezeichnende Begleitpflanze hervorgestrichen wird, und die Auflistung zahlreicher Laubgehölze lassen darauf schließen, dass die von A. Neumann besuchten Flächen wohl eher an Flachhängen bzw. direkt im Graben gelegen sein müssen. Andererseits finden sich in der Liste aber auch typische Föhren-Begleitarten, die kaum im Graben zu finden sind. Alfred Neumann scheint hier eine große Fläche erfasst zu haben, die vom flachen Hangfuß in den steileren Mittelhang am Südwesthang des Hinteren Mondscheinkogels reichte. Eine Beobachtung zeigt, wie eine Lokalisierung der von A. Neumann beschriebenen Fläche erschwert wird: Südlich der VA 16 (Karte 4) fanden wir am Fuße einer Blumen-Esche unmittelbar nebeneinander *Aconitum lycocotum* und *Polygala chamaebuxus*, zwei Arten, die sich in ihren Licht-, Feuchtigkeits- und Nährstoffzahlen deutlich unterscheiden (ELLENBERG 1991: 78, 130).

Die Vegetationsaufnahme aus 1965 (Tab. 4) ergänzt diese Angaben: Danach könnte die Fläche auf dem Sonnenhang im Bereich unserer W 73 (Karte 2) gelegen sein (Übereinstimmung der Seehöhe und der Gehölzarten). Auf dieser Aufnahmefläche wurde damals die Dichte der Blumen-Esche in der Baumschicht 2 mit + bewertet, also nur 2 bis 5 Individuen. Die Arten vom Schattenhang verweisen auf einen Bereich unserer W 79 und des anschließenden Unterhanges in der W 96 (Karte 2); dort wächst z. B. *Aconitum vulparia*.

Welche Aufnahmeflächen A. Neumann also auch immer für die Zusammenstellung dieser Liste herangezogen haben mag, es scheint jedenfalls sehr unwahrscheinlich, dass die Blumen-Esche damals schon so zahlreich in den (reinen) Föhrenbeständen vorhanden war, da *Fraxinus ornus* sonst gewiss nicht bloß als Element der Winterlindenwälder angeführt worden wäre.

## 9 Diskussion des floristischen Status der Blumen-Esche im Gradental

Die Verbreitungsanalyse zeigt, dass die *Fraxinus-ornus*-Populationen ein Zentrum haben, das gleichsam den „Hotspot“ bildet, es aber auch weiter entfernt stehende Einzelindividuen gibt. Die Altersstruktur weist ein deutliches Übergewicht der jungen, meist noch nicht mannbaren Individuen auf. Dies lässt sich als Hinweis darauf deuten, dass seit einigen Jahrzehnten eine Expansion im Gange ist.

Die beiden ältesten Bäume (im Jahre 2006 100 und 89 Jahre alt) werden wohl nicht zu den Begründern dieser Population zählen, dazu müssten sie gleiches Alter gehabt haben. Es muss einen „Gründerbaum“ gegeben haben, der mindestens einige Jahrzehnte vorher schon Früchte produziert hat. Es ist aber auch denkbar, dass mehrere Generationen von Blumen-Eschen vor der heutigen Population auf einer kleinen Fläche im Gradental gelebt haben.

Das parallele Vorkommen mehrerer submediterranen Arten lässt zwar auf die klimatisch besonders günstige Lage Bad Vöslaus schließen, aber nicht durchwegs auf deren autochthonen Status. Einige dieser submediterranen Arten, insbesondere *Sorbus*

*domestica*, sind alte Kultursippen, deren Status nicht eindeutig ist. Diese und *Prunus mahaleb*, *Cotinus coggygia* sowie *Piptatherum virescens* treten nur selten gemeinsam mit *Fraxinus ornus* am selben Wuchsort oder in derselben Pflanzengesellschaft auf.

Die forstlichen Aufzeichnungen, die sich bis ins Jahr 1924 zurückverfolgen lassen, bieten keinerlei näheren Aufschluss, da sie über die Blumen-Esche keine Angaben bieten. Sie hat hier wohl nie eine Rolle als Forstbaum gespielt. Dennoch ist eine Ansalbung oder Einschleppung über mit Blumeneschensamen verunreinigtes Saatgut oder mit Setzlingen der Edel-Esche ebensowenig auszuschließen wie eine private Anpflanzung, die dann in offiziellen Dokumenten keinen Niederschlag gefunden hätte. Die unwahrscheinlichste Erklärung für die Ansiedlung im Gradental ist jene durch „Samenflug“ (Anflug der Früchte), da die nächsten Vorkommen (im Leithagebirge) doch recht weit entfernt liegen und die Eschenfrüchte keine übermäßig guten „Langstreckenflieger“ sind. In der Umgebung von einzelnen noch isoliert stehenden und schon fruchtbaren Bäumen fällt die Auswirkung der geringen Flugweite der Früchte in der Nachkommenverteilung auf: Nur in einem beschränkten Umkreis von etwa 20 m findet man ein inselartiges Vorkommen von Jungbäumen um einen Elternbaum vor (F 91 in VA 31, Karte 5).

Die Blumen-Esche ist an keine bestimmte Pflanzengesellschaft gebunden. So finden wir sie in primären wie sekundären Schwarzföhrenwäldern, auf wärmegetönten Flaumeichen-Standorten, aber auch in frischeren, nährstoffreichen Gräben, wo sie gemeinsam mit *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica* und *Tilia cordata* vorkommt. Die Blumen-Esche zeigt weder hinsichtlich Lichtkonkurrenz noch hinsichtlich Bodengründigkeit besondere Ansprüche, sondern präsentiert sich als adaptionsfähiges Pioniergeholz. Gegenüber der Edel-Esche erweist sie sich zudem als wesentlich trockenresistenter, was ihrem submediterran-illyrischen Charakter entspricht.

Für die Hypothese, dass die Blumen-Esche an diesem Wuchsort einem Ausbreitungsprozess unterworfen ist, können drei Gründe angeführt werden:

Aus den von uns erstellten Datensätzen zu Verbreitung und Altersklassen der Blumen-Esche (Karten 6 und 7, Tab. 6) wird deutlich, dass junge Bäume überwiegen. Eine homogene Verteilung der Altersklassen ist nicht erkennbar. Deutlich getrennt erkennbar sind einige sehr starke Bäume (mit hohen und starken Stämmen, wohl älter als 80 Jahre), eine größere Zahl etwa gleich starker und 30–40 Jahre alter Individuen und – wieder deutlich abgesetzt – eine außerordentlich große Zahl junger und sehr junger Bäume. Wenn die Stammdurchmesser die Altersstruktur abbilden, sind deutliche Zäsuren zwischen diesen Altersgruppen erkennbar. Nahe dem angenommenen Ausbreitungszentrum scheinen diese Altersgruppen weniger scharf abgegrenzt zu sein als in den weiter entfernten Bereichen.

Ein zweites Indiz einer Ausbreitungstendenz sind die Vorkommensschwerpunkte im Bereich des Mariazeller Zwickels und des Mondscheinkogels. Dort finden sich die ältesten Blumen-Eschen des Gebietes; dort ist auch der bei weitem dichteste Bewuchs mit Blumen-Eschen.

Drittens ist eine ökologische Stabilisierung bzw. Einnischung gegenüber der Edel-Esche nicht eindeutig erkennbar. Wenngleich sich *Fraxinus excelsior* in manchen Berei-

chen der Gräben zu behaupten scheint, gibt es eine Vielzahl von Flächen, an denen die beiden Eschenarten koexistieren. Es scheint auch wenig plausibel, dass *Fraxinus ornus*, wenn sie im Gradental urheimisch wäre, erst jetzt eine derart massive Ausbreitungstendenz aufweist.

### Parallelfälle

Für unser Thema interessant ist eine im Sommer 2007 an der Universität Innsbruck durchgeführte Studie, über deren Ergebnisse kürzlich berichtet wurde (WALLNÖFER & al. 2008): Das isolierte Vorkommen von *Fraxinus ornus* auf klimatisch begünstigten Hängen oberhalb von Zirl in Nordtirol (JANCHEN 1959: 565, POLATSCHKE 2000: 411) wird oft als Relikt einer nacheiszeitlichen Wärmezeit gedeutet. Die erwähnte pflanzensoziologische Untersuchung liefert nun aber Argumente für den neophytischen Status dieses Vorkommens. Die Blumen-Esche kommt dort hauptsächlich im südexponiertem Silenonutantis-Quercetum und im Erico-Pinetum-sylvestris, aber auch im nordexponierten Taxo-Fagetum vor, wobei sie sich durchwegs reichlich vermehrt, auch an Waldsäumen, Gebüsch und in Trockenrasen, und erkennbar ist, dass sich die Art „stark in Ausbreitung befindet“. Nach Hinweisen auf vergleichbare Beobachtungen in anderen Gegenden Europas und auf ökophysiologische und klimatologische Daten resümieren die Autoren: „Für das Untersuchungsgebiet und seine Umgebung ist daher eine weitere Ausbreitung der Blumen-Esche zu erwarten.“

Auch aus anderen Gebieten Österreichs gibt es Beobachtungen über die spontane Ausbreitung von *Fraxinus ornus*. So berichten z. B. MELZER & BARTA (2003: 1170) über Verwilderungen in Wien: „beim Krapfenwaldl im lichten Laubwald zerstreut“ und „bei Neuwaldegg am Südhang des Schafberges am Waldrand ein paar Dutzend junge Pflanzen und Jungbäume, ganz offensichtlich verwildert“.

Aus dem südlichen Frankreich wird gleichfalls über großflächige Einbürgerung der *Fraxinus ornus* berichtet (THÉBAUD & DEBUSSCHE 1991, zit. nach WALLNÖFER & al. 2008).

Eine vergleichbare Fallstudie über Blumen-Eschen in Braunschweig (BRANDES 2006) bietet interessante Aspekte, welche sich gleichfalls mit dem Fall „Gradental“ parallelisieren lassen: Im Zuge einer Untersuchung zum Thema „Verwilderung von Gehölzen“ unter dem Aspekt des Global Change (hierbei besonders Klimaveränderungen) wurde eine spontane Verwilderung von *Fraxinus ornus* (welche als Straßenbäume gepflanzt worden waren) beobachtet. Die Anpflanzungen gehen auf das Jahr 1912 zurück, wobei etwas mehr als ein Dutzend Individuen ausgesetzt worden sind. Teilweise wurden gepfropfte Bäume (mit *Fraxinus excelsior* als Unterlage) verwendet. Dieser Gründerbestand fruchtet reichlich und hat eine kleine Population von Abkömmlingen im Stadtgebiet entstehen lassen. Aufmerksam wurde man auf diese Verwilderung in den 1970er Jahren, als sie gewissermaßen akut wurde. Die dichte Bebauung der Stadt schob einer weiteren Ausbreitung jedoch einen Riegel vor, sodass sich die Jungbäume nur in unmittelbarer Nachbarschaft zu den Gründerbäumen befinden. Im Jahre 2006 wurden 341 spontan vorkommende Bäume gezählt, von welchen jedoch etwa zwei Drittel (noch) nicht größer als 1 m waren.

Diese Studie zeigt, dass bereits eine sehr geringe Anzahl von Gründerbäumen ausreicht, um innerhalb kürzester Zeit eine Population von *Fraxinus ornus* fernab des natürlichen Verbreitungsareals entstehen zu lassen. In einem Zeitraum von weniger als 100 Jahren ist in Braunschweig eine vitale Population der Blumen-Esche entstanden, welche möglicherweise bei geringfügig anders gestalteten baulichen Verhältnissen noch größer sein könnte. Als Gründe für die spontane Verwilderung nimmt der Autor an, dass das lokale Stadtklima einen wesentlichen Beitrag leistet. Man kann aber auch vermuten, dass die große ökologische Bandbreite der Blumen-Esche in Kombination mit ihrer Pionierfähigkeit zu einem solchen Prozess geführt haben kann.

### **Autochthoner Status unwahrscheinlich**

Das Verbreitungsmuster, die Altersstruktur und die Standortunabhängigkeit entkräften die Hypothese vom autochthonen Status der Blumen-Esche im Gradental. Vielmehr bietet sich das Bild einer von einem Punkt ausstrahlenden Ausbreitung in alle Richtungen, die ihre Grenzen noch nicht gefunden hat.

Ungeklärt bleibt, weshalb die Ausbreitung der Blumen-Esche erst in den letzten Jahrzehnten in diesem Maß eingesetzt hat. Unsere Untersuchungsergebnisse lassen es als gesichert erscheinen, dass *Fraxinus ornus* seit mindestens 100 Jahren in unserem Gebiet existiert, wobei einige Indizien auf eine deutlich ältere Gründerpopulation hindeuten. Es wäre somit nach Ursachen zu suchen, weshalb dieses lokale Verbreitungsgebiet, das ja zur Zeit der Entdeckung des Bestandes durch A. Neumann offenbar sehr kleinflächig gewesen ist, in den folgenden Jahrzehnten einer derartig großen Expansionswelle unterworfen war. Um diese Frage ausreichend zu klären, ist es vonnöten, die Standortbedingungen einer näheren Prüfung zu unterziehen. Faktoren wie etwa klimatische Veränderungen, vermehrter Eintrag von Nährstoffen oder Änderungen im Wasserhaushalt könnten ausschlaggebend gewesen sein. Das von vielen Fällen bekannte Phänomen einer meist mehrere Jahrzehnte langen Latenzphase zwischen dem ersten Auftreten und dem Beginn des invasiven Verhaltens (vgl. auch KOWARIK 2003) findet vielleicht auch in unserem Fall eine Bestätigung.

In diesem Zusammenhang ist jedoch auch eine wesentlich umfassendere Problematik anzusprechen, welche die Edel-Esche betrifft: Forstleute beobachten an vielen Plätzen eine in den letzten Jahren stark voranschreitende Ausbreitung von *Fraxinus excelsior*, die nicht zuletzt auf den anthropogenen Eintrag von Nährstoffen (vornehmlich Stickstoffverbindungen) in bislang eher unberührte Ökosysteme zurückgeführt wird. Diese sogenannte „Vereschung“ wird als „Ausfallen der Mischbaumarten in einem Edellaubholzbestand mit hohem Eschenanteil“ verstanden“ (RYSÁVY 1992: 1). Es kommt also in Folge der Zunahme der Bestandesdichte der Edel-Esche zu einer Verdrängung der ursprünglich angesiedelten Gehölze und somit zu einer nachhaltigen Umgestaltung der Vegetationsdecke in dem betreffenden Gebiet. Inwiefern sich die Grundzüge dieses für die Edel-Esche konstatierten Phänomens auch auf *Fraxinus ornus* und ihr ökologisches Verhalten zutreffen, ist noch zu wenig geklärt.

Anzeichen der in den letzten Jahren in der Umgebung von Wiener Neustadt und im Raum Hainfeld beobachteten Schäden an *Fraxinus excelsior* durch *Hymenoscyphus*

*pseudalbidus*, Erreger des Eschentriebsterbens, konnten wir in unserem Untersuchungsgebiet und in den angrenzenden Bereichen nicht erkennen. Eine Schwächung des Edelschenbestandes durch diesen Pilz könnte auf Flächen, die von beiden Eschenarten besiedelt werden, die Blumen-Esche begünstigen (KIRISITS & CECI 2010a, b).

## 10 Zusammenfassung und Ausblick

Anschließend an eine grobe Übersicht über Taxonomie, Morphologie, Fortpflanzungsbiologie, Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung (Manna-Gewinnung in Sizilien) von *Fraxinus ornus* haben wir zunächst die vegetativen Unterscheidungsmerkmale dieser Spezies gegenüber *Fraxinus excelsior* zusammengestellt und die bisherigen Angaben überprüft. Unsere Beobachtungen bezüglich der Geschlechterverteilung ergaben, dass (jedenfalls im Gebiet) Androdiozie (und nicht Andromonoözie) vorliegt.

Die Hypothese, dass *Fraxinus ornus* im Gradental autochthon vorkommt, haben wir kritisch geprüft. Wir fanden reichlich Argumente, die gegen diese Hypothese sprechen. Die Bestandsaufnahme im Bereich des Gradientals unter Berücksichtigung der Bestandsdichten und der Altersstruktur lässt eine seit einigen Jahrzehnten vor sich gehende Expansion des Bestandes annehmen. Auch die fehlende Bindung an eine Pflanzengesellschaft bekräftigt die Vermutung, dass es sich um ein invasives Vordringen einer hier nicht heimischen Art handelt. Höchstens das Vorkommen zahlreicher Arten mit mediterranen Arealanteilen könnte als Argument für den autochthonen Status der Blumen-Esche anerkannt werden.

Das Ende dieses invasiven Vorganges ist noch nicht zu erkennen. Heute ist nicht abzusehen, ob und wie der Ausbreitungsprozess zum Stillstand kommen könnte. Dennoch stellt sich schon jetzt die Frage, inwieweit die Ausbreitung der Blumen-Esche Standorteigenschaften und Flora unserer Wälder nachhaltig verändern wird. So lässt sich nicht sagen, ob es durch die Expansion von *Fraxinus ornus* zu einer dauerhaften Veränderung der Strauch- und Krautschicht kommen wird, deren Arten mit veränderten Licht- und Feuchtigkeitsverhältnissen konfrontiert werden. Es kann aus heutiger Sicht nicht abgeschätzt werden, ob *Fraxinus ornus* als eingebürgertes Fremdelement nicht dereinst ein bedrohender Faktor für Waldgesellschaften (insbesondere den primären Schwarzföhrenwald), Saumgesellschaften und Trockenrasen (WALLNÖFER & al. 2008: 61) werden wird.

Waren vor wenigen Jahrzehnten für das das isolierte und naturnah erscheinende Vorkommen Überlegungen zu Schutzmaßnahmen sinnvoll, so ist aus heutiger Sicht eine Gefährdung der Blumen-Esche bei Bad Vöslau nicht zu erwarten.

Um zu klären, mit welcher Geschwindigkeit der Expansionsprozess abläuft, ist es wünschenswert, ein mehrere Jahre andauerndes Monitoring einzurichten, das nicht nur die Vegetationsaufnahmeflächen, sondern auch das gesamte Teilareal regelmäßigen Kontrollen unterzieht.



**Abb. 16:** Die Baumschicht 2 und die Strauchschicht werden in Teilen des Untersuchungsgebietes beinahe ausschließlich von sehr dicht stehenden Blumen-Eschen gebildet. Die Verjüngung anderer Gehölzarten wird dadurch weitgehend verhindert. — **Fig. 16:** In parts of the investigation area, tree layer and shrub layer consist of densely arranged *Fraxinus ornus*. Thus, establishment of young trees of other species is largely prohibited.

## 11 Dank

Zunächst danken wir Univ.-Prof. Dr. Manfred A. Fischer, dem Betreuer dieser Arbeit. Er hat uns auf die Thematik der Blumen-Esche bei Bad Vöslau aufmerksam gemacht. Seine beständige Unterstützung in Form von Hinweisen, Ratschlägen, Vermittlung von Kontakten, gemeinsamen Geländebegehungen und Literaturangaben und nicht zuletzt die intensive Überarbeitung des Manuskriptes für diesen Beitrag hat in besonderer Weise zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen.

Wir möchten ferner folgenden Personen (in alphabetischer Auflistung) unseren herzlichen Dank aussprechen, welche uns allesamt bei den verschiedenen Arbeitsschritten unterstützt haben: Dr. Michael Grabner für die dendrochronologische Untersuchung einiger Blumen-Eschen-Individuen; Klaus Holzinger (HSV Baden) für die Genehmigung zur Verwendung der Geländekarte der Orientierungsläufer; Friedrich Lauria, für seine Hilfestellung bei der Literaturrecherche; Univ.-Prof. Dr. Harald Niklfeld für die freundliche Überlassung einer unveröffentlichten Verbreitungskarte der Blumen-Esche aus dem Projekt „Floristische Kartierung Österreichs“ sowie wertvolle Hinweise und Literaturangaben und nicht zuletzt aber auch für seine Aufzeichnungen von der Exkursion mit Alfred Neumann am 2. Mai 1965; Mag. Martin Prinz für die Unterstützung bei der Auswertung der Aufnahmedaten; DI Dr. Franz Starlinger für Hinweise und Tipps zur Interpretation der pflanzensoziologischen Daten; Dr. Wolfgang Willner für pflanzensoziologische Beratung sowie wertvolle Literaturhinweise.

## 12 Zitierte Literatur

- ADLER W. & MRKVICKA A. Ch. (2003): Die Flora Wiens gestern und heute. Die wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen in der Stadt Wien von der Mitte des 19. Jahrhunderts bis zur Jahrtausendwende. – Wien: Naturhistorisches Museum Wien.
- BARTHA D. (2006): *Fraxinus ornus*. – In SCHÜTT, WEISGERBER, SCHUCK, LANG, STIMM & ROLOFF: Enzyklopädie der Laubbäume: pp. 277–283. – Hamburg: Nikol.
- BAUER J. (2004 & 2005): Die Weichselrohrfabrikanten von Baden. – Heimatkundliche Beilage zum Amtsblatt der Bezirkshauptmannschaft Baden **19–24** (2004) & **1–2** (2005).
- BAUMGARTNER M. (2009): Rauchen in Österreich nach 1945. Wirtschaft, Gesellschaft, Kultur. – Diplomarbeit. – Universität Wien.
- BECK-MANNAGETTA G. (1890–1893): Flora von Nieder-Österreich. – Wien: C. Gerold's Sohn.
- BECK-MANNAGETTA G. (1913): Vegetationsstudien in den Ostalpen III. Die pontische Flora in Kärnten und ihre Bedeutung für die Erkenntnis des Bestandes und des Wesens einer postglazialen Wärmeperiode in den österreichischen Ostalpen. – Sitzungsber. Kaiserl. Akad. Wiss., Wien, Math.-Naturwiss. Cl., Abt. I **122**: 157–367.
- BRANDES D. (2006): Zur Einbürgerung von *Fraxinus ornus* L. in Braunschweig. – Braunschweig. Naturk. Schriften **7**: 535–544.
- CLUSIUS C. (1583): Rariorum aliquot Stirpium, per Pannoniam, Austriam, & vicinas quasdam Prouincias obseruatorum Historia. – Antverpiae: Exv officina Christophori Plantini.
- CLUSIUS C. (1601): Rariorum plantarum historia. – Antwerpen: apud Ioannem Moretum.
- DIERSEN K. (1990): Einführung in die Pflanzensoziologie. – Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- DOMMÉE B. & al. (1999): Androdioecy in the entomous tree *Fraxinus ornus*. – New Phytol. **143**. – Lancaster: Cambridge University Press.
- EHRENDORFER F. (1972a): Liste der wichtigsten Gefäßpflanzen der Wälder und Schläge. – In STARMÜHLNER F. & EHRENDORFER F. (Ges.-Red.): Naturgeschichte Wiens **2**: 229–247. – Wien: Jugend & Volk.
- EHRENDORFER F. (1972b): Liste der wichtigsten Gefäßpflanzen der Wiesen und Weiden. – In STARMÜHLNER F. & EHRENDORFER F. (Ges.-Red.): Naturgeschichte Wiens **2**: 267–278. – Wien: Jugend & Volk.
- EHRENDORFER F., NIKLFELD H. & HÜBL E. (1972): Liste der wichtigsten Gefäßpflanzen der Trockenlandschaft. – In STARMÜHLNER F. & EHRENDORFER F. (Ges.-Red.): Naturgeschichte Wiens **2**: 429–446. – Wien: Jugend & Volk.
- ELLENBERG H., WEBER H., DÜLL R., WIRTH V., WERNER W. & PAULISSEN D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – 2. Aufl. – Scripta Geobot. **18**. – Göttingen: Erich Goltze.
- FISCHER M. A., ADLER W. & OSWALD K. (2005): Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. 2. Aufl. – Linz: Biologiezentrum der OÖ Landesmuseen.
- FISCHER M. A., OSWALD K. & ADLER W. (2008): Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. 3. Aufl. – Linz: Biologiezentrum der OÖ Landesmuseen.
- FISCHER-WESTHAUSER U. (1999): Curortidylle und rauchende Schlote. – In WOLKERSTORFER O. (Red.): Walzerseligkeit und Alltag. Baden in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts. – Ausstellungskatalog Johann-Strauß-Ausstellung. – Baden: Grasl.
- FOELSCH G., FISCHER M. A. & GERDENITSCH W. (2005): Blütenparadies Eichkogel. Unvergleichliche Pflanzen- und Tierwelt im Nahbereich der Großstadt. 2. Aufl. – Mödling: Schöffel-Verein; Bruck a. d. Leitha, Budapest und Schwarzach: Heimat-Verlag.
- FRANK G. & ZUKRIGL K. (2006a): Die Verbreitung der Schwarzföhre. – In KOHLROSS H. (Ed.): Die Schwarzföhre in Österreich. Ihre außergewöhnliche Bedeutung für Natur, Wirtschaft und Kultur: pp. 32–36. – Scheibbs: Eigenverlag.
- FRANK G. & ZUKRIGL K. (2006b): Waldgeschichte. – In KOHLROSS H. (Ed.): Die Schwarzföhre in Österreich. Ihre außergewöhnliche Bedeutung für Natur, Wirtschaft und Kultur: pp. 45–47. – Scheibbs: Eigenverlag.

- FRANZ W. (2002): Die Hopfenbuche in Österreich und Nordslowenien. – Klagenfurt: Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten.
- GENAUST H. (1996): Etymologisches Wörterbuch der botanischen Pflanzennamen. – 3. Aufl. – Basel: Birkhäuser. – (Nachdruck 2005, Hamburg: Nikol.)
- GRABNER M. & WIMMER R. (2006): Das Alter [der Schwarzföhre]. – In KOHLROSS H. (Ed.): Die Schwarzföhre in Österreich. Ihre außergewöhnliche Bedeutung für Natur, Wirtschaft und Kultur: pp. 18–31. – Scheibbs: Eigenverlag.
- GREEN P. S. (2004): *Oleaceae*. – In KADEREIT J. W. (Ed.): The families and genera of vascular plants 7: 296–306. – Berlin, Heidelberg: Springer.
- HALBRITTER H. & STINGL R. (2004): Gelber Lauch & Zypergras. Eine kleine botanische Heimatkunde von Bad Vöslau, Gainfarn und Großau. – Bad Vöslau: Stadtgemeinde.
- HARTL H. (1970): Südliche Einstrahlungen in die Pflanzenwelt Kärntens (aus historisch-geobotanischer Sicht). – Carinthia II **Sonderheft 30**.
- HARTL H., KNIELY G., LEUTE G. H., NIKLFELD H. & PERKO M. (1992): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Kärntens. – Klagenfurt: Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten.
- HARTL H., STERN R. & SEGER M. (2001): Karte der aktuellen Vegetation von Kärnten (M: 1 : 150 000). Das Vegetationsgefüge einer inneralpinen Region im Süden Österreichs. – Klagenfurt: Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten. [Mit 80 pp. bebildertem Text.]
- HEGI G. (1925): Illustrierte Flora von Mitteleuropa **V/3**. – Nachdruck 1975: Berlin & Hamburg: Parey.
- HÜBL A. L. (1964): Die einstige Badener Weichselkultur. – Heimatkundliche Nachrichten. Beiblatt zum Amtsblatt der Bezirkshauptmannschaft Baden **86/9**: 83 f. & **86/10**: 93).
- HÜBL E. (1959): Die Wälder des Leithagebirges. Eine vegetationskundliche Studie. – Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien **98/99**: 96–167.
- JACQUIN N. J. (1762): Enumeratio stirpium plerarumque, quae sponte crescunt in agro vindobonensi, montibusque confinibus. – Wien: Johann Paul Kraus.
- JÄGER E. & WERNER K. (2005): ROTHMALER (Begr.): Exkursionsflora von Deutschland **4**: Gefäßpflanzen: Kritischer Band. –10 Aufl. – Heidelberg: Spektrum/Elsevier.
- JAKUCS P. (1961): Die phytozönologischen Verhältnisse der Flaumeichen-Buschwälder Südostmitteleuropas. – Budapest: Ungarische Akademie der Wissenschaften.
- JANCHEN E. (1956–1960): Catalogus Florae Austriae. Ein systematisches Verzeichnis der auf österreichischem Gebiet festgestellten Pflanzenarten. – Wien: Österreichische Akademie der Wissenschaften.
- JANCHEN E. (1977): Flora von Wien, Niederösterreich und Nordburgenland. 2. Aufl. – Wien: Verein für Landeskunde von Niederösterreich und Wien. (1. Aufl. 1966–1975.)
- JELEM H. (1961): Standortserkundung Hoher Lindkogel, Schwarzföhren-Kalkvoralpen, Revier Merkenstein. – Veröff. Forstl. Bundesversuchsanst. Mariabrunn Schönbrunn Abt. Standortserkund. **4**.
- JOGAN N. (Ed.) (2001): Gradivo za Atlas flore Slovenije/Materials for the Atlas of [the] Flora of Slovenia. – Miklavž na Dravskem polju: Center za kartografijo favne in flore.
- JOVANOVIĆ B. (??): Der serbische Balkaneichen-Zerreichenwald. – Allg. Forstz. **30/31**: 761. – München. (Zitiert nach KAUSCH-BLECKEN 1992.)
- KALAPOS T. & CSONTOS P. (2003): Variation in leaf structure and function on the Mediterranean tree *Fraxinus ornus* L. growing in the ecologically contrasting habitats at the margin of its range. – In: Plant Biosyst. **137**: 73–82.
- KAUSCH-BLECKEN VON SCHMELING W. (1992): Der Speierling – *Sorbus domestica* L. Arterhaltung durch Nachzucht. – Bovenden: Selbstverlag.
- KIRISITS T. & CECI T. L. (2010a): Die Symptome des Eschentriebsterbens. – Informationsblatt, hgg. vom Institut für Forstentomologie, Forstpathologie und Forstschutz (IFFF), Department für Wald- und Bodenwissenschaften, Universität für Bodenkultur Wien (BOKU). Mai 2010. (2. Aufl.).
- KIRISITS T. & CECI T. L. (2010b): Erreger des Eschentriebsterbens ist eine neue Pilzart. – Kärntner Forstverein Information (KFV Info), 62 (Juni 2010): 21–22.
- KOWARIK I. (2003): Biologische Invasionen – Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. – Stuttgart: E. Ulmer.

- KUTZELNIGG H. (1994): *Sorbus*. – In HEGI G. (Begr.): Illustrierte Flora von Mitteleuropa **IV/2B**: 328–385. – Berlin: Blackwell Wissenschafts-Verlag.
- LEUTE G. H. (1984): Zum Gedenken an Alfred NEUMANN (1916–1973). – *Carinthia* **II** **174/94**: 345–350.
- LINGELSHEIM A. (1907): Vorarbeiten zu einer Monographie der Gattung *Fraxinus*. – Dissertation. – Leipzig: Wilhelm Engelmann.
- MABBERLEY D. J. (2008): *Mabberley's Plant-Book. A portable dictionary of plants, their classification and uses, utilizing Kubitzki's The families and genera of vascular plants (1990–) and current botanical literature; arranged according to the principles of molecular systematics*. 3rd ed. – Cambridge (U. K.): Cambridge University Press.
- MARZELL H. (& PAUL H.) (1943–1979): Wörterbuch der deutschen Pflanzennamen **1–5**. – Leipzig bzw. Stuttgart: S. Hirzel & Wiesbaden: F. Steiner. – **1** (1943), **2** (1972), **3** (1977), **4** (1979), **5** (1958). – Fotomechanischer Nachdruck: Köln: Parkland-Verlag, 2000.
- MAURER W. (1998): Flora der Steiermark. Ein Bestimmungsbuch der Farn- und Blütenpflanzen des Landes Steiermark und angrenzender Gebiete am Ostrand der Alpen ... **II/1**. – Eching bei München: IHW.
- MAYERHOFER, J. (1898): Die Entstehung der Badener Weichselindustrie. – Illustriertes Wiener Extrablatt **209**, 31. Juli 1898: 7.
- MELZER H. (1962): Nun auch der Hackelsberg in Gefahr! – *Natur und Land* **48**: 120.
- MELZER H. & BARTA Th. (2003): Neue Daten zur Flora von Wien, Niederösterreich und dem Burgenland. – *Linzer Biol. Beitr.* **35** (2): 1159–1193.
- MEUSEL H. & JÄGER E. (Ed.) (1992): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora **3** [*Rubiaceae* bis *Asteraceae*] (Text + Karten, Literatur, Register). – Jena, Stuttgart, New York: G. Fischer.
- MEUSEL H., JÄGER E., RAUSCHERT St. & WEINERT E. (1978): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora **2** [*Oxalidaceae* bis *Plantaginaceae*] (Text + Karten). – Jena: G. Fischer.
- MEUSEL H., JÄGER E. & WEINERT E. (1965): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora **1** (Text + Karten). – Jena: G. Fischer.
- NAGL H. (2002): Die Klimagebiete Niederösterreichs – Grundlagen für Wasserhaushalt und Nutzung. – In BERTL M. (Red.): *Natur im Herzen Mitteleuropas*: pp. 64–68. – St. Pölten: Niederösterreichisches Landesmuseum.
- NEILREICH A. (1858–1859): *Flora von Niederösterreich*. – Wien: Carl Gerold.
- NIKL FELD H. (1972a): Der niederösterreichische Alpenostrand – ein Glazialrefugium montaner Pflanzensippen. – *Jahrb. Vereins Schutze Alpenpfl. Alpentiere* **37**: 42–94.
- NIKL FELD H. (1972b): Die Trockenvegetation am Rande des Kalk-Wienerwaldes. – In STARMÜHLNER F. & EHRENDORFER F. (Ges.-Red.): *Naturgeschichte Wiens* **2**: 384–406. – Wien: Jugend & Volk.
- Österreichische Bundesforste (1954–1958): *Operate W. B.* (Forstwirtschaftsbezirk) Alland. *Reviere Vöslauerwald und Weichseltal*. Purkersdorf: Archiv der Österreichischen Bundesforste.
- PIGNATTI S. (Ed.) (1982): *Flora d'Italia* **2**. – Bologna: Edagricole.
- POLATSCHKE A. (2000): *Flora von Nordtirol, Osttirol und Vorarlberg* **3**. – Innsbruck: Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum.
- RIENECKER F. (1978): *Lexikon zur Bibel*. – Wuppertal: R. Brockhaus.
- ROLOFF A. & BÄRTELS A. (2006): *Flora der Gehölze. Bestimmung, Eigenschaften und Verwendung. Mit einem Winterschlüssel von B. SCHULZ*. 2. Aufl. – Stuttgart: E. Ulmer.
- ROLOFF A. & PIETZARKA Z. (2006): *Fraxinus excelsior*. – In SCHÜTT, WEISGERBER, SCHUCK, LANG, STIMM & ROLOFF: *Enzyklopädie der Laubbäume*: pp. 261–283. – Hamburg: Nikol.
- RUDOLF <Österreich, Erzherzog> (1988): *Die österreichisch-ungarische Monarchie in Wort und Bild*. Band Wien und Niederösterreich. **2**. Niederösterreich. – Wien: k. & k. Hof- und Staatsdruckerei.
- RYSAVY Th. (1992): *Vereschung – Ursachen und Möglichkeiten ihrer Vermeidung*. – Dissertation. – Göttingen: Institut für Forstbotanik, Georg-August-Universität.
- SCHENK & ROLLET (1805): *Kleine Fauna und Flora von den Gegenden um Baden*. – Wien, Baden: Joseph Geistinger.
- SCHOLZ H. & SCHOLZ I. (1995): *Prunus*. – In HEGI G. (Begr.): Illustrierte Flora von Mitteleuropa **IV/2B**: 446–510. – Berlin & Wien: Blackwell Wissenschafts-Verlag.

- SCHRAMAYR G. & WANNINGER K. (2007): Die Steinweichsel *Prunus mahaleb*. – St. Pölten: Amt der NÖ Landesregierung.
- SCHÜTT P., SCHUCK H. J. & STIMM B. (Ed.) (1992): Lexikon der Forstbotanik – Landsberg: ecomed.
- SECKENDORFF A. (Ed.) (1883): Centralblatt für das gesamte Forstwesen, zugleich Organ für forstliches Versuchswesen **9**. – Wien: Verlag der k. u. k. Hofbuchhandlung Wilhelm Frid.
- STEINER M. (2009): Der Speierling in einem Forstrevier im südöstlichen Wienerwald. – Austrian J. Forest Sci. **126/3**: 133–173.
- STINGL R. (2009): Der Speierling, 2. Teil. – <http://www.badvoeslau.at/de/tourismus/wissenswertes/pflanzenwelt/november-2009.html>
- THÉBAUD C. & DEBUSSCHE M. (1991): Rapid invasion of *Fraxinus ornus* along the Hérault River system in southern France: The importance of seed dispersal by water. – J. Biogeogr. **18**: 7–12.
- VERDÚ M. (2004): Physiological and reproductive differences between hermaphrodites and males in the androdioecious plant *Fraxinus ornus*. – Oikos **105**: 239–246.
- WALLMANN Th. (2007): Die Blumen-Esche am nördlichen Alpenostrand. – Diplomarbeit, Universität Wien.
- WALLNÖFER S., MENNEL J., ZIMMERMANN J. & ZIMMERMANN S. (2008) [ersch. 2009]: Das isolierte Vorkommen von *Fraxinus ornus* bei Zirl (Nordtirol, Österreich): Soziologische Bindung der Art und Beschreibung der Pflanzengesellschaften. – Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich **145**: 49–64.
- WENDELBERGER G. (1963a): Das Reliktvorkommen der Schwarzföhre (*Pinus nigra* Arnold) am Alpenostrand. – Ber. Deutsch. Bot. Ges. **75**: 378–386.
- WENDELBERGER G. (1963b): Die Relikt-Schwarzföhrenwälder des Alpenostrandes. – Vegetatio **11**: 265–287.
- WILLNER W. & GRABHERR G. (Ed.) (2007): Die Wälder und Gebüsche Österreichs. Ein Bestimmungswerk mit Tabellen. **1 & 2**. – München: Elsevier/Spektrum.
- Wochenschrift des Vereines zur Beförderung des Gartenbaues in den Königlich Preussischen Staaten für Gärtnerei und Pflanzenkunde (red. v. Professor Dr. Karl Koch) **1860/25**: 199 f. & **1896/12**: 94. – Berlin: Wiegandt & Hempel.
- ZIMMERMANN A. (1972): Pflanzenareale am niederösterreichischen Alpenostrand und ihre florenge-schichtliche Deutung. Diss. Bot. **18**. – Lehre: J. Cramer.
- ZIMMERMANN A. (1976): Montane Reliktföhrenwälder am Alpen-Ostrand im Rahmen einer gesamteuro-päischen Übersicht. – In: Mitteleuropäische Trockenstandorte in pflanzen- und tierökologischer Sicht: pp. 29–49. – Tagungsber. 2. Fachtagung Ludwig-Boltzmann-Inst. Umweltwiss. Natursch., Graz.
- ZUKRIGL K. (1999a): Die Schwarzföhrenwälder am Alpenostrand in Niederösterreich. – Wissenschaftl. Mitt. Niederösterr. Landesmuseum (St. Pölten) **12**: 11–20.
- ZUKRIGL K. (1999b): Das Schwarzföhren-Naturwaldreservat Merkenstein-Schöpfleben im südlichen Wie-nerwald. – Wissenschaftl. Mitt. Niederösterr. Landesmuseum (St. Pölten) **12**: 161–232.
- ZUKRIGL K. (2006): Natürliche Waldgesellschaften. – In KOHLROSS H. (Ed.): Die Schwarzföhre in Öster-reich. Ihre außergewöhnliche Bedeutung für Natur, Wirtschaft und Kultur: pp. 53–67. – Scheibbs: Eigenverlag.

# Operate

- W.B. (Forstwirtschaftsbezirk) Alland (Reviere Vöslauerwald und Weichseltal). 1954–1958. – Purkersdorf: Archiv der Österreichischen Bundesforste.
- Gut Vöslau, Wirtschaftsplan 1924–1934. – Purkersdorf: Archiv der Österreichischen Bundesforste.

# Kartengrundlagen

- Geprüfte österreichische Orientierungslaufkarte Bad Vöslau, 1 : 15 000. – Ed.: HSV [Heeressportverein] Baden. Mai 1999
- Moritz Ritter von Guttmann'sches Revier Vöslau. Bestandeskarte nach dem Stande von 1914(?). Maßstab 1 : 5760. – Stadtarchiv im Museum Bad Vöslau.
- F.V. Alland, Vöslauer-Wald. 1 : 5000. Stand 1. I. 1954. – Stadtgemeinde Bad Vöslau.

Abbildungsquellen: Alle Abbildungen © Rupert Stingl.

# Anhang

**Tab. 6:** Charakterisierung der Waldflächen (W 00) im Untersuchungsgebiet. Aufnahmen im Jahr 2006, Korrekturen Dezember 2010 bis Jänner 2011. (Abweichungen von WALLMANN [2007]: Tab. 1, p. 84–101: geringfügige Korrekturen in W 46, 61, 63, 65, 70, 74, 75, 76, 100, 112, 133, 134, 141, 144, 145 und 147; neue Aufnahmen von W 62, 80, 82a, 82b und 85 bis 91.) Diese Beschreibung der untersuchten Waldflächen möge als Grundlage für ein Monitoring dienen.

**Spalte 1:** Nummer der Waldfläche in Karte 2. – **Spalten 2 und 3:** *Fraxinus ornus* bzw. *F. excelsior*: Angaben über Größendimensionen der Bäume: z. B. 12/25 bedeutet, dass der Baum 12 cm Stammdurchmesser in Brusthöhe (BHD) und 25 m Wuchshöhe hat. Bei Bäumen unter 1,5 m wird nur die Wuchshöhe angegeben. „V =“ bezeichnet verbissene Individuen mit Wuchshöhe in m; diese werden, auch wenn sie weniger als 30 cm hoch sind, der Strauchschicht zugerechnet. Die fallweise Nummerierung der Bäume (z. B. „F 102“) bezieht sich auf Tab. 2 in WALLMANN (2007: 102–104). – **Spalte 4:** Baumarten der Baumschicht 1 und ihr Mengenverhältnis zueinander in Zehntel (Zahl vor dem Namen der Baumart). Arten ohne vorgesezte Zehntelzahl kamen nur vereinzelt vor. Bei *Quercus* oder *Tilia* konnten die Bäume nicht immer eindeutig bis zur Art bestimmt werden, weswegen nur die Gattung angegeben wird. – **Spalten 5 und 6:** Baumarten der Baumschicht 2 bzw. der Strauchschicht (Grenze: 3 m Wuchshöhe) mit Braun-Blanquet'schen Abundanzwerten in Klammern: r = 1 Individuum in der Fläche, + = 2–5 Individuen (weniger als 5% deckend), 1 = 6–50 Individuen (weniger als 5% deckend), 2 = 5 bis 25 %, 3 = bis 50 %, 4 = bis 75 %, 5 = über 75 % deckend. H = Wuchshöhe, D (in den Spalten 4 bis 6) = Gesamtdeckung der Schicht (mit Braun-Blanquet'schen Abundanzwerten); — **Tab. 6:** Characterization of the forest plots as basis of monitoring. **Column 1:** Plot number. **Columns 2 and 3:** dimensions of the tree; e.g. 12/25 means: diameter in breast height = 12 cm, height = 25 m; V = trees damaged by game animals; F 000 = number of tree (according to WALLMANN 2007). – **Column 4:** tree species in tree layer 1 (B 1), number preceding the species name = coverage in tenths, species without number = single specimens. – **Columns 5 and 6:** tree species in tree layer 2 (B 2) and in shrub layer (Str), resp.; bracketed number or symbol after species name indicates abundance. D (in columns 4 to 6) = total coverage of the layer.

| 1          | 2                  | 3                                         | 4                                                                                                                | 5                                                                                                                                                                                     | 6                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------|--------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fläche Nr. | <i>Frax. ornus</i> | <i>Frax. excelsior</i>                    | Baumschicht 1 (B 1)                                                                                              | Baumschicht 2 (B 2)                                                                                                                                                                   | Strauchschicht (Str)                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>W01</b> | fehlt              | 12/25<br>bis<br>19/10                     | (25–20 m, D5)<br>5 <i>Pinus nigra</i><br>3 <i>Fagus sylvatica</i><br>1 <i>Tilia</i><br>1 <i>Carpinus betulus</i> | (D5)<br><i>Fagus sylvatica</i> (4)<br><i>Carpinus betulus</i> (2)<br><i>Prunus avium</i> (+)<br><i>Tilia</i> (+)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (+)                              | (D4)<br><i>Fagus sylvatica</i> (2)<br><i>Carpinus betulus</i> (2)<br><i>Euonymus verrucosus</i> (+)<br><i>Prunus avium</i> (+)<br><i>Corylus avellana</i> (+)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (+)<br><i>Juglans regia</i> (+)<br><i>Aesculus hippocastanum</i> (r) |
| <b>W02</b> | fehlt              | 13/10,<br>20/10,<br>3/5<br>bis<br>V = 0,3 | (10–15 m, D5)<br>4 <i>Pinus nigra</i><br>5 <i>Quercus pubescens</i><br>1 <b><i>Fraxinus excelsior</i></b>        | (D5)<br><i>Quercus pubescens</i> (3)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (2)<br><i>Cornus mas</i> (1)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (+)<br><i>Sorbus aria</i> (+)<br><i>Tilia</i> (+) | (D5)<br><i>Cornus mas</i> (5)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (+)<br><i>Prunus avium</i> (+)<br><i>Euonymus verrucosus</i> (+)<br><i>Ligustrum vulgare</i> (+)<br><i>Crataegus</i> (+)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (+)<br><i>Cotinus coggygria</i> (r)      |

|             |                                                                   |                        |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>W 03</b> | fehlt                                                             | 15/20<br>bis<br>1/2    | (20 m, D5)<br>7 <i>Pinus nigra</i><br>1 <b><i>Fraxinus excelsior</i></b><br>1 <i>Tilia</i><br>1 ( <i>Quercus petraea</i> , <i>Acer platanoides</i> ,<br><i>Carpinus betulus</i> , <i>Sorbus aria</i> ) | (D4)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (3)</b><br><i>Tilia</i> (+)<br><i>Cornus mas</i> (+)<br><i>Quercus</i> (+)<br><i>Sorbus aria</i> (+)                                                                                                                                  | (D4)<br><i>Euonymus verrucosus</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Cornus mas</i> (1)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (1)<br><i>Carpinus betulus</i> (+)<br><i>Sorbus aria</i> (+)<br><i>Prunus avium</i> (+)<br><i>Tilia</i> ; Stockaustrieb (+) |
| <b>W 04</b> | fehlt                                                             | 6/6<br>V = 0,5         | (20 m, D5)<br>3 <i>Pinus nigra</i><br>7 <i>Quercus petraea</i>                                                                                                                                         | (D2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b><br><i>Pinus nigra</i> (+)<br><i>Fagus sylvatica</i> (+)<br><i>Sorbus domestica</i> (+)<br><i>Acer campestre</i> (+)<br><i>Sorbus torminalis</i> (+)<br><i>Cornus mas</i> (+)<br><i>Prunus avium</i> (+)<br><i>Quercus</i> (+) | (D1)<br><i>Cornus mas</i> (1)                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>W 05</b> | fehlt                                                             | 7/10<br>bis<br>V = 0,3 | (12 m, D5)<br>5 <i>Pinus nigra</i><br>3 <i>Quercus cf. petraea</i><br>1 <i>Tilia</i><br>1 <i>Acer pseudoplatanus</i>                                                                                   | (D3)<br><i>Cornus mas</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b><br><i>Sorbus aria</i> (+)<br><i>Pinus nigra</i> (+)<br><i>Prunus avium</i> (+)                                                                                                                       | (3)<br><i>Cornus mas</i> (3)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b><br><i>Tilia</i> /Stock (+)                                                                                                                                                                   |
| <b>W 06</b> | 2 × 0,5                                                           | 12/7<br>bis<br>5/5     | (5–7 m, D4)<br>7 <i>Quercus pubescens</i><br>2 <b><i>Fraxinus excelsior</i></b><br>1 <i>Pinus nigra</i>                                                                                                | fehlt                                                                                                                                                                                                                                                                      | (D3)<br><i>Cornus mas</i> (3)<br><i>Quercus pubescens</i> (1)<br><i>Pinus nigra</i> (1)<br><i>Rhamnus carthartica</i> (+)<br><i>Berberis vulgaris</i> (+)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (r)</b>                                                                     |
| <b>W 07</b> | 16/12 (F 143),<br>6,5/8 (F 141),<br>3/3 (F 139)<br>bis<br>V = 0,5 | 4/4<br>bis<br>V = 0,3  | (10–15 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                                                                                                                                 | (D2)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b><br><b><i>Fraxinus ornus</i> (+)</b>                                                                                                                                                                 | (D5)<br><i>Cornus mas</i> (4)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (2)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (+)</b>                                                                                                                                                                |

| 1           | 2                  | 3                                                                       | 4                                                                                                                                                                               | 5                                                                                                                                                                                         | 6                                                                                                                                                                                             |
|-------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fläche Nr.  | <i>Frax. ornus</i> |                                                                         | Baumschicht 1 (B 1)                                                                                                                                                             | Baumschicht 2 (B 2)                                                                                                                                                                       | Strauchschicht (Str)                                                                                                                                                                          |
| <b>W 08</b> | fehlt              | <i>Frax. excelsior</i><br>14/18<br>bis<br>6/10<br>&<br>V = 0,3          | (20 m, D5)<br>4 <i>Pinus nigra</i><br>3 <i>Pinus sylvestris</i><br>1 <i>Fagus sylvatica</i><br>1 <i>Quercus petraea</i><br>1 ( <i>Tilia</i> , <i>Acer pseudoplatanus</i> )      | (D5)<br><i>Fagus sylvatica</i> (2)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (2)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (1)<br><i>Acer platanoides</i> (+)<br><i>Tilia</i> (+) | (D2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (4)<br><i>Fagus sylvatica</i> (1)<br><i>Corylus avellana</i> (1)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (1)                                                   |
| <b>W 09</b> | fehlt              | 32/20,<br>17/20<br>bis<br>5/6<br>&<br>V = 0,3–0,5                       | (20 m, D5)<br>1 <i>Pinus nigra</i><br>1 <i>Pinus sylvestris</i><br>2 <i>Fagus sylvatica</i><br>2 <b><i>Fraxinus excelsior</i></b><br>2 <i>Tilia</i><br>2 <i>Quercus petraea</i> | (D3)<br><i>Fagus sylvatica</i> (3)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (1)<br><i>Quercus petraea</i> (1)<br><i>Tilia</i> (1)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (1)<br><i>Sorbus aria</i> (+)  | (D2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (1)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (1)<br><i>Fagus sylvatica</i> (1)<br><i>Quercus sanguinea</i> (1)<br><i>Cornus mas</i> (1)<br><i>Crataegus</i> (+) |
| <b>W 10</b> | fehlt              | 3–6/bis 5                                                               | (bis 10 m, D3)<br>inkl. B 2<br><i>Tilia</i><br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (1)<br>(Verjüngung, ein Trupp)                                                                  | siehe B1<br>fehlt, kleine Verjüngungsfläche<br>nach Schlag                                                                                                                                | (D3)<br><i>Rubus</i> (2)<br><i>Berberis vulgaris</i> (+)<br><i>Pinus nigra</i> (r)                                                                                                            |
| <b>W 11</b> | fehlt              | B 2 &<br>trupweise stark<br>verbissene, knie-<br>hohe Bäumchen<br>(Str) | (10–12 m, D4)<br>5 <i>Pinus nigra</i><br>5 <i>Quercus pubescens</i>                                                                                                             | (D2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (1)<br><i>Cornus mas</i> (1)<br><i>Sorbus aria</i> (+)<br><i>Tilia</i> (+)<br><i>Quercus</i> (+)                                                 | (D4)<br><i>Cornus mas</i> (3)<br><i>Berberis vulgaris</i> (3)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (1)<br><i>Ligustrum vulgare</i> (+)                        |
| <b>W 12</b> | fehlt              | 33/15<br>bis<br>6/10<br>&<br>V = 0,2–0,5                                | (15 m, D5)<br>3 <i>Pinus nigra</i><br>3 <i>Quercus petraea</i><br>2 <b><i>Fraxinus excelsior</i></b><br>2 <i>Tilia</i><br><i>Sorbus aria</i>                                    | (D3)<br><i>Tilia</i> (3)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (1)<br><i>Carpinus betulus</i> (+)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (+)                                                         | (D3)<br><i>Cornus mas</i> (2)<br><i>Tilia</i> (2)                                                                                                                                             |

|            |               |                                          |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                               |
|------------|---------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>W13</b> | fehlt         | 25/20<br>bis<br>2/2<br>&<br>V = 0,3–0,5  | (20 m, D5)<br>1 <i>Pinus nigra</i><br>3 <i>Tilia</i><br>3 <b><i>Fraxinus excelsior</i></b><br>3 <i>Quercus</i><br><i>Acer platanoides</i><br><i>Carpinus betulus</i> | (D3)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (1)<br><i>Tilia</i> (1)<br><i>Carpinus betulus</i> (+)                          | (D3)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (5)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (3)<br><i>Cornus mas</i> (3)                                                                                                                       |
| <b>W14</b> | fehlt         | 8/8<br>bis<br>4/4<br>(nur?) 3 Individuen | (12 m, D5)<br>9 <i>Pinus nigra</i><br>1 <i>Tilia</i>                                                                                                                 | (D4)<br><i>Sorbus aria</i> (3)<br><i>Tilia</i> (1)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (+)<br><i>Fagus sylvatica</i> (+) | (D3)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><i>Fagus sylvatica</i> (+)<br><i>Juglans regia</i> (+)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (+)<br><i>Corylus avellana</i> (+)<br><i>Berberis vulgaris</i> (+)<br><i>Cotoneaster</i> (+)            |
| <b>W15</b> | fehlt         | 18–11/10,<br>6/6<br>bis<br>V = 0,2       | (8–10 m, D5)<br>5 <i>Pinus nigra</i><br>2 <i>Tilia</i><br>3 <b><i>Fraxinus excelsior</i></b><br><i>Quercus cf. petraea</i>                                           | (D3)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (2)<br><i>Tilia</i> (1)                               | (D2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (2)<br><i>Berberis vulgaris</i> (2)                                                                                                                                                  |
| <b>W16</b> | fehlt         | fehlt                                    | (12 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                                                                                                  | fehlt                                                                                                                    | (D2)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (2)<br><i>Sorbus aria</i> (r)                                                                                                                                                               |
| <b>W17</b> | 2,5/2 (F 103) | 6/6<br>bis<br>V = 0,3                    | (D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                                                                                                        | (D3)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (2)<br><i>Quercus pubescens</i> (1)                   | (D4)<br><i>Cornus mas</i> (3)<br><i>Berberis vulgaris</i> (2)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (1)<br><i>Ligustrum vulgare</i> (1)<br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><i>Fraxinus excelsior</i> (1)<br><b><i>Fraxinus ornus</i></b> (r) |

| 1           | 2                                                                             | 3                                                                            | 4                                                                                                          | 5                                                                                                                                                                            | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fläche Nr.  | <i>Frax. ornus</i>                                                            |                                                                              | Baumschicht 1 (B 1)                                                                                        | Baumschicht 2 (B 2)                                                                                                                                                          | Strauchschicht (Str)                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>W 18</b> | fehlt                                                                         | <i>Frax. excelsior</i><br>13/10,<br>4/3 (F 37)<br>&<br>2/2<br>bis<br>V = 0,2 | (6–10 m, D4)<br>4 <i>Pinus nigra</i><br>6 <i>Quercus pubescens</i><br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b>     | (D3)<br><i>Quercus pubescens</i> (2)<br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><i>Pinus nigra</i> (1)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b>                                             | (D3)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><i>Quercus pubescens</i> (2)<br><i>Cornus mas</i> (1)<br><i>Berberis vulgaris</i> (1)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (1)<br><i>Pinus nigra</i> (+)                                                                               |
| <b>W 19</b> | 14/12,<br>10/10,<br>5,5/7 (F 236),<br>2,5/4,<br>2/5,<br>1,5/2,<br>1/1,7,<br>1 | 12/10<br>bis<br>V = 0,5                                                      | (10–15 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><b><i>Fraxinus ornus</i></b><br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> | (D3)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Acer pseudoplatanus</i> (1)<br><i>Quercus pubescens</i> (1)<br><i>Sorbus aria</i> (1) | (D2)<br><i>Cornus mas</i> (2)<br><i>Berberis vulgaris</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Cotinus coggygia</i> (1)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (1)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (+)</b><br><i>Euonymus verrucosus</i> (+)<br><i>Quercus pubescens</i> (+)<br><i>Juglans regia</i> (r) |
| <b>W 20</b> | 9/9<br>4/5<br>& einige<br>V = 0,5                                             | 5/5 bis<br>V = 0,3                                                           | (12 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                                        | (D2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><b><i>Fraxinus ornus</i> (+)</b><br><i>Sorbus aria</i> (1)                                                                   | (D4)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (2)<br><i>Ligustrum vulgare</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><i>Cotinus coggygia</i> (+)<br><i>Frangula alnus</i> (r)                                                                                            |
| <b>W 21</b> | fehlt                                                                         | 1,<br>1,7                                                                    | (12 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                                        | (nicht ausgebildet)                                                                                                                                                          | (D2)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (1)<br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><i>Berberis vulgaris</i> (1)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b>                                                                                                                                                                  |

|             |                                                                                        |                                     |                                                                           |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>W 22</b> | H = 0,5<br>(Roter Punkt für<br>dieses Bäumchen<br>in der Karte 7 nicht<br>lagerichtig) | 8/7<br>bis<br>1/1,7<br>&<br>V = 0,3 | (8–10 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> | (D2)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (2)</b><br><i>Cornus mas</i> (1)<br><i>Pinus nigra</i> (+)                  | (D4)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (2)<br><i>Berberis vulgaris</i> (2)<br><i>Cornus mas</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Cornus sanguinea</i> (+)<br><i>Ligustrum vulgare</i> (+)<br><i>Cotoneaster</i> (+)<br><i>Cotinus coggygia</i> (+)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (r)</b> |
| <b>W 23</b> | 2,5/4<br>(F 240)                                                                       | 4/5<br>bis<br>V = 0,3               | (8–10 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                     | (D2)<br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Cornus mas</i> (+)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (r)</b>        | (D4)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (3)<br><i>Berberis vulgaris</i> (1)<br><i>Cornus mas</i> (1)<br><i>Cotinus coggygia</i> (+)                                                                                                                                                                      |
| <b>W 24</b> | 9/8,<br>4/6,<br>1,4,<br>1 (2×),<br>0,4,<br>0,3                                         | ca. 6/6                             | (12 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                       | (D3)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (2)</b><br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><i>Quercus pubescens</i> (+)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (+)</b> | (D4)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (2)<br><i>Berberis vulgaris</i> (2)<br><i>Cornus mas</i> (1)<br><i>Ligustrum vulgare</i> (+)<br><i>Cotinus coggygia</i> (1)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (+)</b>                                                                                                  |
| <b>W 25</b> | 6/6 (mind. 5×),<br>2/5 (F 237),<br>1,5,<br>1,<br>0,3                                   | 14/10<br>10/7<br>4/5<br>V bis 0,5   | (12 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b>   | (D2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><i>Cornus mas</i> (1)<br><i>Sorbus aria</i> (1)        | (D4)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (3)<br><i>Cornus mas</i> (2)<br><i>Berberis vulgaris</i> (1)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (+)</b><br><i>Ligustrum vulgare</i> (+)<br><i>Sorbus aria</i> (+)<br><i>Euonymus verrucosus</i> (+)<br><i>Cotoneaster</i> (+)<br><i>Cotinus coggygia</i> (r)            |

| 1                                                      | 2                                            | 3                                                                                                          | 4                                                               | 5                                                                                                                                                                                                                                                            | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fläche Nr.                                             | <i>Frax. ornus</i>                           |                                                                                                            | Baumschicht 1 (B 1)                                             | Baumschicht 2 (B 2)                                                                                                                                                                                                                                          | Strauchschicht (Str)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>W 26</b>                                            | vielfach 2/2,<br>1/1,8 (F 98)<br>bis V = 0,5 | <i>Frax. excelsior</i><br>13/15,<br>19/5,<br>6/8,<br>1,5/3,<br>1/2,<br>1/1,8 (F 99),<br>V = 0,3 (mehrfach) | (10–25 m, D2)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                          | (D3)<br><i>Tilia</i> (2)<br><i>Fagus sylvatica</i> (1)<br><i>Carpinus betulus</i> (1)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (1)<br><i>Corylus avellana</i> (+)<br><i>Sorbus aria</i> (+)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b><br><b><i>Fraxinus ornus</i> (+)</b> | (D3)<br><i>Frangula alnus</i> (1)<br><i>Fraxinus ornus</i> (1)<br><i>Rubus</i> (1)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (+)<br><i>Tilia</i> (+)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b><br><i>Corylus avellana</i> (+)<br><i>Berberis vulgaris</i> (+)<br><i>Euonymus verrucosus</i> (+)<br><i>Fagus sylvatica</i> (+)<br><i>Carpinus betulus</i> (+)<br><i>Sorbus aria</i> (+)<br><i>Rhamnus cartharica</i> (r)<br><i>Viburnum lantana</i> (r) |
| <b>W 27</b>                                            | V = 0,3 (3×)                                 | 4/5<br>bis<br>V = 0,3                                                                                      | (8–10 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                           | (D1)<br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b>                                                                                                                                                                                       | (D3)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (3)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Berberis vulgaris</i> (1)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (+)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>W 28</b>                                            | fehlt                                        | 6/6,<br>4/4<br>bis<br>2/2,<br>1/2,<br>V = 1–0,3                                                            | (15 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><i>Quercus pubescens</i> | (D3)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (2)</b><br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><i>Carpinus betulus</i> (+)                                                                                                                                                        | (D4)<br><i>Berberis vulgaris</i> (3)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Tilia</i> (1)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>W 29</b><br>Kuppe<br>mit einem<br>kleinen<br>Felsen | fehlt                                        | fehlt                                                                                                      | (12 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                             | B 2 fehlt                                                                                                                                                                                                                                                    | (D2)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (2) verbissen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|             |                                                |                                             |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>W 30</b> | 10/8                                           | 17/12<br>bis<br>8/8<br>&<br>1/2,<br>V = 0,5 | (10–12 m, D5)<br>8 <i>Pinus nigra</i><br>2 <i>Quercus</i><br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b>             | (D3)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Quercus</i> (1)<br><i>Tilia</i> (1)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (r)</b>                                                                 | (D3)<br><i>Berberis vulgaris</i> (0 bis 5)<br><i>Sorbus aria</i> (3)<br><i>Cornus mas</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Amelanchier ovalis</i> (1)<br><i>Cotoneaster</i> (+)                                                                                                             |
| <b>W 31</b> | 4/6                                            | 6/6<br>bis<br>2/2,<br>V = 0,5               | (12 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b><br><i>Quercus</i><br><i>Tilia</i> | (D4)<br><i>Fagus sylvatica</i> (3)<br><i>Sorbus aria</i> (3)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Quercus</i> (1)<br><i>Tilia</i> (+)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (+)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (r)</b> | (D4)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><i>Berberis vulgaris</i> (2)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (+)<br><i>Cornus mas</i> (1)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b><br><i>Tilia</i> (+)<br><i>Fagus sylvatica</i> (+)<br><i>Corylus avellana</i> (+)<br><i>Juglans regia</i> (+)<br><i>Cornus sanguinea</i> (r) |
| <b>W 32</b> | 17/12 (F102),<br>8/6,<br>2/2<br>bis<br>V = 0,3 | 1/1<br>V = 0,3                              | (12–15 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><b><i>Fraxinus ornus</i></b><br><i>Sorbus aria</i>              | (D2)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><i>Quercus pubescens</i> (+)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (r)</b>                                                                                                                   | (D3)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (3)</b><br><i>Amelanchier ovalis</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b><br><i>Cornus mas</i> (+)                                                                                                                                                                   |
| <b>W 33</b> | V = 0,3<br>(in Karte 7 nicht<br>lagerichtig)   | 10/8,<br>mehrmals 4/4,<br>vielfach V = 0,2  | (14 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                                       | (D1)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Sorbus aria</i> (1)                                                                                                                                               | (D3)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (2)</b><br><i>Berberis vulgaris</i> (2)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (1)<br><i>Ligustrum vulgare</i> (+)<br><i>Sorbus aria</i> (+)<br><i>Cotoneaster</i> (+)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (r)</b>                                                                        |

| 1           | 2                                        | 3                                               | 4                                                                                                                                             | 5                                                                                                                          | 6                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fläche Nr.  | <i>Frax. ornus</i>                       |                                                 | Baumschicht 1 (B 1)                                                                                                                           | Baumschicht 2 (B 2)                                                                                                        | Strauchschicht (Str)                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>W 34</b> | <i>Frax. ornus</i><br>V = 0,5<br>V = 0,3 | <i>Frax. excelsior</i><br>6/6<br>bis<br>V = 0,3 | (8 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><i>Sorbus aria</i>                                                                                      | (D3)<br><i>Sorbus aria</i> (3)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b>                                                     | (D3)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (2)</b><br><i>Amelanchier ovalis</i> (2)<br><i>Ligustrum vulgare</i> (2)<br><i>Cotoneaster</i> (+)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (r)</b>                                                                   |
| <b>W 35</b> | 2/2 (z. B. F 46),<br>bis<br>V = 0,3      | 10/10,<br>3,5/4<br>bis<br>V = 0,1               | (8–10 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><i>Quercus pubescens</i><br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b>                                         | (D4)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (3)</b><br><i>Sorbus aria</i> (3)<br><i>Quercus pubescens</i> (1)<br><i>Tilia</i> (+) | (D5)<br><i>Berberis vulgaris</i> (4)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (3)<br><i>Cornus mas</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b><br><b><i>Fraxinus ornus</i> (+)</b><br><i>Euonymus verrucosus</i> (+)<br><i>Rhamnus cathartica</i> (r) |
| <b>W 36</b> | fehlt                                    | in B 1 selten                                   | (8 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b><br><i>Tilia</i><br>(eine <i>Pinus nigra</i> = Überhälter,<br>H = 20 m) | (D3)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><i>Tilia</i> (1)<br><i>Pinus nigra</i> (1)<br><i>Rhamnus cathartica</i> (+)              | (D2)<br><i>Berberis vulgaris</i> (1)<br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (1)                                                                                                                                               |
| <b>W 37</b> | V = 0,4<br>V = 0,2                       | 1<br>bis<br>V = 0,4–0,2                         | (6–10 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><i>Sorbus aria</i>                                                                                   | (D2)<br><i>Pinus nigra</i> (1)<br><i>Sorbus aria</i> (1)                                                                   | (D1)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Amelanchier ovalis</i> (1)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (+)</b><br><i>Pinus nigra</i> (+)<br><i>Berberis vulgaris</i> (1)<br><i>Ligustrum vulgare</i> (+)<br><i>Cornus mas</i> (r)          |
| <b>W 38</b> | fehlt                                    | 3/4<br>bis<br>V = 0,4                           | (15 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                                                                           | (D4)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (4)</b><br><i>Sorbus aria</i> (+)                                                     | (D5)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (5)</b>                                                                                                                                                                                                  |

|             |                                       |                                   |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------|---------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>W 39</b> | 2/3                                   | 8/10<br>bis<br>V = 0,3            | (12 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><i>Tilia</i>                                                                                                                                                                | (D2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (2)</b><br><i>Quercus pubescens</i> (1)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (1)<br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><i>Tilia</i> (+)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (r)</b>                             | (D4)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (3)</b><br><i>Cornus mas</i> (3)<br><i>Berberis vulgaris</i> (2)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (+)                                                                                                      |
| <b>W 40</b> | fehlt                                 | 27/20<br>bis<br>12/20,<br>V = 0,3 | (20 m, D5)<br>2 <i>Pinus nigra</i><br>2 <b><i>Fraxinus excelsior</i></b><br>2 <i>Quercus</i><br>2 <i>Tilia</i><br>1 <i>Fagus sylvatica</i><br>1 <i>Acer pseudoplatanus</i>                                         | (D3)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Acer pseudoplatanus</i> (1)<br><i>Tilia</i> (1)<br><i>Fagus sylvatica</i> (+)<br><i>Quercus</i> (+)<br><i>Cornus mas</i> (2)<br><i>Sorbus aria</i> (+)                    | (D3)<br><i>Cornus mas</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Acer pseudoplatanus</i> (1)<br><i>Berberis vulgaris</i> (+)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><i>Tilia</i> (+)<br><i>Crataegus</i> (+)<br><i>Corylus avellana</i> (+) |
| <b>W 41</b> | einige junge<br>Bäumchen mit<br>1/1–2 | 13/10<br>bis 1<br>&<br>V = 0,5    | (25 m, D5)<br>6 <i>Pinus nigra</i><br>2 <i>Fagus sylvatica</i><br>2 <i>Tilia</i><br>1 <i>Carpinus betulus</i><br>1 <i>Acer pseudoplatanus</i><br><i>Prunus avium</i><br><i>Quercus</i><br><i>Sorbus torminalis</i> | & Str (D4)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (3)<br><i>Fagus sylvatica</i> (3)<br><i>Tilia</i> (3)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Carpinus betulus</i> (1)<br><i>Corylus avellana</i> (1)<br><i>Crataegus</i> (r) | (D4)<br>Str geht ohne deutliche Stufung<br>in B 2 über<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (+)</b>                                                                                                                                                   |
| <b>W 42</b> | 3/5<br>bis<br>V = 0,2                 | 8/18,<br>8/10<br>bis<br>V = 0,3   | (18 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b>                                                                                                                                            | (D3)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><i>Cornus mas</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><i>Quercus</i> (+)<br><i>Frangula alnus</i> (r)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (r)     | (D3)<br><i>Cornus mas</i> (3)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (2)</b><br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Berberis vulgaris</i> (1)<br><i>Cotoneaster</i> (+)                                                                          |

| 1           | 2                                      | 3                                            | 4                                                                                                                                                                      | 5                                                                                                                                                                                                                             | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fläche Nr.  | <i>Frax. ornus</i>                     |                                              | Baumschicht 1 (B 1)                                                                                                                                                    | Baumschicht 2 (B 2)                                                                                                                                                                                                           | Strauchschicht (Str)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>W 43</b> | 8/10,<br>4/6,<br>2/4<br>bis<br>V = 0,3 | <i>Frax. excelsior</i><br>4/6 bis<br>V = 0,3 | (20 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                                                                                                    | (D3)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><i>Tilia</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><i>Acer pseudoplatanus</i> (1)<br><i>Fagus sylvatica</i> (1)<br><i>Carpinus betulus</i> (1) | (D3)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (1)<br><i>Berberis vulgaris</i> (1)<br><i>Cornus mas</i> (1)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b><br><b><i>Fraxinus ornus</i> (+)</b><br><i>Tilia</i> (+)<br><i>Corylus avellana</i> (+)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (+)<br><i>Sorbus aria</i> (+)<br><i>Ligustrum vulgare</i> (+)<br><i>Euonymus verrucosus</i> (+) |
| <b>W 44</b> | 3/4 bis<br>V = 0,3                     | 7/7 bis 4/6<br>& 1/2 bis 1                   | (8 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><i>Acer pseudoplatanus</i><br><br>Am Rand zur Straße außerhalb der<br>W 44 ältere & höhere <i>F. excelsior</i> &<br><i>Tilia</i> | (D1)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b><br><b><i>Fraxinus ornus</i> (+)</b><br><i>Fagus sylvatica</i> (+)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (1)                                                                              | (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (2)</b><br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><i>Corylus avellana</i> (1)<br><i>Frangula alnus</i> (1)<br><i>Cornus mas</i> (+)                                                                                                                                                                                        |
| <b>W 45</b> | 4,5/7 (F 144), 5/5<br>bis<br>V = 0,1   | fehlt                                        | (14 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                                                                                                    | (D3)<br><i>Sorbus aria</i> (3)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><i>Quercus pubescens</i> (+)                                                                                                                            | (D5)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (4)</b><br><i>Cornus mas</i> (3)                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>W 46</b> | 12/10,<br>4/8<br>bis<br>V = 0,3        | 2/4,<br>3/5                                  | (12 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                                                                                                    | (D2)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (2)</b><br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b><br><i>Quercus pubescens</i> (+)                                                                                    | (D3)<br><i>Berberis vulgaris</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Ligustrum vulgare</i> (1)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (1)<br><i>Sorbus aria</i> (+)                                                                                                                                                                                     |

|             |                                                                                                                    |                                                |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>W 47</b> | 13/10 (F 214),<br>1,5/3,<br>1<br>bis<br>V = 0,3                                                                    | 12/6,<br>10/10,<br>7/8<br>bis<br>V = 0,2       | (3–10 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><b><i>Fraxinus ornus</i></b><br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b><br><i>Sorbus aria</i> | ohne deutliche<br>Abstufung zu B 1                                                                                                                              | (D2)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (1)<br><i>Berberis vulgaris</i> (1)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (+)<br><b><i>Fraxinus ornus</i></b> (+)<br><i>Ligustrum vulgare</i> (+)<br><i>Sorbus aria</i> (+)<br><i>Viburnum lantana</i> (+)<br><i>Cornus sanguinea</i> (+)<br><i>Pinus nigra</i> (+) |
| <b>W 48</b> | 3/5<br>bis<br>V = 0,3                                                                                              | 17/12,<br>7/10<br>bis<br>V = 0,2               | (12 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b><br><i>Sorbus aria</i>                                   | (D2)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (2)<br><b><i>Fraxinus ornus</i></b> (+)<br><i>Fagus sylvatica</i> (+)                        | (D1)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (+)<br><b><i>Fraxinus ornus</i></b> (+)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (+)<br><i>Sorbus aria</i> (+)                                                                                                                                                         |
| <b>W 49</b> | fehlt                                                                                                              | 18/18<br>bis<br>12/8,<br>1/2<br>bis<br>V = 0,2 | (20 m, D4)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b>                                                         | (D3)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (3).<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (1)<br><i>Fagus sylvatica</i> (1)<br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><i>Tilia</i> (1)     | (D1)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (1)<br><i>Tilia</i> (+)<br><i>Sorbus aria</i> (+)<br><i>Fagus sylvatica</i> (+)<br><i>Corylus avellana</i> (+)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (+)                                                                                                           |
| <b>W 50</b> | 28/10,<br>14/12 (F 26),<br>9/10 (F 222),<br>7/10,<br>5/6,<br>4/7 (F 168),<br>4/7 (F 48)<br>bis 1/2<br>&<br>V = 0,5 | 8/8<br>bis<br>1/3<br>&<br>V = 0,2              | (12 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><b><i>Fraxinus ornus</i></b><br><i>Quercus pubescens</i><br><i>Fagus sylvatica</i>       | (D4)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (1)<br><b><i>Fraxinus ornus</i></b> (1)<br><i>Quercus</i> (1)<br><i>Acer platanoides</i> (+) | (D4)<br><i>Berberis vulgaris</i> (3)<br><b><i>Fraxinus ornus</i></b> (2)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><i>Cornus mas</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (+)                                                                                                                                 |

| 1           | 2                                                    | 3                                               | 4                                                                                                                | 5                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fläche Nr.  | <i>Frax. ornus</i>                                   |                                                 | Baumschicht 1 (B 1)                                                                                              | Baumschicht 2 (B 2)                                                                                                                                                                                                                                                           | Strauchschicht (Str)                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>W 51</b> | 4/7,<br>4/5,<br>2,<br>1,5                            | 10/8,<br>7/7,<br>5/5<br>3/3<br>bis<br>V = 1–0,3 | (15–20 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><i>Fraxinus excelsior</i><br><i>Pinus sylvestris</i><br><i>Quercus</i> | (D3)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><i>Tilia</i> (1)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (1)<br><b><i>Fraxinus ornus</i></b> (+)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (+)                                                                                                              | (D4)<br><i>Berberis vulgaris</i> (3)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (2)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (1)<br><i>Cornus mas</i> (1)<br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><i>Tilia</i> (1)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (+)<br><i>Cotoneaster integerrimus</i> (+)<br><i>Fagus sylvatica</i> (+)<br><b><i>Fraxinus ornus</i></b> (+) |
| <b>W 52</b> | 28/10 (F 3),<br>16/6 (F 2),<br>3/5<br>bis<br>V = 0,3 | 14/10<br>bis<br>V = 0,3                         | (15 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b>                                          | (D3)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (2)<br><b><i>Fraxinus ornus</i></b> (1)<br><i>Acer platanoides</i> (1)<br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><i>Fraxinus ornus</i> (1)<br><i>Quercus</i> (+)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (+)                                                | (D3)<br><i>Berberis vulgaris</i> (3)<br><i>Cornus mas</i> (1)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (1)<br><i>Crataegus</i> (+)<br><i>Cotoneaster</i> (+)<br><i>Frangula alnus</i> (+)<br><b><i>Fraxinus ornus</i></b> (+)                                                                                                        |
| <b>W 53</b> | 12/14 &<br>3/5<br>bis<br>V = 0,3                     | 10/5 &<br>4/5 bis<br>V = 0,3                    | (18 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                                              | (D3)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (1)<br><b><i>Fraxinus ornus</i></b> (1)<br><i>Fagus sylvatica</i> (r)                                                                                                                                      | (D4)<br><b><i>Fraxinus ornus</i></b> (3)<br><i>Berberis vulgaris</i> (3)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (2)<br><i>Cornus mas</i> (r)                                                                                                                                                                                       |
| <b>W 54</b> | 26/10 (F 12)<br>bis<br>2/3                           | 15/12<br>bis<br>V = 0,3                         | (15 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><i>Quercus</i> (+)<br><i>Tilia</i> (+)                                    | (D3)<br><b><i>Fraxinus ornus</i></b> (1)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (1)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (1)<br><i>Tilia</i> (1)<br><i>Fagus sylvatica</i> (+)<br><i>Quercus</i> (+)<br><i>Cornus mas</i> (+)<br><i>Sorbus aria</i> (+)<br><i>Sorbus torminalis</i> (+) | (D4)<br><i>Cornus mas</i> (2)<br><i>Berberis vulgaris</i> (3)<br><b><i>Fraxinus ornus</i></b> (1)<br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (+)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (+)<br><i>Tilia</i> (+)<br><i>Crataegus</i> (+)<br><i>Corylus avellana</i> (+)                                                 |

|             |                                                                                                                      |                                                              |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>W 55</b> | 5/5<br>bis<br>V = 0,5                                                                                                | 8/5<br>bis<br>V = 0,5                                        | (18 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                                                                                                                                                    | (D4)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (+)</b><br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b><br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><i>Quercus</i> (+)                                                               | (D4)<br><i>Cornus mas</i> (2)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b>                                                                                                  |
| <b>W 56</b> | 17/15<br>bis<br>V = 0,5                                                                                              | 8/5<br>bis<br>V = 0,5                                        | (15–20 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><b><i>Fraxinus ornus</i></b>                                                                                                                                                 | (D4)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (2)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><i>Tilia</i> (1)<br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b><br><i>Fagus sylvatica</i> (r) | (D4)<br><i>Cornus mas</i> (3)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><i>Corylus avellana</i> (1)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b>                                                                                             |
| <b>W 57</b> | 12/10<br>bis<br>1/1,5<br>&<br>V = 1–0,5                                                                              | fehlt                                                        | (10–12 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><i>Quercus</i> (+)                                                                                                                                                           | (D2)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (2)</b><br><i>Quercus</i> (+)                                                                                                                                 | (D2)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (2)</b><br><i>Cornus mas</i> (1)<br><i>Berberis vulgaris</i> (1)<br><i>Pinus nigra</i> (1)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (+)                                                                         |
| <b>W 58</b> | 15/8<br>&<br>10/6<br>bis H = 1<br>&<br>V = 0,3                                                                       | fehlt                                                        | (8 m, D4)<br>7 <i>Pinus nigra</i><br>3 <i>Quercus pubescens</i><br><b><i>Fraxinus ornus</i></b>                                                                                                                        | (D3)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><i>Quercus pubescens</i> (+)<br><i>Pinus nigra</i> (r)                                                                                             | (D3)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><i>Amelanchier ovalis</i> (1)<br><i>Berberis vulgaris</i> (1)<br><i>Pinus nigra</i> (1)<br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><i>Ligustrum vulgare</i> (1)<br><i>Cotoneaster integerrimus</i> (+) |
| <b>W 59</b> | 8/12,<br>8/8,<br>3/5 bis<br>2/4<br>&<br>Zahlreiche<br>V = 0,3<br>& zahlreiche<br>Jungpflanzen in<br>der Krautschicht | 31/20<br>bis<br>10/15<br>&<br>4/4<br>bis 1/2<br>&<br>V = 0,3 | (20–15 m, D5)<br>5 <i>Pinus nigra</i><br>3 <b><i>Fraxinus excelsior</i></b><br>2 <i>Tilia</i><br><i>Quercus</i><br><i>Carpinus betulus</i><br><br>Im Jahr 2010 wurden im westlichsten<br>Drittel die Föhren geschlagen | (D3)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (3)</b><br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><i>Fagus sylvatica</i> (1)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (1)                                               | (D3)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (2)</b><br><i>Corylus avellana</i> (2)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br>(siehe Spalte 2)<br><i>Tilia</i> (Stock)<br><i>Fagus sylvatica</i> (r)<br><i>Ulmus glabra</i> (r)                 |

| 1            | 2                                                                               | 3                                                                           | 4                                                                                                                                                                                      | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fläche Nr.   | <i>Frax. ornus</i>                                                              | <i>Frax. excelsior</i>                                                      | Baumschicht 1 (B 1)                                                                                                                                                                    | Baumschicht 2 (B 2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Strauchschicht (Str)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>W 60</b>  | 8/12<br>bis<br>1/2<br>&<br>V = 0,3                                              | 5/6<br>bis<br>V = 0,3                                                       | (14–18 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                                                                                                                 | (D3)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (2)</b><br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (2)</b><br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><i>Quercus pubescens</i> (1)<br><i>Fagus sylvatica</i> (1)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (+)<br><i>Tilia</i> (r)                                                                                                           | (D5)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (3)</b><br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Cornus mas</i> (+)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (+)<br><i>Cotoneaster</i> (+)<br><i>Corylus avellana</i> (+)<br><i>Berberis vulgaris</i> (+)<br><i>Fagus sylvatica</i> (+)<br><i>Ligustrum vulgare</i> (+)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (+)<br><i>Frangula alnus</i> (+)<br><i>Pinus nigra</i> (r)<br><i>Cotinus coggygia</i> (r) |
| <b>W 61</b>  | 26/12,<br>4/8,<br>2,5/4<br>weiter bis<br>V = 1–0,1<br>Jungwuchs<br>in Herden    | V = 0,5–0,2<br>vereinzelt,<br>nur am Hangfuß<br>neben <i>Fraxinus ornus</i> | (20 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                                                                                                                    | (D4)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (3)</b><br><i>Acer pseudoplatanus</i> (2)<br><i>Tilia</i> (1)<br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><i>Fagus sylvatica</i> (1)<br><i>Carpinus betulus</i> (+)<br><i>Quercus</i> (+)<br><i>Prunus avium</i> (r)<br><i>Acer, Tilia, Carpinus betulus</i><br>am Hangfuß, oberer Bereich<br>fast nur <i>F. ornus</i> | (D3)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (3)</b><br><i>Cornus mas</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><i>Berberis vulgaris</i> (1)<br><i>Tilia</i> (1)<br><i>Corylus avellana</i> (1)<br><i>Ligustrum vulgare</i> (1)<br><i>Crataegus</i> (+)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (+)                                                                                                           |
| <b>W 62a</b> | 27/10,<br>25/10 (= F 113),<br>23/10,<br>16/10<br>& zahlreiche<br>3/5 bis<br>0,5 | fehlt                                                                       | (12 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i> 2006<br>Neu (2011):<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><br>Schlag (2010), einige<br>Überhälter <i>Fraxinus ornus</i><br>aus der ehemaligen B 2 | (D4)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (2)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | (D4)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (4)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|              |                                                                            |                         |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                      |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>W 62b</b> | 15/12,<br>18/10,<br>9/8,<br>20/12<br>& zahlreiche<br>5/5 bis 1             | fehlt                   | (12 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><i>Quercus pubescens</i>                        | (D4)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (2)</b><br><i>Quercus pubescens</i> (1)                                                                                                                                | (D4)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (5)</b><br><i>Cornus mas</i> (1)<br><i>Crataegus</i> (1)<br><i>Sorbus aria</i> (+)<br><i>Berberis vulgaris</i> (1)<br><i>Viburnum lantana</i> (+)   |
| <b>W 63</b>  | 2/4<br>bis<br>V = 0,5                                                      | fehlt                   | (10 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                    | (D1)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><i>Quercus pubescens</i> (+)                                                                                                                                | (D2)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (2)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><i>Berberis vulgaris</i> (1)                                                                            |
| <b>W 64</b>  | 5/5<br>bis<br>1<br>&<br>V = 0,5                                            | fehlt                   | (12 m, D5)<br>8 <i>Pinus nigra</i><br>1 <i>Pinus sylvestris</i><br>1 <i>Tilia</i>      | (D3)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><i>Quercus</i> (1)<br><i>Tilia</i> (1)<br><i>Acer platanoides</i> (+)<br><i>Cornus mas</i> (+)<br><i>Sorbus aria</i> (+)<br><i>Sorbus cf. latifolia</i> (r) | (D3)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (2)</b><br><i>Cornus mas</i> (2)<br><i>Berberis vulgaris</i> (1)                                                                                    |
| <b>W 65</b>  | 16/15<br>bis<br>V = 0,3<br>(Herde verbissener<br>Eschen auf etwa<br>30 m²) | Nur einzelne<br>V = 0,3 | (15 m, D5)<br>9 <i>Pinus nigra</i><br>1 <i>Quercus</i><br><b><i>Fraxinus ornus</i></b> | (D2)<br><i>Quercus</i> (1)<br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><i>Pinus nigra</i> (1)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (+)</b><br><i>Cornus mas</i> (r)                                                             | (D3)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><i>Berberis vulgaris</i> (2)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (1)<br><i>Sorbus cf. pannonica</i> (r)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b> |
| <b>W 66</b>  | V = 1<br>bis<br>V = 0,5                                                    | fehlt                   | (10 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><i>Sorbus aria</i>                              | fehlt                                                                                                                                                                                                   | (D1)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (1)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (+)</b>                                                                                                            |
| <b>W 67</b>  | 1/2,5<br>bis<br>V = 0,6                                                    | fehlt                   | (5 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                     | (D1)<br><i>Pinus nigra</i> (1)                                                                                                                                                                          | (D1)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><i>Amelanchier ovalis</i> (r)                                                                                                            |

| 1           | 2                                                                            | 3                                | 4                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5                                                                                                                                                                          | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fläche Nr.  | <i>Frax. ornus</i>                                                           |                                  | Baumschicht 1 (B 1)                                                                                                                                                                                                                                                          | Baumschicht 2 (B 2)                                                                                                                                                        | Strauchschicht (Str)                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>W 68</b> | 10/10<br>bis<br>1                                                            | <i>Frax. excelsior</i><br>1/2    | (12 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                                                                                                                                                                                                          | (D3)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (3)</b><br><i>Quercus pubescens</i> (1)<br><i>Sorbus aria</i> (1)                                                                         | (D3)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (3)</b><br><i>Cornus mas</i> (1)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (1)<br><i>Pinus nigra</i> (1)<br><i>Berberis vulgaris</i> (1)<br><i>Quercus pubescens</i> (+)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (r)</b>                                                                  |
| <b>W 69</b> | 24/12,<br>17/10,<br>8,5/8,<br>2/4<br>bis<br>1,5/2<br>&<br>V = 1,5-0,5        | 7/7 (absterbend)<br>&<br>V = 0,3 | (18 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                                                                                                                                                                                                          | (D3)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (3)</b><br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><i>Quercus pubescens</i> (r)<br><i>Cotinus coggygria</i> (r) | (D5)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (5)</b><br><i>Cornus mas</i> (1)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b><br><i>Sorbus cf. pannonica</i> (r)                                                                                                                                                          |
| <b>W 70</b> | 16/9,<br>12/7,<br>bis<br>4/6,<br>1,5/4<br>bis<br>V = 0,2 +<br>Stockausschlag | 5/8,<br>2,4,<br>wenige 1,5       | (9 m, D2)<br>6 <b><i>Fraxinus ornus</i></b><br>1 <b><i>Fraxinus excelsior</i></b><br>1 <i>Sorbus aria</i><br>1 <i>Pinus nigra</i><br>1 <i>Fagus sylvatica</i><br><i>Carpinus betulus</i><br>(B 1 = Überhälter aus ehemaliger B 2;<br>ehemalige B 1 = 10 <i>Pinus nigra</i> ) | fehlt                                                                                                                                                                      | (D3)<br><i>Pinus nigra</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><i>Corylus avellana</i> (1)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (1)<br><i>Berberis vulgaris</i> (1)<br><i>Rhamnus cathartica</i> (+)<br><i>Ligustrum vulgare</i> (+)<br><i>Sorbus aria</i> (+) |
| <b>W 71</b> | 4,5/6-8<br>bis<br>1                                                          | fehlt                            | (8 m, D5)<br>9 <i>Pinus nigra</i><br>1 <b><i>Fraxinus ornus</i></b><br><i>Frangula alnus</i>                                                                                                                                                                                 | fehlt                                                                                                                                                                      | (D1)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (1)<br><i>Frangula alnus</i> (1)                                                                                                                                                                     |

|             |                                             |                                                                                                                         |                                                                                          |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>W 72</b> | 15/12<br>bis<br>V = 0,5                     | fehlt                                                                                                                   | (15 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><b>Fraxinus ornus</b>                             | (D4)<br><b>Fraxinus ornus (4)</b><br><i>Quercus pubescens</i> (1)<br><i>Sorbus aria</i> (1)                                                                                                    | (D5)<br><i>Cornus mas</i> (3)<br><b>Fraxinus ornus (2)</b><br><i>Amelanchier ovalis</i> (2)<br><i>Berberis vulgaris</i> (2)<br><i>Quercus pubescens</i> (1)                                                                                  |
| <b>W 73</b> | 14/12<br>bis<br>1/2<br>&<br>V = 0,5         | fehlt                                                                                                                   | (20–10 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                   | (D5)<br><b>Fraxinus ornus (5)</b><br>(von 1 bis 12 m Höhe ohne<br>Abstufung, hangaufwärts<br>abnehmend, aber auch oben<br>über 75 %.)<br><i>Sorbus aria</i> (+)<br><i>Carpinus betulus</i> (+) | (D2)<br>Im unteren Bereich nur<br><b>Fraxinus ornus (5)</b><br>hangaufwärts zunehmend<br>dazu auch:<br><i>Amelanchier ovalis</i> (1)<br><i>Berberis vulgaris</i> (1)<br><i>Ligustrum vulgare</i> (+)<br><i>Frangula alnus</i> (+)            |
| <b>W 74</b> | 14/10,<br>7/7<br>bis<br>1/1<br>&<br>V = 0,5 | 7/8,<br>5/4,<br>V = 1,5,<br>V = 0,5                                                                                     | (10 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><i>Fraxinus ornus</i><br><i>Quercus pubescens</i> | (D4)<br><b>Fraxinus ornus (2)</b><br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><i>Quercus pubescens</i> (1) = etwa<br>10 Stämme in einer Gruppe<br><b>Fraxinus excelsior</b> (+)                               | (D2)<br><b>Fraxinus ornus (2)</b><br><i>Amelanchier ovalis</i> (2)<br><i>Berberis vulgaris</i> (1)<br><b>Fraxinus excelsior</b> (+)<br><i>Viburnum lantana</i> (r)                                                                           |
| <b>W 75</b> | 10/12,<br>8/10<br>bis<br>3/4                | 1/2<br>bis<br>V = 0,3,<br>dazu einzelne am<br>Rande der Fläche<br>an der Straße<br>2–10/4–8                             | (15 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><i>Quercus</i>                                    | (D2)<br><i>Sorbus aria</i> (4)<br><i>Quercus pubescens</i> (2)<br><b>Fraxinus excelsior</b> (1)<br><b>Fraxinus ornus</b> (1)<br><i>Cornus mas</i> (1)                                          | (D3)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (3)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><b>Fraxinus ornus</b> (1)<br><b>Fraxinus excelsior</b> (1)<br><i>Berberis vulgaris</i> (1)<br><i>Tilia</i> (+)<br><i>Cornus mas</i> (+)<br><i>Euonymus verrucosus</i> (+) |
| <b>W 76</b> | 3,5/6 (F 118),<br>8/10 (F 120)              | 10/5<br>bis 4/2 (F 119)<br>bis V = 0,3<br>Um die beiden<br>F. ornus F 118 &<br>F 120 nur junge<br>F. exc. (V = 0,3–1/2) | (15 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                      | (D4)<br><i>Sorbus aria</i> (4)<br><b>Fraxinus excelsior</b> (+)<br><b>Fraxinus ornus</b> (r)                                                                                                   | (D5)<br><b>Fraxinus excelsior</b> (3)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (2)<br><i>Berberis vulgaris</i> (3)<br><i>Ligustrum vulgare</i> (3)<br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><i>Cornus mas</i> (1)                                                    |

| 1           | 2                                                                                                          | 3                                                                                      | 4                                                                                                                                                                                                    | 5                                                                                                                                                                                                                             | 6                                                                                                                                                                            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fläche Nr.  | <i>Frax. ornus</i>                                                                                         | <i>Frax. excelsior</i>                                                                 | Baumschicht 1 (B 1)                                                                                                                                                                                  | Baumschicht 2 (B 2)                                                                                                                                                                                                           | Strauchschicht (Str)                                                                                                                                                         |
| <b>W 77</b> | 20/15<br>bis<br>1<br>& wenige<br>V = 0,3                                                                   | <i>Frax. excelsior</i><br>2,5/5 (F 159)                                                | (20 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                                                                                                                                  | (D5)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (4)</b><br><i>Sorbus aria</i> (4)<br><i>Cornus mas</i> (1)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (+)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (r)</b>                                                         | (D5)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (5)</b><br><i>Crataegus</i> (r)<br><i>Cornus mas</i> (r)                                                                                    |
| <b>W 78</b> | 28/13 (= F 28)<br>bis<br>1/2,<br>1,<br>V = 0,5                                                             | 15/15<br>&<br>am Rand der<br>Fläche nahe der<br>Forststraße einige<br>junge Individuen | (20 m, D5)<br>9 <i>Pinus nigra</i><br>1 <i>Fagus sylvatica</i>                                                                                                                                       | (D5)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (4)</b><br><i>Acer pseudoplatanus</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b>                                                                                                            | (D4)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (3)</b><br><i>Corylus avellana</i> (2)                                                                                                      |
| <b>W 79</b> | 5/10<br>bis<br>0,5                                                                                         | 41/20,<br>20/20,<br>2/4                                                                | (20 m, D4)<br>4 <i>Tilia</i><br>2 <b><i>Fraxinus excelsior</i></b><br>1 <i>Acer pseudoplatanus</i><br>1 <i>Acer platanoides</i><br>1 <i>Fagus sylvatica</i><br>1 <i>Picea abies</i>                  | (D5)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (4)</b><br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b><br><i>Carpinus betulus</i> (2)                                                                                                               | (D5)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (5)</b><br><i>Carpinus betulus</i> (+)<br><i>Corylus avellana</i> (1)                                                                       |
| <b>W 80</b> | 29/18 (F 94),<br>27/18,<br>20/18,<br>24/18,<br>17/18<br>& zahlreiche<br>2,5/4 (F 95)<br>bis 1<br>& V = 0,5 | 42/25<br>bis<br>8/25<br>&<br>2,5/4<br>bis<br>V = 0,5<br>In geringer Zahl               | (25 m, D2)<br>2 <b><i>Fraxinus excelsior</i></b><br>2 <i>Tilia</i><br>2 <i>Fagus sylvatica</i><br>1 <i>Picea abies</i><br>1 <i>Larix decidua</i><br>1 <i>Acer pseudoplatanus</i><br>1 <i>Quercus</i> | (D4)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (2)</b><br><i>Carpinus betulus</i> (2)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Picea abies</i> (1)<br><i>Tilia</i> (+)<br><i>Fagus sylvatica</i> (+) | (D4)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (4)</b><br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Carpinus betulus</i> (1)<br><i>Corylus avellana</i> (+)<br><i>Fagus sylvatica</i> (r) |

|              |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                               |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>W 81</b>  | 28/18 (F 114),<br>33/15 (F 245),<br>15/15, 7/7, 3/4,<br>1/1–3, V = 0,5<br>& Stockausschläge<br>(BHD 3–5 cm)<br>& fleckenweise<br>dichte Verjüngung<br>aus Sämlingen, ca.<br>20/m <sup>2</sup> | 21/18,<br>7,5/10,<br>einige 2/4                                                                                    | (20 m, D4)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                                                                                                                                                                                        | (D3)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (3)</b><br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Tilia</i> (+)<br><i>Sorbus aria</i> (+)                                                                    | (D5)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (5)</b><br><i>Corylus avellana</i> (+)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (r)<br><i>Fagus sylvatica</i> (r)       |
| <b>W 82</b>  | 4/4<br>&<br>V = bis 1                                                                                                                                                                         | 10/8                                                                                                               | (15–12 m, D5, hangaufwärts<br>abnehmend):<br>6 <i>Quercus</i><br>4 <i>Pinus nigra</i><br><br><i>Cornus mas</i> & <i>Quercus</i> hangaufwärts<br>abnehmend, <i>Pinus nigra</i> zunehmend<br>(auf 6 <i>Pinus</i> , 4 <i>Quercus</i> )                        | (D3)<br><i>Cornus mas</i> (2)<br><i>Sorbus aria</i> (r)<br><i>Sorbus torminalis</i> (1)<br><i>Sorbus domestica</i> (r)<br><b><i>Fraxin. excelsior</i> (+)</b><br><b><i>Fraxinus ornus</i> (r)</b> | (D1)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b>                                                                                                      |
| <b>W 82a</b> | 17/12, 14/10,<br>12/10, 11/11,<br>9/9, 8/10,<br>7/7<br>&<br>2/2 m<br>bis<br>V = 0,3 zahlreich                                                                                                 | fehlt                                                                                                              | (12 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><b><i>Fraxinus ornus</i></b>                                                                                                                                                                                        | (D2)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (2)</b><br><i>Sorbus aria</i> (1)                                                                                                                                | (D2)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><i>Cornus mas</i> (1)<br><i>Berberis vulgaris</i> (1)                                             |
| <b>W 82b</b> | Überhälter (ehemals<br>B 1? & B 2) mit<br>16/12 (2×),<br>9/8,<br>3,5/4,<br>2/4<br>& zahlreich<br>V = 2/2 bis 0,5                                                                              | Überhälter (ehemals<br>B 2) mit 13/10, &<br>am unteren westli-<br>chen Lichtungsrand<br>einige von 10/5<br>bis 5/3 | B1 (8–12 m, D1 = ehemals B2)<br>6 <b><i>Fraxinus ornus</i> (3×)</b><br>2 <b><i>Fraxinus excelsior</i> (1×)</b><br>2 <i>Sorbus aria</i> (1×)<br><br>Schlaglichtung 2008(?):<br>am unteren westlichen Lichtungsrand<br>noch einige <i>Pinus nigra</i> (12 m) | (D+)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (+)</b><br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b><br><i>Sorbus aria</i> (r)                                                                                        | (D3)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (3)</b><br><i>Berberis vulgaris</i> (3)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Acer campestre</i> (+) |

| 1           | 2                                                    | 3                                                                 | 4                                                                                                                                                                  | 5                                                                                                                                                                                                                                                          | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fläche Nr.  | <i>Frax. ornus</i>                                   |                                                                   | Baumschicht 1 (B 1)                                                                                                                                                | Baumschicht 2 (B 2)                                                                                                                                                                                                                                        | Strauchschicht (Str)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>W 83</b> | fehlt                                                | <i>Frax. excelsior</i><br>fehlt                                   | (15 m, D5)<br>9 <i>Pinus nigra</i><br>1 <i>Quercus</i>                                                                                                             | (D2)<br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><i>Cornus mas</i> (1)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (+)<br><i>Sorbus torminalis</i> (+)                                                                                                                                  | (D1)<br><i>Cornus mas</i> (+ verbissen)<br><i>Berberis vulgaris</i> (+ verbissen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>W 84</b> | fehlt                                                | fehlt                                                             | (10 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                                                                                                | fehlt                                                                                                                                                                                                                                                      | (D1)<br><i>Pinus nigra</i> (in Lücken)<br><i>Berberis vulgaris</i> (+)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (+)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>W 85</b> | V = 0,5 (1 ×)                                        | V = 0,5                                                           | (15 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><i>Quercus</i>                                                                                                              | (D2)<br><i>Fagus sylvatica</i> (+)<br><i>Cornus mas</i> (2)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (r)<br><i>Quercus</i> (1)                                                                                                                                        | (D2)<br><i>Cornus mas</i> (1)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (+)<br><i>Tilia</i> (+)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (+)<br><b><i>Fraxinus ornus</i></b> (r)<br><i>Ligustrum vulgare</i> (r)                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>W 86</b> | Einige<br>3/6 bis 1/2 am<br>unteren Rand<br>der W 86 | 38/20,<br>33/20,<br>einige von<br>5/7 bis 1/3<br>&<br>V = 0,3–0,5 | (20 m, D5)<br>2 <i>Pinus nigra</i><br>8 <i>Quercus</i><br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b><br><i>Acer pseudoplatanus</i><br><i>Fagus sylvatica</i><br><i>Tilia</i> | (D2)<br><b><i>Fraxinus ornus</i></b> (+)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (1)<br><i>Carpinus betulus</i> (1)<br><i>Corylus avellana</i> (1)<br><i>Cornus mas</i> (+)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (1)<br><i>Tilia</i> (+)<br><i>Acer campestre</i> (+) | (D2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (2)<br><b><i>Fraxinus ornus</i></b> (1)<br><i>Corylus avellana</i> (1)<br><i>Tilia</i> (+)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (1)<br><i>Cornus mas</i> (+)<br><i>Rosa</i> (r)<br><i>Sorbus aria</i> 81)<br><i>Berberis vulgaris</i> (1)<br><i>Frangula alnus</i> (+)<br><i>Sorbus torminalis</i> (+)<br><i>Quercus</i> (+)<br><i>Ligustrum vulgare</i> (1)<br><i>Crataegus</i> (1) |

|             |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>W 87</b> | 19/14,<br>18/14,<br>7/8<br>& zahlreich von<br>4/6 bis 1/2<br>& 1                                                                                                               | 21/20<br>& wenige<br>1/1,7<br>&<br>einige<br>V = 0,3                                                                                                                       | (20 m, D5)<br>7 <i>Picea abies</i><br>1 <i>Quercus petraea</i><br>1 <i>Pinus nigra</i><br>1 ( <b><i>Fraxinus excelsior</i></b> ,<br><i>Fagus sylvatica</i> , <i>Carpinus</i><br><i>betulus</i> ) | (D5)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (5)</b><br><i>Sorbus aria</i> (+)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (+)<br><i>Fagus sylvatica</i> (+)<br><i>Tilia</i> (+)<br><i>Carpinus betulus</i> (+)<br><i>Acer campestre</i> (r)                                     | (D5)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (5)</b><br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Tilia</i> (+)<br><i>Cornus mas</i> (+)<br><i>Fagus sylvatica</i> (+)                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>W 88</b> | 6/6 (= F 52?)                                                                                                                                                                  | Einige ca. 3/6 in<br>Trupps<br>& einige 2/2 bis 3/3<br>& zahlreiche<br>V = 0,3<br>&<br>im untersten Teil<br>nahe der Straße<br>einige 7/7 bis 3/5                          | (20–15 m, D4)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><i>Quercus</i>                                                                                                                                         | (D2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><b><i>Fraxinus ornus</i> (r)</b><br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><i>Quercus</i> (2)<br><i>Sorbus torminalis</i> (1)<br><i>Cornus mas</i> (1)<br><i>A. campestre</i> (+)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (+) | (D3)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (2)</b><br><i>Berberis vulgaris</i> (2)<br><i>Pinus nigra</i> (1)<br><i>Cornus mas</i> (1)<br><i>Ligustrum vulgare</i> (1)<br><i>Cornus sanguinea</i> (+)<br><i>Frangula alnus</i> (+)<br><br>Unterster Teil nahe der Straße<br>D4, zusätzlich:<br><i>Corylus avellana</i> (1)<br><i>Fagus sylvatica</i> (1)<br><i>Acer campestre</i> (+) |
| <b>W 89</b> | Im oberen Teil<br>wenige, im unter-<br>sten westlichen Teil<br>zahlreiche <i>F. ornus</i> .<br>3/5 bis 1,5/4<br>& 1/2 bis<br>V = 1–0,3<br>( <i>F. excelsior</i><br>fehlt hier) | Im östlichen Teil<br>(etwa entlang der<br>Grenzsteinreihe)<br>zahlreiche <i>F. ex-<br/>celstor</i><br>4/7 bis 2/4<br>&<br>2/3 bis V = 0,3<br>( <i>F. ornus</i> fehlt hier) | (20 m, D4)<br>6 <i>Pinus nigra</i><br>4 <i>Quercus</i><br><i>Sorbus torminalis</i><br><i>Tilia</i>                                                                                               | (D4)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (3)</b><br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><i>Tilia</i> (1)<br><i>Cornus mas</i> (1)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (+)<br><i>Sorbus torminalis</i> (+)                              | (D 3)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (3)</b><br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><i>Corylus avellana</i> (1)<br><i>Tilia</i> (1)<br><i>Cornus mas</i> (1)                                                                                                                                                                                                                  |

| 1                             | 2                                             | 3                                                                                                                                                                                                            | 4                                                                                                                                                                                              | 5                                                                                                                                                                 | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fläche Nr.                    | <i>Frax. ornus</i>                            |                                                                                                                                                                                                              | Baumschicht 1 (B 1)                                                                                                                                                                            | Baumschicht 2 (B 2)                                                                                                                                               | Strauchschicht (Str)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>W 90</b><br>Schlag<br>2009 | fehlt                                         | <i>Frax. excelsior</i><br>2/3 (ca. 30×)<br>&<br>zahlreiche<br>V = 0,3<br><br>(etwa 30× mit 1/2<br>bis 2/3, konzen-<br>triert in 2 Ver-<br>jüngungsherden<br>am oberen Rand &<br>im unteren Teil der<br>W 90) | (15 m, D1)<br>Überhälter:<br><i>Fagus sylvatica</i> (1)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (+)                                                                                                      | (D+)<br><i>Fagus sylvatica</i> (+)<br><i>Sorbus aria</i> (+)                                                                                                      | (D3)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (3)</b><br><i>Berberis vulgaris</i> (2)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (1)<br><i>Corylus avellana</i> (1)<br><i>Frangula alnus</i> (1)<br><i>Fagus sylvatica</i> (1)<br><i>Ligustrum vulgare</i> (1)<br><i>Carpinus betulus</i> (+)<br><i>Cornus mas</i> (+)<br><i>Rubus</i> (+)<br><i>Sorbus aria</i> (+) |
| <b>W 91</b>                   | fehlt                                         | 5/5 bis 1<br>&<br>V = 0,3                                                                                                                                                                                    | (20 m, D1)<br>8 <i>Quercus</i><br>2 <i>Fagus sylvatica</i><br><i>Acer pseudoplatanus</i><br><i>Sorbus torminalis</i><br><br>Dichte Verjüngung auf ehemaliger<br>Schlagfläche, B 1 = Überhälter | (D2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (2)</b><br><i>Acer pseudoplatanus</i> (2)<br><i>Fagus sylvatica</i> (+)<br><i>Cornus mas</i> (+)<br><i>Juglans regia</i> (r) | (D5)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (4)</b><br><i>Acer pseudoplatanus</i> (3)<br><i>Fagus sylvatica</i> (2)<br><i>Corylus avellana</i> (+)<br><i>Carpinus betulus</i> (+)<br><i>Sorbus aria</i> (+)                                                                                                                                           |
| <b>W 92</b>                   | 2/2<br>bis<br>V = 0,3                         | fehlt                                                                                                                                                                                                        | (20 m, D2)<br>3 <i>Fagus sylvatica</i> (2×)<br>5 <i>Quercus petraea</i> (3×)<br>2 <b><i>Fraxinus excelsior</i></b> (1×)<br>Verjüngungsfläche mit<br>insgesamt 6 Überhängern                    | fehlt                                                                                                                                                             | (D5)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (5)</b><br><i>Fagus sylvatica</i> (1)                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>W 93</b>                   | 14/10,<br>13/10,<br>9/8,<br>9/9,<br>2, 1, 0,5 | fehlt                                                                                                                                                                                                        | (15 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><i>Fagus sylvatica</i>                                                                                                                                  | (D2)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><i>Fagus sylvatica</i> (+)<br><i>Pinus nigra</i> (r)                                        | (D4)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (4)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (2)</b><br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><i>Berberis vulgaris</i> (1)<br><i>Frangula alnus</i> (1)                                                                                                                                                                               |

|              |                                                    |                |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                           |                                                                                                                                                               |
|--------------|----------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>W 94</b>  | 14/12,<br>bis<br>2/2<br>&<br>1<br>&<br>V = 0,5–0,3 | fehlt          | (15 m, D4)<br>10 <i>Fraxinus ornus</i><br><i>Sorbus aria</i><br>Schlaglichtung: 2004(?) wurden Föhren geschlagen, dadurch heute reiner Blumeneschenbestand, vermutlich davor Bestandesaufbau wie in W 93 | (D5)<br><i>Fraxinus ornus</i> (5)<br><i>Sorbus aria</i> (r)                                                               | (D3)<br><i>Fraxinus ornus</i> (3)<br><i>Berberis vulgaris</i> (+)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (1)<br><i>Cotoneaster</i> (1)                                  |
| <b>W 95</b>  | 21/15,<br>12/15,<br>5/7,<br>1/2<br>1 &<br>V = 0,5  | 7/7            | (15–20 m, D5)<br>9 <i>Pinus nigra</i><br>1 <i>Fagus sylvatica</i>                                                                                                                                        | (D5)<br><i>Fraxinus ornus</i> (5)<br><i>Fraxinus excelsior</i> (r)<br><i>Fagus sylvatica</i> (+)                          | (D5)<br><i>Fraxinus ornus</i> (5)                                                                                                                             |
| <b>W 96</b>  | 13/15<br>bis<br>1/1<br>&<br>V = 0,5                | fehlt          | (15–20 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><i>Fraxinus ornus</i><br><i>Quercus</i><br><i>Pinus sylvestris</i>                                                                                             | (D5)<br><i>Fraxinus ornus</i> (5)<br><i>Sorbus aria</i> (+)<br><i>Fagus sylvatica</i> (r)<br><i>Cotinus coggygria</i> (1) | (D5)<br><i>Fraxinus ornus</i> (5)<br><i>Cotoneaster tomentosus</i> (+)<br><i>Ligustrum vulgare</i> (+)                                                        |
| <b>W 97</b>  | 8/10<br>bis<br>1/1<br>&<br>V = 0,5                 | 2/3<br>V = 0,5 | (12–25 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                                                                                                                                   | (D3)<br><i>Sorbus aria</i> (3)<br><i>Fraxinus ornus</i> (2)<br>(nach W & S abnehmend)                                     | (D4)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (4)<br><i>Fraxinus ornus</i> (2)<br><i>Berberis vulgaris</i> (2)<br><i>Fraxinus excelsior</i> (+)                           |
| <b>W 98</b>  | fehlt                                              | fehlt          | (15 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                                                                                                                                      | (D3–4)<br><i>Sorbus aria</i> (3)<br><i>Pinus nigra</i> (1)<br><i>Quercus</i> (r)                                          | (D3–5)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (5)<br><i>Berberis vulgaris</i> (1)                                                                                       |
| <b>W 99</b>  | fehlt                                              | fehlt          | (5–15 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><i>Quercus</i> (r)                                                                                                                                              | (D1–2)<br><i>Sorbus aria</i> (1–2)<br><i>Fagus sylvatica</i> (+)                                                          | (D4)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (4)<br><i>Berberis vulgaris</i> (1)                                                                                         |
| <b>W 100</b> | 4/6<br>bis<br>3/3                                  | V = 0,3        | (D5, 10 m)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                                                                                                                                      | (D3)<br><i>Sorbus aria</i> (3)<br><i>Quercus</i> (2)<br><i>Fraxinus ornus</i> (1)                                         | (D4)<br><i>Sorbus aria</i> (3)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (3)<br><i>Fraxinus ornus</i> (1)<br><i>Berberis vulgaris</i> (1)<br><i>Fraxinus excelsior</i> (r) |

| 1            | 2                                        | 3                                     | 4                                                                                                                                                                                         | 5                                                                                                                                                                                                              | 6                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------|------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fläche Nr.   | <i>Frax. ornus</i>                       |                                       | Baumschicht 1 (B 1)                                                                                                                                                                       | Baumschicht 2 (B 2)                                                                                                                                                                                            | Strauchschicht (Str)                                                                                                                                                                                                                |
| <b>W 101</b> | fehlt                                    | 5/5<br>(nur am Wegrand?)              | (20 m, D5)<br>6 <i>Pinus nigra</i><br>4 <i>Quercus</i><br><i>Tilia</i><br><i>Fagus sylvatica</i>                                                                                          | (D1)<br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><i>Quercus</i> (1)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b>                                                                                                                   | (D1)<br><i>Cornus mas</i>                                                                                                                                                                                                           |
| <b>W 102</b> | 20/13 (F 242)                            | fehlt                                 | (12–15 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><i>Fagus sylvatica</i><br><b><i>Fraxinus ornus</i></b>                                                                                          | (D2)<br><i>Sorbus aria</i> (2)                                                                                                                                                                                 | (D3)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (2)<br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><i>Berberis vulgaris</i> (1)                                                                                                                                     |
| <b>W 103</b> | 18/15,<br>8/10,<br>2/4<br>bis<br>V = 0,3 | 34/20,<br>6/8,<br>einzelne<br>V = 0,2 | (20 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><i>Fagus sylvatica</i><br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b>                                                                                         | (D4)<br><i>Fagus sylvatica</i> (2)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (3)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (r)</b><br><i>Sorbus latifolia</i> s.l. (r) | (D3)<br><i>Corylus avellana</i> (2)<br><i>Fagus sylvatica</i> (+)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b><br><i>Acer pseudoplatanus</i> (+)<br><i>Berberis vulgaris</i> (+)<br><i>Tilia</i> (+) |
| <b>W 104</b> | 7/8                                      | fehlt                                 | (25 m, D5)<br>5–4 <i>Pinus nigra</i><br>1–2 <i>Quercus</i><br>1 <i>Fagus sylvatica</i><br>1 <i>Tilia</i><br>1 <i>Acer pseudoplatanus</i><br><i>Picea abies</i><br><i>Pinus sylvestris</i> | (D2)<br><i>Quercus</i> (2)<br><i>Fagus sylvatica</i> (1)<br><i>Sorbus torminalis</i> (+)<br><i>Carpinus betulus</i> (+)<br><i>Picea abies</i> (+, tot)<br><i>Tilia</i> (+)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (r)</b> | (D2)<br><i>Corylus avellana</i> (2)<br><i>Cornus mas</i> (1)<br><i>Tilia</i> (1)                                                                                                                                                    |
| <b>W 105</b> | fehlt                                    | 5/5                                   | (12 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><i>Quercus</i>                                                                                                                                     | (D3)<br><i>Sorbus aria</i><br><i>Quercus</i> (+)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (r)</b>                                                                                                                       | (D3)<br><i>Berberis vulgaris</i> (3)<br><i>Sorbus aria</i> (+)<br><i>Ligustrum vulgare</i> (+)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (+)<br><i>Cornus mas</i> (+)                                                                            |

|             |                                                                   |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                              |
|-------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>W106</b> | fehlt                                                             | fehlt                             | (8 m, D5)<br>2 <i>Pinus nigra</i><br>2 <i>Fagus sylvatica</i><br>4 <i>Quercus</i><br>1 <i>Sorbus aria</i><br>1 <i>Tilia</i>                                                                                                                                                                                                | fehlt                                                                                                              | (D+)<br><i>Cornus mas</i> (+)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (+)<br><i>Frangula alnus</i> (+)                                                                                                  |
| <b>W107</b> | fehlt                                                             | fehlt                             | (15 m, D5)<br>8 <i>Pinus nigra</i><br>1 <i>Quercus</i><br>1 <i>Sorbus aria</i><br><i>Pinus sylvestris</i><br><i>Fagus sylvatica</i>                                                                                                                                                                                        | (D3)<br><i>Sorbus aria</i> (3)<br><i>Cornus mas</i> (+)<br><i>Picea abies</i> (t, absterbend)                      | (D1)<br><i>Berberis vulgaris</i> (+)<br><i>Tilia</i> (+)                                                                                                                                     |
| <b>W108</b> | fehlt                                                             | 50/25                             | (25 m, D5)<br>8 <i>Pinus nigra</i><br>2 ( <i>Quercus</i> , <b><i>Fraxinus excelsior</i></b> ,<br><i>Fagus sylvatica</i> , <i>Acer pseudoplatanus</i> ,<br><i>Pinus sylvestris</i> , <i>Picea abies</i> )                                                                                                                   | (D3)<br><i>Tilia</i> (2)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (2)<br><i>Fagus sylvatica</i> (2)                           | (D2)<br><i>Corylus avellana</i> (2)<br><i>Tilia</i> (+)                                                                                                                                      |
| <b>W109</b> | 4/6,<br>5/6 (F 67)<br>2/4 (F 69)<br>nur diese 3<br>Individuen (?) | 2/5<br>bis<br>1/3<br>&<br>V = 0,5 | (20 m, D5)<br>9 <i>Pinus nigra</i><br>1 <i>Picea abies</i><br><i>Quercus</i>                                                                                                                                                                                                                                               | (D2)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><b><i>Fraxinus ornus</i> (+)</b> | (D5)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (3)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (2)</b><br><i>Fraxinus excelsior</i> (2)<br><i>Corylus avellana</i> (2)<br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><i>Tilia</i> (1) |
| <b>W110</b> | fehlt                                                             | fehlt                             | (20–10 m, D5)<br>4 <i>Pinus nigra</i><br>2 <i>Quercus</i><br>2 <i>Fagus sylvatica</i><br>1 <i>Acer pseudoplatanus</i><br>1 <i>Sorbus aria</i><br><i>Sorbus torminalis</i><br><i>Tilia</i><br>Höhe der B 1 & Laubgehölze nach<br>oben zu abnehmend, oben nur mehr<br>1 <i>Quercus</i><br>9 <i>Pinus nigra</i> mit 10 m Höhe | fehlt                                                                                                              | (D+)<br><i>Cornus mas</i> (+)                                                                                                                                                                |

| 1            | 2                                            | 3                             | 4                                                                                                                                  | 5                                                                                                                                           | 6                                                                                                                                                                                  |
|--------------|----------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fläche Nr.   | <i>Frax. ornus</i>                           |                               | Baumschicht 1 (B 1)                                                                                                                | Baumschicht 2 (B 2)                                                                                                                         | Strauchschicht (Str)                                                                                                                                                               |
| <b>W 111</b> | fehlt                                        | <i>Frax. excelsior</i><br>4/5 | (18 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                                                                | (D3)<br><i>Sorbus aria</i> (3)<br><i>Acer pseudo.</i> (+)<br><i>Quercus</i> (+)<br><i>Tilia</i> (+)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (r)</b> | (D4)<br><i>Cornus mas</i> (1)<br><i>Corylus avellana</i> (1)<br><i>Berberis vulgaris</i> (3)<br><i>Frangula alnus</i> (+)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (1)<br><i>Crataegus</i> (+) |
| <b>W 112</b> | 1/2<br>(in Karte 7 nicht<br>lagerichtig)     | fehlt                         | (12 m, D5)<br>10 <i>Pinus sylvestris</i><br><i>Pinus nigra</i><br><i>Betula pendula</i><br><i>Acer pseudoplatanus</i>              | (D3)<br><i>Sorbus aria</i> (3)<br><i>Pinus nigra</i> (1)<br><i>Fagus sylvatica</i> (r)<br><i>Picea abies</i> (+)                            | (D3)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (3)<br><i>Berberis vulgaris</i> (1)<br><i>Cotinus coggygia</i> (+)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (r)</b>                                           |
| <b>W 113</b> | 1/2<br>2,5/5                                 | fehlt                         | (8 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><i>Sorbus aria</i><br><i>Acer pseudoplatanus</i><br><i>Fagus sylvatica</i><br><i>Quercus</i> | (D2)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><i>Pinus nigra</i> (+)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (r)</b>                                                | (D2)<br><i>Berberis vulgaris</i> (2)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (1)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (r)</b><br><i>Frangula alnus</i> (r)                                             |
| <b>W 114</b> | Ein (einziges?)<br>Individuum:<br>6/7 (F 29) | fehlt                         | (15 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br>Im nördlichen Teil dieser<br>Fläche Dichte von B 1 & Str<br>geringer                        | (D4)<br><i>Sorbus aria</i> (3)<br><i>Quercus</i> (1)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (r)</b>                                                    | (D4)<br><i>Cornus mas</i> (2)<br><i>Berberis vulgaris</i> (3)<br><i>Quercus</i> (+)<br><i>Crataegus</i> (+)<br><i>Viburnum lantana</i> (+)                                         |
| <b>W 115</b> | fehlt                                        | fehlt                         | (10 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><i>Sorbus torminalis</i>                                                                    | (D3)<br><i>Sorbus aria</i> (3)<br><i>Quercus</i> (+)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (+)                                                      | (D3)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (+)<br><i>Berberis vulgaris</i> (+)<br><i>Cotoneaster</i> (+)<br><i>Cornus sanguinea</i> (r)                                                     |

|             |                                             |                     |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------|---------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>W116</b> | fehlt                                       | 4/4                 | (8–10 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><i>Quercus</i><br><i>Sorbus aria</i><br><i>Fagus sylvatica</i>        | B 2 ohne Trennung gegen<br>B 1 & gegen Str,<br>kontinuierlicher Übergang<br>= B 1 + Str<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b>                                                                                                                       | (D5)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (2)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><i>Berberis vulgaris</i> (1)<br><i>Cornus mas</i> (1)<br><i>Corylus avellana</i> (+)<br><i>Cornus sanguinea</i> (+)                                      |
| <b>W117</b> | 4,5/7,<br>3/5<br>&<br>1/2<br>bis<br>V = 0,3 | V = 0,3–0,5         | (12 m, D5)<br>7 <i>Pinus nigra</i><br>2 <i>Fagus sylvatica</i><br>1 <i>Acer pseudoplatanus</i><br><i>Tilia</i> | (D3)<br><i>Tilia</i> (1)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (1)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (+)</b><br><i>Fagus sylvatica</i> (1)<br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><i>Cotinus coggygia</i> (+)                                                                 | (D4)<br><i>Corylus avellana</i> (2)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Acer pseudoplatanus</i> (1)<br><i>Fagus sylvatica</i> (1)<br><i>Berberis vulgaris</i> (+)             |
| <b>W118</b> | fehlt                                       | 13/12<br>bis<br>3/4 | (15 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                                            | (D4)<br><i>Sorbus aria</i> (3)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Cornus mas</i> (1)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (+)<br><i>Quercus</i> (+)<br><i>Carpinus betulus</i> (r)<br><i>Rhamnus cathartica</i> (r)<br><i>Fagus sylvatica</i> (r) | (D4)<br><i>Berberis vulgaris</i> (3)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (2)<br><i>Cornus mas</i> (+)<br><i>Crataegus</i> (+)<br><i>Corylus avellana</i> (+)<br><i>Cornus sanguinea</i> (r)<br><i>Cotoneaster integerrimus</i> (+) |
| <b>W119</b> | fehlt                                       | 3/4                 | (15 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                                            | (D2)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b><br><i>Quercus</i> (+)<br><i>Fagus sylvatica</i> (+)                                                                                                                            | (D3)<br><i>Cornus mas</i> (+)<br><i>Crataegus</i> (+)<br><i>Berberis vulgaris</i> (2)<br><i>Amelanchier</i> (2)                                                                                                             |
| <b>W120</b> | fehlt                                       | 7/4                 | (6–12 m, D5 hangabwärts<br>zunehmend):<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><i>Quercus</i><br><i>Sorbus aria</i>        | (D1)<br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (r)</b>                                                                                                                                                                                | (D 2)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (1)<br><i>Berberis vulgaris</i> (1)<br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><i>Cornus mas</i> (+)                                                                                                   |

| 1            | 2                                                                | 3                      | 4                                                                                                                                  | 5                                                                                                                                                                                   | 6                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------|------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fläche Nr.   | <i>Frax. ornus</i>                                               | <i>Frax. excelsior</i> | Baumschicht 1 (B 1)                                                                                                                | Baumschicht 2 (B 2)                                                                                                                                                                 | Strauchschicht (Str)                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>W 121</b> | 5/4,<br>3/4                                                      | fehlt                  | (20 m, D5)<br>9 <i>Pinus nigra</i><br>1 ( <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Quercus</i> ,<br><i>Tilia</i> , <i>Acer pseudoplatanus</i> ) | (D3)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><i>Quercus</i> (1) meist wipfeldürr<br>oder abgestorben<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (+)<br><i>Tilia</i> (+)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (r)</b> | (D2)<br><i>Cornus mas</i> (2)<br><i>Corylus avellana</i> (1)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (+)<br><i>Berberis vulgaris</i> (+)                                                                                                              |
| <b>W 122</b> | 5/4<br>bis<br>1/2<br>&<br>1                                      | fehlt                  | (10 m, D4)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                                                                | (D1)<br><i>Pinus nigra</i> (1)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (+)</b>                                                                                                                  | (D2)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (2)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><i>Berberis vulgaris</i> (1)<br><i>Cotoneaster</i> (1)<br><i>Pinus nigra</i> (+)                                                                              |
| <b>W 123</b> | 9/10,<br>5/5<br>bis<br>2/2<br>&<br>1 bis 0,5<br>(z.T. verbissen) | V = 0,5–1              | (12–15 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><i>Fagus sylvatica</i>                                                                   | (D4)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (2)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><i>Fagus sylvatica</i> (1)<br><i>Tilia</i> (1)                              | (D3; Dichte der<br>Strauchschicht wechselnd)<br><i>Cornus mas</i> (2)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><i>Berberis vulgaris</i> (1)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b><br><i>Cotoneaster</i> (+)<br><i>Cornus sanguinea</i> (+) |
| <b>W 124</b> | 4/8<br>bis<br>1/3<br>&<br>1,5                                    | V = 0,2–1              | (15 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                                                                | (D3)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (2)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b>                                                                                | (D2)<br><i>Berberis vulgaris</i> (1)<br><i>Cornus sanguinea</i> (1)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Tilia</i> (+)<br><i>Frangula alnus</i> (+)                                           |

|               |                                                                                                                                               |                                         |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>W 124a</b> | 9/10, 7/10, 7/8,<br>3/7 (mehrfach),<br>4/6,<br>3/6 (einige), 2/5,<br>2/4 (einige),<br>2/3 (zahlreich), 1/4,<br>1/2 (zahlreich),<br>1 (einige) | 12/12,<br>1/1<br>&<br>V = 0,3 in Trupps | (20–15 m, D5)<br>9 <i>Pinus nigra</i><br>1 <i>Fagus sylvatica</i><br><i>Quercus</i><br><i>Pinus sylvestris</i> | (D3)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><i>Fagus sylvatica</i> (1)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (+)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (r)</b><br><i>Tilia</i> (+)                          | (D2)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (2)</b><br><i>Fagus sylvatica</i> (1)<br><i>Frangula alnus</i> (+)<br><i>Tilia</i> (+)<br><i>Cornus mas</i> (+)<br><i>Berberis vulgaris</i> (+)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b>                                    |
| <b>W 125</b>  | 5/4<br>(in Karte 6 nicht<br>lagerichtig)                                                                                                      | 3/3,<br>V = 0,3                         | (20 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><i>Tilia</i><br><i>Acer pseudoplatanus</i><br><i>Quercus</i>            | (D2)<br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (1)<br><i>Quercus</i> (+)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (r)</b><br><i>Fagus sylvatica</i> (r)<br><i>Juglans regia</i> (r)                                    | (D3)<br><i>Cornus mas</i> (2)<br><i>Berberis vulgaris</i> (2)<br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><i>Corylus avellana</i> (+)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b><br><i>Amelanchier ovalis</i> (+)<br><i>Frangula alnus</i> (r)<br><i>Cornus sanguinea</i> (+) |
| <b>W 126</b>  | 6/12,<br>1/1,7<br>bis<br>1,2                                                                                                                  | 8/8                                     | (20 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                                            | (D3)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><i>Fagus sylvatica</i> (1)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (1)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (+)</b><br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (r)</b>                                              | (D2)<br><i>Berberis vulgaris</i> (2)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><i>Corylus avellana</i> (1)<br><i>Frangula alnus</i> (+)                                                                                                                        |
| <b>W 127</b>  | fehlt                                                                                                                                         | 4,5/8,<br>1/4,<br>V = 0,3–1             | (20 m, D5)<br>4 <i>Quercus</i><br>4 <i>Fagus sylvatica</i><br>2 <i>Pinus nigra</i>                             | (D3)<br><i>Fagus sylvatica</i> (2)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (1)<br><i>Cornus mas</i> (1)<br><i>Sorbus torminalis</i> (+)<br><i>Sorbus aria</i> (+)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b><br><i>Crataegus</i> (r) | (D3)<br><i>Cornus mas</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Fagus sylvatica</i> (1)<br><i>Corylus avellana</i> (+)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (+)                                                                                        |
| <b>W 128</b>  | 10/8 (F 85)<br>bis<br>1/3                                                                                                                     | fehlt                                   | (20 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                                            | (D4)<br><i>Quercus</i> (3)<br><i>Sorb. aria</i> (3)<br><i>Cornus mas</i> (2)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (+)</b><br><i>Fagus sylvatica</i> (r)                                                                          | (D4)<br><i>Berberis vulgaris</i> (4)<br><i>Cornus mas</i> (2)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (1)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (+)</b>                                                                                                                          |

| 1            | 2                                                                                                   | 3                                                             | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fläche Nr.   | <i>Frax. ornus</i>                                                                                  |                                                               | Baumschicht 1 (B 1)                                                                                                                                                                                                                                                                             | Baumschicht 2 (B 2)                                                                                                                                                                                                                                                   | Strauchschicht (Str)                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>W 129</b> | <i>Frax. excelsior</i><br>7/7 (F 34),<br>2,5/4<br>bis<br>V = 0,5                                    | <i>Frax. excelsior</i><br>1,5/2<br>bis H = 1,5<br>bis V = 0,5 | (18 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                                                                                                                                                                                                                             | (D3)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><i>Acer pseudoplatanus</i> (1)<br><i>Sorbus torminalis</i> (+)                                                                                                                                  | (D2)<br><i>Berberis vulgaris</i> (2)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Cornus mas</i> (1)                                                                                                                               |
| <b>W 130</b> | 10/10 (F71),<br>8/10 (F 57),<br>&<br>Stockausschlag<br>(H = 5 m)<br>& einige<br>1,5/3 (z. B. F 134) | 9/10,<br>5/6<br>&<br>wenige<br>V = 0,5–0,7                    | (15–20 m, D4)<br>5 <i>Pinus nigra</i><br>2 <i>Quercus</i><br>2 <i>Fagus sylvatica</i><br>1 <i>Acer pseudoplatanus</i><br>Ein Teil des ursprünglichen<br>Schwarzföhrenbestandes wurde<br>vor einigen Jahren entnommen &<br>die B 1 dadurch aufgelichtet. Alle<br>Eichen der B 1 sind wipfeldürr. | (D4)<br><i>Sorbus aria</i> (3)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (2)<br><i>Corylus avellana</i> (2)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><i>Fagus sylvatica</i> (1)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b><br><i>Carpinus betulus</i> (+)<br><i>Betula pendula</i> (r) | (D4)<br><i>Corylus avellana</i> (3)<br><i>Cornus mas</i> (2)<br><i>Berberis vulgaris</i> (2)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><i>Amelanchier ovalis</i> (+)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b>                                                               |
| <b>W 131</b> | 7/8 (F72)                                                                                           | 4/5 (F73)<br>bis<br>1/2                                       | (15 m, D4)<br>8 <i>Quercus</i><br>2 <i>Pinus nigra</i>                                                                                                                                                                                                                                          | (D2)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b><br><b><i>Fraxinus ornus</i> (r)</b><br><i>Acer pseudoplatanus</i> (r)                                                                                                                          | (D5)<br><i>Crataegus</i> (2)<br><i>Cornus mas</i> (2)<br><i>Ligustrum vulgare</i> (1)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (1)<br><i>Cornus sanguinea</i> (1)<br><i>Tilia</i> (+)<br><i>Rubus</i> (+)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b><br><i>Acer pseudoplatanus</i> (r) |
| <b>W 132</b> | 4/5 (F 208)<br>bis<br>3/2<br>& einige<br>V = 0,3–0,5                                                | 5/3 (r)<br>V = 0,4 (+)                                        | (5–12 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                                                                                                                                                                                                                           | (D2)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b>                                                                                                                                                                                                    | (D2)<br><i>Berberis vulgaris</i> (1)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (1)<br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><i>Viburnum lantana</i> (r)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b><br><b><i>Fraxinus ornus</i> (+)</b>                                                              |

|              |                                                        |                                               |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>W 133</b> | 5/8 (F 132),<br>3,5/5 (F 97),<br>2/5<br>&<br>V = 1-0,3 | 2,5/4 (F 133),<br>1,5/2,5<br>&<br>V = 0,5     | (12 m, D5)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><i>Quercus</i>                                        | (D3)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><i>Fagus sylvatica</i> (1)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (+)</b><br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b>                                                                                                                                          | (D2)<br><i>Berberis vulgaris</i> (2)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (2)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><i>Cornus mas</i> (+)<br><i>Tilia</i> (+)<br><i>Quercus</i> (+)<br><i>Corylus avellana</i> (r)<br><i>Juglans regia</i> (r)                          |
| <b>W 134</b> | 1,5/3 (F 104)<br>& 1/1,7 (F 229)                       | 40/20<br>bis<br>16/20<br>& 1;<br>fehlt in B 2 | (20 m, D5)<br>10 <i>Fagus sylvatica</i><br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b><br><i>Tilia</i>  | (D2)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (2)<br><i>Fagus sylvatica</i> (2)                                                                                                                                                                                                              | (D2)<br><i>Corylus avellana</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><b><i>Fraxinus ornus</i> (+)</b>                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>W 135</b> | 7/8,<br>3,5/6,<br>2/4,<br>1/2,5<br>0,5/1,7             | 2,5/6<br>0,5/1,7<br>V = 0,5                   | (15 m, D4)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                          | (D3)<br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (1)<br><i>Corylus avellana</i> (1)<br><i>Sorbus torminalis</i> (+)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (r)</b>                                                                       | (D3)<br><i>Berberis vulgaris</i> (2)<br><i>Corylus avellana</i> (2)<br><i>Cornus mas</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b><br><b><i>Fraxinus ornus</i> (+)</b><br><i>Cornus sanguinea</i> (+)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (+)                                                                                          |
| <b>W 136</b> | 3,5/6,<br>1,5/4<br>&<br>einige V = 0,3                 | fehlt                                         | (20 m, D5)<br>9 <i>Pinus</i><br>1 ( <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Quercus</i> )<br><i>Acer</i> | (D3)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><i>Fagus sylvatica</i> (1)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (1)<br><i>Carpinus betulus</i> (1)<br><i>Quercus</i> (1)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (+)</b><br><i>Acer platanoides</i> (+)<br><i>Prunus avium</i> (+)<br><i>Sorbus torminalis</i> (+) | (D4)<br><i>Cornus sanguinea</i> (1)<br><i>Cornus mas</i> (1)<br><i>Corylus avellana</i> (1)<br><i>Fagus sylvatica</i> (1)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (+)</b><br><i>Acer pseudoplatanus</i> (+)<br><i>Berberis vulgaris</i> (+)<br><i>Cotoneaster</i> (+)<br><i>Crataegus</i> (+)<br><i>Prunus avium</i> (r)<br><i>Quercus</i> (+) |

| 1            | 2                                                                            | 3                                         | 4                                                                                                                                                              | 5                                                                                                                                                                                                                                                         | 6                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fläche Nr.   | <i>Frax. ornus</i>                                                           |                                           | Baumschicht 1 (B 1)                                                                                                                                            | Baumschicht 2 (B 2)                                                                                                                                                                                                                                       | Strauchschicht (Str)                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>W 137</b> | 5/6 (F 74)                                                                   | <i>Frax. excelsior</i><br>7/5 (F 75)      | (20 m, D4)<br>8 <i>Pinus nigra</i><br>2 <i>Quercus</i><br>Im Flachstück nahe der Straße<br>Str dichter (D5) & B 1:<br>4 <i>Pinus nigra</i><br>6 <i>Quercus</i> | (D3)<br><i>Sorbus aria</i> (3)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (r)</b><br><b><i>Fraxinus ornus</i> (r)</b><br><i>Quercus</i> (+)                                                                                                                          | (D4)<br><i>Cornus mas</i> (2)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (1)<br><i>Crataegus</i> (1)<br><i>Ligustrum vulgare</i> (1)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (+)<br><i>Cornus sanguinea</i> (+)                                                                |
| <b>W 138</b> | 5/7,<br>2,5/4 (F 78),<br>2/4 (Stock-<br>ausschläge)<br>&<br>1/2 &<br>V = 0,5 | 15/10,<br>9/10 bis<br>6/5<br>&<br>V = 0,3 | (15 m, D4)<br>8 <i>Pinus nigra</i><br>2 <i>Quercus</i><br><i>Sorbus torminalis</i>                                                                             | (D3)<br><i>Cornus mas</i> (3)<br><i>Sorbus aria</i> (2)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b><br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b><br><i>Quercus</i> (+)<br><i>Fagus sylvatica</i> (+)<br><i>Sorbus torminalis</i> (+)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (r) | (D5)<br><i>Cornus mas</i> (3)<br><i>Berberis vulgaris</i> (3)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (2)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (+)</b><br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b><br><i>Sorbus torminalis</i> (+)<br><i>Tilia</i> (+)<br><i>Crataegus</i> (+) |
| <b>W 139</b> | fehlt                                                                        | 40/20<br>bis<br>5/8                       | (20 m, D5)<br>6 <i>Quercus</i><br>4 <b><i>Fraxinus excelsior</i></b><br><i>Prunus avium</i><br><i>Acer campestre</i><br><i>Tilia</i>                           | (D2)<br><i>Cornus mas</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Carpinus betulus</i> (+)<br><i>Sorbus torminalis</i> (+)<br><i>Acer campestre</i> (r)                                                                                         | (D2)<br><i>Cornus mas</i> (2)<br><i>Crataegus</i> (+)                                                                                                                                                                                                  |
| <b>W 140</b> | fehlt                                                                        | 10–8/10–12<br>&<br>5/7<br>&<br>wenige 1   | (15 m, D4)<br>10 <i>Pinus nigra</i><br><i>Quercus</i>                                                                                                          | (D4)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (3)</b><br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><i>Cornus mas</i> (2)<br><i>Quercus</i> (+)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (+)                                                                                                   | (D2)<br><i>Cornus mas</i> (2)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (1)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b>                                                                                                                                                 |

|             |             |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                         |
|-------------|-------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>W141</b> | fehlt       | 35/20,<br>10/8,<br>3/5<br>&<br>2/3<br>bis<br>V = 0,3 | (20–15 m, D5)<br>4 <i>Quercus</i><br>2 <i>Tilia</i><br>2 <b><i>Fraxinus excelsior</i></b><br>2 <i>Pinus nigra</i><br><br>Oben, nahe dem Schutzhaus, eine<br>kleine Fläche mit 10 <i>Pinus nigra</i><br>Str = <i>Cornus mas</i> (5) | (D3)<br><i>Tilia</i> (3)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Acer platanoides</i> (+)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (+)<br><i>Prunus avium</i> (+)                         | (D3)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (2)</b><br><i>Tilia</i> (2, meist Stockausschlag)<br><i>Cornus mas</i> (1)                                                                                         |
| <b>W142</b> | 1,5/2 (F77) | fehlt                                                | (18 m, D4)<br>10 <i>Pinus nigra</i>                                                                                                                                                                                                | (D4)<br><i>Sorbus aria</i> (4)<br><i>Cornus mas</i> (3)<br><i>Fagus sylvatica</i> (+)<br><i>Carpinus betulus</i> (r)<br><i>Quercus</i> (+)                                           | (D5)<br><i>Cornus mas</i> (5)<br><i>Amelanchier ovalis</i> (2)<br><i>Berberis vulgaris</i> (2)<br><i>Quercus</i> (+)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (r)</b>                                                |
| <b>W143</b> | fehlt       | 33/20<br>&<br>3/5<br>bis<br>V = 0,5                  | (25 m, D5)<br>8 <i>Tilia</i><br>1 <i>Quercus</i><br>1 <i>Fraxinus excelsior</i><br><i>Pinus nigra</i>                                                                                                                              | (D3)<br><i>Tilia</i> (3)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b><br><i>Acer pseudoplatanus</i> (+)<br><i>Cornus mas</i> (1)                                                          | (D3)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (3)</b><br><i>Acer pseudoplatanus</i> (2)<br><i>Tilia</i> (2, nur Stockausschlag)<br><i>Cornus mas</i> (1)<br><i>Crataegus</i> (+)                                 |
| <b>W144</b> | fehlt       | 30/25<br>bis<br>12/15<br>&<br>V = 0,3                | (25 m, D5)<br>6 <i>Pinus nigra</i><br>3 <i>Tilia</i><br>1 <b><i>Fraxinus excelsior</i></b><br><i>Acer platanoides</i>                                                                                                              | (D3)<br><i>Tilia</i> (3)<br><i>Acer platanoides</i> (1)<br><i>Cornus mas</i> (1)<br><i>Acer pseudoplatanus</i> (r)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b><br><i>Sorbus aria</i> (+) | (D2)<br><i>Tilia</i> (2, nur Stockausschlag)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Cornus mas</i> (1)<br><i>Berberis vulgaris</i> (+)<br><i>Crataegus</i> (r)<br><i>Euonymus verrucosus</i> (r) |
| <b>W145</b> | fehlt       | 22/15<br>bis<br>10/12<br>&<br>wenig V = 0,5          | (12–15 m, D5)<br>1 <i>Pinus nigra</i><br>5 <i>Tilia</i><br>3 <i>Quercus</i><br>1 ( <b><i>Fraxinus excelsior</i></b> ,<br><i>Sorbus torminalis</i> ,<br><i>Acer platanoides</i> )                                                   | & Str (D4)<br><i>Cornus mas</i> (4)<br><i>Acer platanoides</i> (1)<br><i>Tilia</i> (1)<br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><i>Sorbus torminalis</i> (+)                                     | (gegenüber der B 2 nicht abge-<br>stuft)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b>                                                                                                                        |

| 1           | 2                                                                                                                                                                                                                                      | 3                                                                                                       | 4                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5                                                                                                                                                        | 6                                                                                                                                                                             |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fläche Nr.  | <i>Frax. ornus</i>                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                         | Baumschicht 1 (B 1)                                                                                                                                                                                                                                                  | Baumschicht 2 (B 2)                                                                                                                                      | Strauchschicht (Str)                                                                                                                                                          |
| <b>W146</b> | fehlt                                                                                                                                                                                                                                  | <i>Frax. excelsior</i><br>33/16,<br>14/12,<br>5–10/10–14<br>&<br>1/1,8<br>&<br>reichlich<br>V = 0,2–0,5 | (16 m, D5)<br>4 <i>Pinus nigra</i><br>3 <i>Quercus</i><br>2 <b><i>Fraxinus excelsior</i></b><br>1 ( <i>Acer platanoides</i> , <i>Sorbus</i><br><i>terminalis</i> , <i>Tilia</i> )<br>der B 1 <i>Pinus nigra</i> zu (bis D5), die<br>Laubholzarten nehmen ab (auf D1) | (D4)<br><b><i>F. excelsior</i> (1)</b><br><i>Cornus mas</i> (1)<br><i>Sorbus torminalis</i> (1)<br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><i>Acer platanoides</i> (+) | (D4)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (3)</b><br><i>Crataegus</i> (1)<br><i>Cornus mas</i> (2)<br><i>Ligustrum vulgare</i> (+)                                                 |
| <b>W147</b> | 19/12 (mit einigen<br>schwächeren<br>Stämmen, ähnlich<br>Stockausschlägen,<br>obwohl der Baum<br>völlig gesund<br>erscheint; = F90)<br>&<br>1/1,5 (z. B. F 93)<br>&<br>0,5/1,7 (F 204)<br>bis<br>V = 0,3<br><br>(2010 schon<br>H= 4 m) | 10/10 (231)<br>bis<br>6/8 (F 91)<br>&<br>2/1,8 (206)<br>bis<br>1/1<br>&<br>V = 0,3                      | (12–15 m, D 5)<br>9 <i>Pinus nigra</i><br>1 <i>Quercus</i><br><i>Fraxinus ornus</i> (r)                                                                                                                                                                              | (D4)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (3)</b><br><i>Tilia</i> (2)<br><i>Sorbus aria</i> (1)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (r)</b>                           | (D3&5)<br><b><i>Fraxinus ornus</i> (2)</b><br><i>Cornus mas</i> (2)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (1)</b><br><i>Berberis vulgaris</i> (1)                                   |
| <b>W148</b> | fehlt                                                                                                                                                                                                                                  | 40/30<br>bis<br>5/5<br>&<br>V = 0,3                                                                     | (25–30 m, D5)<br>5 <i>Quercus</i><br>5 <i>Tilia</i><br><b><i>Fraxinus excelsior</i></b>                                                                                                                                                                              | (D3)<br><i>Tilia</i> (2)<br><i>Cornus mas</i> (1)<br><i>Acer platanoides</i> (1)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (r)</b>                                 | (D3)<br><i>Tilia</i> (1)<br><i>Cornus mas</i> (1)<br><b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b><br><i>Acer platanoides</i> (+)<br><i>Acer campestre</i> (+)<br><i>Crataegus</i> (+) |

|             |              |         |                       |                                      |                                      |
|-------------|--------------|---------|-----------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W149</b> | 3/4 (F 58),  | 9/6     | (18 m, D4)            | (D4)                                 | (D4)                                 |
|             | 5/5 (F 59),  | bis     | 10 <i>Pinus nigra</i> | <i>Quercus pubescens</i> (3)         | <i>Amelanchier ovalis</i> (2)        |
|             | 8/5 (F 81),  | 1/2     |                       | <i>Sorbus aria</i> (2)               | <i>Berberis vulgaris</i> (2)         |
|             | 2/3          |         |                       | <b><i>Fraxinus ornus</i> (1)</b>     | <i>Sorbus aria</i> (2)               |
|             |              |         |                       | <b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b> | <i>Cornus mas</i> (2)                |
|             |              |         |                       |                                      | <b><i>Fraxinus ornus</i> (+)</b>     |
|             |              |         |                       |                                      | <b><i>Fraxinus excelsior</i> (+)</b> |
| <b>W150</b> | 1,5/3 (F 79) | 15 /12  | (20 m, D5)            | (D5)                                 | (D3)                                 |
|             |              | bis     | 10 <i>Pinus nigra</i> | <i>Quercus</i> (3)                   | <i>Berberis vulgaris</i> (2)         |
|             |              | 4/4     | <i>Tilia</i> (r)      | <i>Tilia</i> (2)                     | <i>Cornus mas</i> (2)                |
|             |              | &       |                       | <b><i>Fraxinus excelsior</i> (2)</b> | <b><i>Fraxinus excelsior</i> (2)</b> |
|             |              | V = 0,5 |                       | <i>Fagus sylvatica</i> (+)           | <b><i>Fraxinus ornus</i> (r)</b>     |
|             |              |         |                       | <i>Sorbus aria</i> (1)               |                                      |
|             |              |         |                       | <i>Sorbus torminalis</i> (r)         |                                      |
|             |              |         |                       | <i>Carpinus betulus</i> (+)          |                                      |
|             |              |         |                       | <i>Sorbus domestica</i> (r)          |                                      |

**Tab. 8: Angaben zu den 31 Vegetationsaufnahmen (VA): Erläuterungen.** Diese Angaben sollen das Auffinden der Flächen, deren Lage aus den Karten 3, 4 und 5 ersichtlich ist, für ein allfälliges Monitoring erleichtern. Sie umfassen (in dieser Reihenfolge):

**1)** Aufnahmenummer (VA-Nr.): Standortcharakterisierung (Kurzcharakteristik). **2)** Geographische Koordinaten (GPS-Messung) der Eckpunkte. Die Aufnahmeflächen haben mit Ausnahme von VA 06 und VA 23 die Form eines Viereckes, diese beiden geländebedingt die eines Dreieckes. Die **fett gedruckten Koordinaten** markieren Eckpunkte, an welchen 2011 neue Pflöcke gesetzt wurden. In Klammer sind für diesen und die übrigen Begrenzungspunkte der VA-Flächen natürliche Geländepunkte, meist Bäume, beschrieben, die 2011 durch Farbzeichen deutlich markiert wurden. (Die geographischen Koordinaten wurden mit einem GPS-Empfänger GARMIN etrex Vista HCx gemessen, als „geschätzte Genauigkeit“ wurden vom Gerät nach Mittelung Werte zwischen 3 und 7 m, selten in Gräben 9 m, angegeben.)

**3)** Seehöhe; **4)** Neigung; **5)** Exposition; **6)** Geländeform; **7)** Boden; **8)** (ungefähre) Größe der Aufnahmefläche (ca.); **9)** geschätzte Bestandeshöhe (in einigen Fällen mit ergänzenden Notizen zu forstlichen Maßnahmen); **10)** Eschenbestand (*F. ornus*, *F. exc.* = *F. excelsior*), mit Angaben über die Dimensionen der Bäume wie in Tab. 6, Spalte 2 und 3, z. T. mit die Flächen charakterisierenden Ergänzungen. Der Buchstabe „F“ mit Nummer (z. B. F 131) steht für nummerierte Eschen (Karten 1, 3, 4 und 5; Tab. 2 in WALLMANN 2007: 102–104).

**Abkürzungen:** Fö = Schwarz-Föhre / *Pinus nigra*, Ei = Eiche / *Quercus*, Mb = Mehlbeerbaum / *Sorbus aria*, EE = Edel-Esche / *Fraxinus excelsior*, BE = Blumen-Esche / *Fraxinus ornus*, Li = Linde / *Tilia*, GH = Gelb-Hartriegel / *Cornus mas*, Ah = Berg-Ahorn / *Acer pseudoplatanus*.

B 1 = Baumschicht 1, B 2 = Baumschicht 2, Str = Strauchschicht, K = Krautschicht, H = Wuchshöhe. — **Table 8.**

**Explanations.** Data for all 31 relevés (VA) of Table 8 for finding the exact locations in the field by help of Maps 3 to 5, in order to facilitate future monitoring.

- VA 01:** lichter Flaumeichenwald; **E 16°11'51,7" N 47°58'44,7"** (Ei), **E 16°11'52,0" N 47°58'44,8"** (Ei), **E 16°11'53,0" N 47°58'44,3"** (dürre Ei, 3 m oberhalb mehrstämmige markierte Ei); **E 16°11'52,1" N 47°58'44,2"** (etwa 1 m<sup>2</sup> große Felsplatte auf dem Weg); 350 msm; 40°; SSE; Oberhang; Mullrendzina; 200 m<sup>2</sup>; 3–8 m (einige große Fö aus der B 1 entfernt); *F. ornus* fehlt (knapp westlich davon 2 junge Individuen mit H = 1,5 und 2); *F. exc.*: 12/8 über 10,5/8 und 8/8 bis 4/5 und V = 0,5.
- VA 02:** Schwarzföhrenwald; **E 16°11'46,6" N 47°58'43,3"** (Fö), **E 16°11'47,5" N 47°58'43,3"** (Fö, daneben Perückenstrauch / *Cotinus*), **E 16°11'47,9" N 47°58'42,6"** (Fö am unteren Ende des Felsriegels), **E 16°11'46,8" N 47°58'42,5"** (Fö, daneben Li mit Stockausschlag); 345 msm; 45°; S; Mittelhang; Mullrendzina; 225 m<sup>2</sup>; 18 m; *F. ornus*: 6,5/8 (F 141); 16/12 (F 143); mehrfach 1 m bis 0,3 m; (wenig Verbiss); *F. exc.*: 5/6 (F 142); 2/5; einige 1 bis 0,7; mehrfach V = 0,5.
- VA 03:** Schwarzföhrenwald; **E 16°11'22,3" N 47°58'46,9"** (Fö), **E 16°11'22,6" N 47°58'46,4"** (Fö & 2 m hoher Mb mit waagrechtem Ast), **E 16°11'22,3" N 47°58'45,8"** (2 Fö), **E 16°11'21,8" N 47°58'46,7"** (Fö); 425 msm; 30°; SW; Mittelhang; Moderrendzina; 200 m<sup>2</sup>; 10–12 m; *F. ornus*: 1× 2,5/4, 1× 3/6, 1× 2/3, wenige H = 0,1; *F. exc.*: 1× 1/2, 1× 6/3,5 absterbend, 1× V = 0,7, 1× V = 1, einige V = 0,3.
- VA 04:** Schwarzföhrenwald; **E 16°11'25,6" N 47°58'45,5"** (Fö), **E 16°11'26,0" N 47°58'45,5"** (Fö & schräger Mb mit aufragenden Wassertrieben), **E 16°11'26,3" N 47°58'44,8"** (Fö & GH), **E 16°11'25,3" N 47°58'44,8"** (Fö, 3 m östlich davon großer GH); 410 msm; 25°; S; Mittelhang; Moderrendzina; 200 m<sup>2</sup>; 15 m; *F. ornus*: 28/10 (F 03), 5/7, 1/2, mehrere H = 0,3 bis 1, verbissen und nicht verbissen; *F. exc.*: 1× 4/5, 1× 1,5/2,5 und wenige V = 0,5 (weniger als junge *F. ornus*).
- VA 05:** Schwarzföhrenwald; **E 16°11'27,1" N 47°58'43,7"** (Fö & 2 junge BE), **E 16°11'28,0" N 47°58'44,1"** (Fö & BE 4/6), **E 16°11'28,3" N 47°58'43,1"** (Fö und BE 4/7), **E 16°11'27,3" N 47°58'43,0"** (Fö und junge BE); 395 msm; 20°; SSE; Mittelhang; Mullrendzina; 200 m<sup>2</sup>; 15 m; *F. ornus*: dichte Verjüngung mit Höhen von 0,1 bis 5 m, einige dieser jungen Bäume trotz ihres jugendlichen Alters schon blühend; *F. exc.*: fehlt (anschließend außerhalb der VA vereinzelt).
- VA 06:** dreieckige Verjüngungsfläche mit Überhältern am Hangfuß; **E 16°11'36,2" N 47°58'43,1"** (BE 4/4 in dichter Verjüngung); **E 16°11'35,8" N 47°58'42,4"** (Li mit Stockausschlag), **E 16°11'37,5" N 47°58'42,7"** (EE 15/14 & Hasel), 350 msm; 15°; S; flacher Unterhang/Hangfuß; Moderrendzina; 200 m<sup>2</sup>; 10–25 m; *F. ornus*: 1/1,8 (F 98), dazu vielfach 2/2 bis V = 0,5; *F. exc.*: 1× 15/14, 1× 10/5, 1× 6/8, mehrere 1–1,5/1–3 (darunter F 99 = 1/1,8) bis V = 0,3.
- VA 07:** Schwarzföhrenwald; **E 16°11'35,0" N 47°58'44,1"** (Fö & 2-stämmiger Mb); **E 16°11'35,8" N 47°58'44,2"** (Fö & 3-stämmiger Mb), **E 16°11'35" N 47°58'43"** (Fö), **E 16°11'35,2" N 47°58'43,5"** (Fö & Mb 10/5); 385 msm; 40°; S; Mittelhang, leichter Rücken; Mullrendzina; 230 m<sup>2</sup>; 12 m; *F. ornus*: 17/12 (F 102); dazu mehrfach 2/2 bis V = 0,3; *F. exc.*: nur 3 kleine Bäumchen mit ca. H = 1 und ganz wenige V = 0,3; sonst alles *F. ornus*.
- VA 08:** Schwarzföhrenwald; **E 16°11'35,4" N 47°58'45,4"** (2 Fö), **E 16°11'35,6" N 47°58'45,6"** (Fö 11/7), **E 16°11'35,8" N 47°58'44,82"** (2 Fö, BHD 14&23), **E 16°11'35,2" N 47°58'44,8"** (Fö); 400 msm; 30°; S; Hangrücken; Mullrendzina; 200 m<sup>2</sup>; 8–10 m; *F. ornus*: einige in der Krautschicht; *F. exc.*: 1× H = 0,2.

- VA 09:** Schwarzföhrenwald; **E 16°11'34,4" N 47°58'47,9"** (Fö), E 16°11'34,8" N 47°58'47,7" (Fö 18/8 neben mehrstämmigem Mb), E 16°11'34,7" N 47°58'47,3" (Fö), E 16°11'34,4" N 47°58'47,2" (Fö); 415 msm; 20°; S; flacher Oberhang; Mullrendzina; 200 m<sup>2</sup>; 8 m; **F. ornus:** keine; **F. exc.:** 4/4 bis V = 0,3.
- VA 10:** Schwarzföhrenwald mit Eichen; **E 16°11'12,7" N 47°58'45,7"** (Fö, 3 m daneben breitwüchsiger Mb / *Sorbus cf. pannonica*), E 16°11'12,2" N 47°58'45,5" (Fö & BE 1/2 in dichter Verjüngung), E 16°11'11,2" N 47°58'45,5" (2 Fö neben Hochstand), E 16°11'11,5" N 47°58'46,1" (Ei, H = 4 m); 445 msm; 10°; E; Plateau; Moderrendzina; 200 m<sup>2</sup>; 15 m; **F. ornus:** 16/14 (F 15) und am nordöstlichen Ende der Fläche eine Herde junger, zum größten Teil verbissener BE (2011: 1–2m!), ca. 30/m<sup>2</sup>; **F. exc.:** nur einzelne auf 0,3 m verbissene Individuen.
- VA 11:** Schwarzföhrenwald; **E 16°11'18,7" N 47°58'40,9"** (Fö), E 16°11'18,8" N 47°58'41,2" (Fö), E 16°11'20,4" N 47°58'41,1" (Fö), E 16°11'20,5" N 47°58'40,5" (junge BE in einem Dreieck aus 3 Fö); 425 msm; 10°; E; Mittelhang; Moderrendzina; 250 m<sup>2</sup>; 12 m; **F. ornus:** alle jungen Eschen ohne blaues Band bis ca. H = 2 m sind *F. ornus*. Weiters alle Stärken bis 13/10; **F. exc.:** je 1× 15/12, 5/5 (F 11), 3,5/5, 3/5, 2/2, 1/1,7, dazu zahlreiche V = 0,3; alle jungen *F. excelsior* sind mit blauem Isolierband markiert.
- VA 12:** Schwarzföhrenwald mit Flaum-Eichen; **E 16°11'14,3" N 47°58'39,9"** (Ei-Zwiesel & BE BHD 12), E 16°11'15,4" N 47°58'40,3" (BE 8/8), E 16°11'15,7" N 47°58'39,8" (Fö & krüppelwüchsige Ei an der Felskante & BE 3,5/5), E 16°11'14,6" N 47°58'39,3" (BE 10/6); 410 msm; 30°; SSE; Mittelhang, über Felsabsturz; 200 m<sup>2</sup>; 8–12 m; **F. ornus:** Je 1× 18/10, 8/7, 6/5; 5× 4–5/5–6; ca. 15× 2–3/3–4; ca. 30× 0,5/1,6 bis 1; ca. 30× V = 0,3–0,5; **F. exc.:** keine.
- VA 13:** Schwarzföhrenwald; **E 16°11'8,0" N 47°58'44,5"** (Fö, knapp daneben niedriger Mb), E 16°11'8,76" N 47°58'43,98" (3× BE 4/4), E 16°11'8,0" N 47°58'43,5" (BE 4/5), E 16°11'15,4" N 47°58'40,3" (BE 3/5); 430 msm, 30°; SW; Mittelhang; Moderrendzina; 225 m<sup>2</sup>; 8–10 m; **F. ornus:** 7/8 bis H = 1 und V = 0,5; **F. exc.:** fehlt.
- VA 14:** Schwarzföhrenwald; **E 16°11'6,4" N 47°58'46,2"** (Fö), E 16°11'7,3" N 47°58'45,9" (BE 5/7), E 16°11'6,8" N 47°58'45,7" (2-stämmige BE 4/7), E 16°11'6,1" N 47°58'46,0" (BE 6/7); 430 msm; 25°; SW; Mittelhang; Moderrendzina; 200 m<sup>2</sup>; 12 m; **F. ornus:** 18/12 (F 16) auffallend: tief angesetzter waagrechter Ast, 7/10, 8× 2–3/3–4, ca. 30× 0,8–1/1,5–1,8 und zahlreiche V = 0,3; **F. exc.:** nur wenige Individuen: 1× 5/4, 2 verbissene Exemplare mit V = 0,3, sonst alle *F. ornus*.
- VA 15:** Schwarzföhrenwald; **E 16°11'1,9" N 47°58'46,5"** (Fö), **E 16°11'2,4" N 47°58'46,3"** (Fö), E 16°11'2,0" N 47°58'45,7" (GH), E 16°11'1,6" N 47°58'46,1" (Fö); 425 msm; 25°; S; Hangmulde; Mischboden, leicht lehmig; 200 m<sup>2</sup>; 20 m; **F. ornus:** über 50% Deckung in B2 und K, beinahe 100% in Str; **F. exc.:** nur 1× 2,5/5 (F 159)!
- VA 16:** durchforsteter Laubwald; **E 16°10'55,6" N 47°58'45,6"** (Pflock an der Straße, daneben 2× junger Ah & 2× junge BE), E 16°10'55,6" N 47°58'45,6" (Junge BE mit Zwieselwuchs), E 16°10'56,0" N 47°58'44,6" (Fichte und junge BE), E 16°10'55,3" N 47°58'45,2" (BE 2/3); 395 msm; 5°; SSE; Talgrund; Mischboden, locker-steinig; 250 m<sup>2</sup>; 25 m (2006 wurde in der VA 16 bis auf eine starke Buche die gesamte B 1 entnommen, angrenzend in der W 80 ist die B 1 noch weitgehend erhalten); **F. ornus:** je 1× 27/18 und 20/18; zahlreich und dicht 2/5 bis H = 1 im westlichen, 1/2 bis V = 0,3 im östlichen Teil; knapp außerhalb der VA 16 F 94 mit 29/20 und seit Herbst 2010 liegend *F. ornus* mit 24/18; **F. exc.:** nur einige wenige mit H = 1–4 m und V = 0,3–0,5; alle sind mit blauen Bändern markiert; wenige m außerhalb von VA 16 einige große EE.
- VA 17:** Schwarzwald aus Buche und Fö; **E 16°11'0,1" N 47°58'44,3"** (starke BE), E 16°11'1,1" N 47°58'43,9" (BE, daneben Li mit Stockausschlag), E 16°11'0,5" N 47°58'43,6" (5-stämmige BE), E 16°10'59,6" N 47°58'43,8" (BE 9/12); 395 msm; 20°; SSW; Mischboden; 250 m<sup>2</sup>; 25 m; **F. ornus:** je 1× 17/17 und 12/16; jeweils mehrere von 10/16, 6/10, 4/8, 2,5/6, 1,5/4, 1/3 und V = 0,1 bis 0,5; reichlich Jungpflanzen; **F. exc.:** mehrere in der Krautschicht.
- VA 18:** Schwarzföhrenwald; **E 16°10'47,0" N 47°58'4"** (Fö und 7-stämmige junge BE), E 16°10'47,3" N 47°58'41,6" (BE 3/5), E 16°10'47,3" N 47°58'40,9" (Fö & BE 6/8), E 16°10'46,7" N 47°58'41,0" (BE 4/8); 430 msm; 25°; S, Oberhang; mullartige Rendzina; 240 m<sup>2</sup>; 15 m; **F. ornus:** 7/10 und 5/10 (beide mit einigen Stockausschlägen), 6/8, 5/8, 4/8 (2×), 4/6, 3/5, 2,5/6 (3×), 2/4, 2/3, 1/2, H = 1–1,5 (3×), V = 0,5 (etwa 20×). Im oberen Viertel der Fläche konzentriert, unten nur wenige; **F. exc.:** fehlt.
- VA 19:** Schwarzföhrenwald; **E 16°10'51,1" N 47°58'41,3"** (BE 8,5/8[2006] = ?12/10 [2010]), E 16°10'51,9" N 47°58'41,2" (BE 8,5/8, wenige m daneben tief gegabelte BE, BHD 18cm); E 16°10'51,6" N 47°58'40,5" (BE 5/8), E 16°10'51,1" N 47°58'40,5" (junge, tief gegabelte BE 3/3); 415 msm; 0 bis 30°; S; Plateau und Oberhang; Moderrendzina; 250 m<sup>2</sup>; 8–10 m; **F. ornus:** zahlreich 7/7 bis 1/2 und H = 1–0,5, wenig verbissen; **F. exc.:** fehlt.
- VA 20:** Schwarzföhrenwald; **E 16°10'56,1" N 47°58'41,1"** (3 junge BE), E 16°10'56,6" N 47°58'41,1" (Fö), E 16°10'57,3" N 47°58'40,6" (Fö), E 16°10'56,7" N 47°58'40,32" (BE 12/15); 295 msm; 20°; S; Unterhang; Moderrendzina; 190 m<sup>2</sup>; 20 m; (B 2 und Str gehen ohne Abstufung kontinuierlich ineinander über, Gesamtdeckung D5); **F. ornus:** zahlreich: von 3–12/3–15 und 2/2 und H = 1–0,3, wenig verbissen; **F. exc.:** fehlt.
- VA 21:** Schwarzföhrenwald; **E 16°10'5"** **N 47°58'4"** (niedere Fö mit Schirmkrone, H = 3), E 16°10'45,4" N 47°58'41,9" (Fö mit Schirmkrone in B2), E 16°10'45,5" N 47°58'41,2" (Fö); E 16°11'20,0" N 47°58'3" (Fö); 439 msm; 25–30°; S; Oberhang; Mullrendzina; 230 m<sup>2</sup>; 10 m; **F. ornus:** fehlt; **F. exc.:** fehlt.
- VA 22:** Schwarzföhrenwald; **E 16°10'54,8" N 47°58'32,9"** (Li mit Stockausschlag), E 16°10'54,4" N 47°58'33,4" (Fö), E 16°10'54,8" N 47°58'33,6" (Fö), E 16°10'55,3" N 47°58'33,2" (Fö, einige m oberhalb des Grenzsteins GV



- VA 28:** Schwarzföhrenwald; **E 16°11'39,5" N 47°58'36,9"** (2 Fö mit BHD 15), E 16°11'38,8" N 47°58'36,7" (Fö, wenige m oberhalb Felsen mit Felsenbirne / *Amelanchier ovalis*), E 16°11'39,2" N 47°58'37,6" (2 Fö), E 16°11'39,7" N 47°58'37,3" (Fö); 400 m; 40°; NNW; Oberhang; mullartige Rendzina; 225 m<sup>2</sup> 6–10 m; **F. ornus:** 4/5, 2/3, 1,5/2,5 und einige V = 0,3 bis V = 0,5; **F. exc.:** V = 0,3 (ca. 10×).
- VA 29:** Schwarzföhrenwald mit Eichen; **E 16°12'2,8" N 47°58'32,3"** (Ei), E 16°12'2,2" N 47°58'32,3" (alte gepechte Fö), E 16°12'2,1" N 47°58'32,6" (Ei, 3 m nördlich von F 130), E 16°12'3,1" N 47°58'32,6" (Ei); 365 msm; 35°; N; Mittelhang; Mullartige Rendzina; 225 m<sup>2</sup>; 20 m; **F. ornus:** je 1× 8/5 (F 131), 3,5/4, 1,5m, V = 0,3; **F. exc.:** 9/5 (F 209), 8/5 (F 130), 5/3,5 m, einige 2/2,1, etliche V = 0,3–0,5.
- VA 30:** Felsen unter Schwarzföhren; **E 16°11'18,7" N 47°58'39,6"** (BE 12/10), E 16°11'18,7" N 47°58'39,6" (Ei & Mb), E 16°11'19,1" N 47°58'39,2" (alte Fö am Fuße des Felsens), E 16°11'18,5" N 47°58'39,2" (Fö & BE am Fuße des Felsens); 390 msm; 40–90°; S; Felshang; Mullrendzina; 100 m<sup>2</sup>; 18 m; **F. ornus:** 12/10, 9/8 und einige 6/7 bis 0,5/1,7 und V = 0,3–0,5; **F. exc.:** einige von 4/4 bis H = 0,5, am Fuße des Felshanges 15/8 im humusreicher Bereich, beschattet den Felsen.
- VA 31:** Schwarzföhrenwald; **E 16°11'55,5" N 47°58'19,1"** (Fö), E 16°11'56,2" N 47°58'19,4" (von unten weg gebelte Fö), E 16°11'56,7" N 47°58'19,2" (Li mit Stockausschlag, wenige m unterhalb von F 90), E 16°11'56,1" N 47°58'18,8" (EE 10/12); 435 msm; 40°; ESE; Oberhang; Mullrendzina; 200 m<sup>2</sup>; 14 m; **F. ornus:** 19/12 (F 90) und zahlreiche Jungbäume von V = 0,2 bis H = 1,7, die große BE hat wenige Früchte (11.08.2006), sonst im weiten Umkreis keine BE, ist also der Mutterbaum von allen Jungbäumen. Diese innerhalb und außerhalb der VA 31 nur im Umkreis von etwa 20 m [Nachtrag 2010: hohe Dichte (4) von jungen Bäumen mit H = 1,5–4m]; **F. exc.:** 10/10 (F 217), 6/8 (F 91) und etliche V = 0,3 bis 2/1,8 (bei weitem nicht so zahlreich wie *F. ornus*).

|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|  | 1<br>3 | 1<br>4 | 1<br>5 | 1<br>6 | 1<br>7 | 1<br>8 | 1<br>9 | 2<br>0 | 2<br>1 | 2<br>2 | 2<br>3 | 2<br>4 | 2<br>5 | 2<br>6 | 2<br>7 | 2<br>8 | 2<br>9 | 3<br>0 | 3<br>1 |
|  | 5      | 5      | 5      | +      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      | 4      |
|  |        | +      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | +      |
|  |        |        |        | +      | 2      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|  | 5      | 5      | 5      |        | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      | 4      |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        | 2      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|  | 4      | 4      | 4      | 4      | 5      | 1      | 4      | 5*     | 1      | 3      | 1      | 2      | 4      | 3      | 3      | 2      | 3      | 3      | 1      |
|  |        | +      | r      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | +      | +      | 1      | 1      | 1      |
|  | 3      | 1      | 3      | 1      | 3      | 1      | 4      | 5      |        | 1      | +      | 1      | 1      | 1      | +      | 1      | 1      | +      |        |
|  |        |        | +      | 2      | 2      |        |        |        |        |        |        | 1      | 1      | 1      | 1      |        |        |        |        |
|  |        |        | 2      |        |        |        |        | 2      |        |        |        |        |        | 1      |        |        |        |        |        |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | +      |        |        |        |        |        |        |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 1      |        |        |        |        |        |        |        |
|  |        |        | 2      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|  |        |        |        | 1      |        |        |        |        |        |        |        |        |        | +      |        |        |        |        |        |
|  | +      |        |        |        |        |        |        |        | 1      |        | 1      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 1      |        |        |        |        |        |
|  |        |        | +      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 1      |        |        | 3      |        |        |
|  | 2      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 1      |        |        |        |        |        |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 1      |        |        |        |        |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | +      |        |        |        |        |

[illegible]



[illegible]



| Tab. 8: Fortsetzung.                                    | 0<br>1 | 0<br>2 | 0<br>3 | 0<br>4 | 0<br>5 | 0<br>6 | 0<br>7 | 0<br>8 | 0<br>9 | 1<br>0 | 1<br>1 | 1<br>2 |  |
|---------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| <i>Brachypodium pinnatum</i>                            |        | +      |        |        |        | r      | 1      |        | 1      |        | 3      | +      |  |
| <i>Brachypodium sylvaticum</i>                          |        |        |        |        |        | +      |        |        |        |        | +      |        |  |
| <i>Buglossoides purpureoacerulea</i>                    | +      | +      |        |        | +      | 1      | r      |        |        |        | +      |        |  |
| <i>Bupthalmum salicifolium</i>                          |        |        |        |        | +      | 1      |        |        |        | +      |        |        |  |
| <i>Bupleurum falcatum</i>                               | +      | 1      |        | +      | +      |        | 1      |        | +      |        | +      | +      |  |
| <i>Calamagrostis varia</i>                              |        | 2      |        |        |        |        |        |        |        | 1      |        |        |  |
| <i>Campanula glomerata</i>                              |        |        |        |        |        |        | r      | +      | r      |        |        |        |  |
| <i>Campanula persicifolia</i>                           |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | r      |        |  |
| <i>Campanula rapunculoides</i>                          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| <i>Campanula trachelium</i>                             |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| <i>Carduus crassifolius subsp. glaucus</i>              |        |        |        |        |        | +      |        |        |        |        |        |        |  |
| <i>Carex alba</i>                                       |        |        | 1      | 1      | 1      | 2      | 2      |        | 3      | 2      | 2      |        |  |
| <i>Carex humilis</i>                                    | 3      | 3      |        |        | 1      |        |        | 1      |        |        |        | 3      |  |
| <i>Centaurea scabiosa subsp. badensis</i>               |        |        |        |        |        |        |        | +      | +      | +      |        |        |  |
| <i>Cervaria rivini</i> = <i>Peucedanum cervaria</i>     |        |        | 1      |        | r      |        |        | +      |        |        | 1      |        |  |
| <i>Chamaecytisus ratisbonensis</i>                      | +      |        |        | r      |        |        | +      |        |        | +      |        |        |  |
| <i>Clematis recta</i>                                   |        |        |        |        |        | +      |        |        |        |        |        |        |  |
| <i>Clinopodium vulgare</i>                              |        |        |        |        |        | +      |        |        |        |        |        |        |  |
| <i>Convallaria majalis</i>                              |        | 2      | 2      | 1      | 2      | 1      | 1      |        | +      | 1      | 2      | 1      |  |
| <i>Coronilla coronata</i>                               | 1      | 1      |        | +      |        | +      | 1      | +      | r      | +      | 1      | +      |  |
| <i>Cyanus triumfetti</i> = <i>Centaurea triumfettii</i> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | r      |  |
| <i>Cyclamen purpurascens</i>                            |        |        |        |        |        | 1      |        |        |        |        | +      |        |  |
| <i>Cytisus nigricans</i>                                |        |        |        |        |        | +      |        |        |        |        |        |        |  |
| <i>Dactylis polygama</i>                                |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| <i>Daphne cneorum</i>                                   |        |        | +      | +      |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| <i>Daphne laureola</i>                                  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| <i>Dictamnus albus</i>                                  | 1      | 1      | 1      |        | +      | 1      |        |        |        | +      | 2      | 1      |  |
| <i>Dorycnium germanicum</i>                             | 1      |        |        |        |        |        | +      | +      | +      | +      | +      | 1      |  |
| <i>Epipactis helleborine</i>                            |        |        | r      | r      |        |        |        |        | r      |        |        |        |  |
| <i>Erica carnea</i>                                     |        |        | +      |        |        |        | 2      | 2      | +      | 1      | +      |        |  |
| <i>Erysimum sylvestre</i>                               | 1      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | +      |  |
| <i>Eupatorium cannabinum</i>                            |        |        |        |        |        | r      |        |        |        |        |        |        |  |
| <i>Euphorbia amygdaloides</i>                           |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| <i>Euphorbia angulata</i>                               |        |        | r      |        |        | r      |        |        |        |        |        |        |  |
| <i>Euphorbia cyparissias</i>                            | 1      | 1      |        | 1      |        |        | 1      | +      | 1      | +      | 1      | 1      |  |
| <i>Euphorbia dulcis</i>                                 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| <i>Euphorbia polychroma</i>                             | +      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| <i>Euphorbia saxatilis</i>                              |        |        |        |        |        |        |        | +      | +      |        |        |        |  |
| <i>Euphorbia virgata</i>                                |        |        |        |        |        | 1      |        |        |        |        |        |        |  |
| <i>Festuca ovina</i> agg.                               |        |        |        |        |        |        |        |        | r      |        |        |        |  |
| <i>Fragaria vesca</i>                                   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | +      |        |  |
| <i>Galium austriacum</i>                                |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 1      |        |        |  |
| <i>Galium boreale</i>                                   |        |        | 1      |        |        |        |        |        |        |        |        | +      |  |
| <i>Galium glaucum</i>                                   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | +      | +      |  |
| <i>Galium lucidum</i>                                   | 1      | +      | 1      | 1      |        | +      | +      | +      | 1      | 1      | +      |        |  |

|  | 1<br>3 | 1<br>4 | 1<br>5 | 1<br>6 | 1<br>7 | 1<br>8 | 1<br>9 | 2<br>0 | 2<br>1 | 2<br>2 | 2<br>3 | 2<br>4 | 2<br>5 | 2<br>6 | 2<br>7 | 2<br>8 | 2<br>9 | 3<br>0 | 3<br>1 |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|  |        | 1      |        |        |        |        |        |        | +      |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 1      |
|  | 1      |        |        | +      |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 1      |        |        | 1      |        |        |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 1      |        |        |        |        | +      |
|  |        |        |        |        |        | 1      |        |        |        |        |        |        |        | +      |        |        |        | +      | 1      |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | +      |        |        |        |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        | r      |        | 1      |        |        |        |        | +      |        |        |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 1      |        | +      |        | 1      |        |        |        |        |        |
|  |        |        |        | +      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | +      |        |        |        |        |        | r      |        |
|  | 3      | 2      | 1      | 1      | 1      | 2      | 2      | 2      |        | +      |        | 1      | 2      | 2      |        |        |        | 1      | 2      |
|  |        |        |        |        |        | 2      | 2      |        | 2      |        |        |        |        | 1      |        |        |        | 1      |        |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | r      |        |        |        |
|  | +      | r      |        |        |        |        |        | r      |        |        |        |        | +      | 1      |        |        | 1      |        | r      |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | +      |        |        |        |
|  |        |        |        | r      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|  |        |        |        | +      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|  | 1      | 3      | 2      | +      | 1      |        | +      | +      |        |        |        | 2      | 3      | 1      | 1      |        |        |        | 2      |
|  | +      | 1      |        |        |        | +      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 1      |
|  | 1      |        | +      | +      | 1      |        |        | +      |        |        |        | +      |        |        |        |        |        |        |        |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 1      |
|  | r      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|  | +      | 1      | +      |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 1      | 1      |        |        | +      | +      | 1      |
|  |        | +      |        |        |        | +      | +      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | +      |        |
|  | 1      | 1      |        |        |        | 3      | 1      |        | 4      | 1      |        | 1      |        | 1      | 1      | +      |        |        |        |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | +      | +      |
|  |        |        |        | +      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|  |        |        |        | 1      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | +      | +      |        |        | +      |        |        |
|  | r      |        |        |        |        | +      |        |        |        | 1      |        |        |        |        | 1      |        |        | +      | 1      |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | +      |        |        |        |        |        |        |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        | +      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|  |        |        |        |        |        | r      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|  |        |        |        | +      |        |        |        |        |        | +      |        | 1      | +      | +      |        |        |        |        |        |
|  | 1      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 1      |        |        |        |        |        |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 1      |        | 1      |        |        | 1      |        |        |
|  | 11     |        |        |        |        |        |        |        |        | 2      |        |        | 1      |        | 1      | 1      |        | 1      | 2      |

[illegible]



[illegible]



### Kartenlegenden

**Karte 1:** Lage des Untersuchungsgebietes unmittelbar nordwestlich der Stadt Bad Vöslau (ca. 30 km südlich vom Zentrum Wiens) am nördlichen Alpenostrand, und zwar im Bereich der dem Hohen Lindkogel (im Kalk-Wienerwald) südöstlich vorgelagerten Erhebungen Mondscheinkogel (460 msm), Kaiserstein (ca. 370 msm) und Harzberg (466 msm). Dessen Gipfel hat die Koordinaten E 16°11'52" N 47°58'23" und liegt 2 km westlich vom Bahnhof Bad Vöslau. Der Kartenausschnitt erstreckt sich in W-E-Richtung über 2,1 km. Der Verlauf des Gradentales ist durch eine braune Linie markiert. Die roten Rahmen umschließen die Flächen der Karten 3 (nördliche Fläche mit dem Kaiserstein), 4 (westliche Fläche mit dem Mondscheinkogel) und 5 (südliche Fläche mit dem Harzberg); der grüne Rahmen die der Karten 2, 6 und 7. Die blauen Punkte markieren die Lage der Edel-Esche (*Fraxinus excelsior*), die roten Punkte jene der Blumen-Eschen (*F. ornus*). Die Zahlen sind Nummern der Bäume (F-Nummern) wie in den Karten 3, 4 und 5 und in Tab. 6 (siehe dort). Die rot unterlegten Zahlen markieren die Lage der Vegetationsaufnahmen VA 1 bis 31, deren genaue Position den Karten 3, 4 und 5 sowie der Tab. 8 zu entnehmen ist. – Die Höhenschichtenlinien dieser „Orientierungslaufkarte“ (des Heeresportvereins Baden) haben die Äquidistanz von 5 m. — **Map 1:** Investigation area northwest of the town Bad Vöslau (ca. 30 km south of the centre of Vienna) on the northern part of the eastern edge of the Alps, at the southeastern foothills of mt. Lindkogel in the eastern edge of the Calcareous Vienna Woods. The geographic position of Harzberg top is E 16°11'52" N 47°58'23", 2 km W of the railway station of Bad Vöslau. The map covers 2.1 km from the western to the eastern margin. A brown line designates the Gradental valley. The northern red frame corresponds to Map 3, the western to Map 4, the southern to Map 5; the green frame corresponds to Maps 2, 6, and 7. Blue dots designate trees of *Fraxinus excelsior*, red ones those of *F. ornus*. The numbers are F-numbers of individual trees like in Maps 3, 4, 5 and in Table 6. Red numbers designate the position of vegetation relevés VA 1 to 31, the exact position of which is shown in Maps 3, 4, 5 and in Table 8. – Equidistance of the contour lines is 5 m.

**Karte 2:** Kartenausschnitt wie grüner Rahmen in Karte 1. Verteilung der beiden Eschenarten in den 150 untersuchten und nummerierten Waldflächen (= W-Nummern in Tab. 6) des Untersuchungsgebiets, sie erscheinen auch in den Karten 6 und 7. Orange Flächen beherbergen fast ausschließlich *Fraxinus ornus*. – Dunkelblaue Flächen: fast nur *F. excelsior*; deren Bestandesaufbau wurde genau aufgenommen (Tab. 6). – Hellblaue Flächen mit *F. excelsior* und ohne *F. ornus*, deren Struktur nicht erhoben wurde. – Rosa Flächen: beide Arten treten auf. – Gelbe Flächen enthalten keine der beiden Eschenarten oder nur einzelne Individuen von *F. excelsior*. – Graue Flächen: nicht untersucht (abgezaunte *Abies-cephalonica*-Kultur oder dichtester Jungwald unter 3 m Wuchshöhe). – Treten in einer der Flächen mit fast nur einer Eschenart einzelne Individuen der anderen Art auf, zeigt ein roter Punkt *F. ornus* und ein blauer *F. excelsior* an. Die roten Punkte geben jeweils mehr oder weniger die exakte Lage der betreffenden *F.-ornus*-Individuen wieder, die blauen Punkte geben nur an, dass sich innerhalb dieser Fläche eine oder ganz wenige *F.-excelsior*-Individuen befinden. — **Map 2:** Size corresponds to green frame in Map 1. Distribution of both *Fraxinus* species over the 150 forest plots (= W-numbers in Table 6), mentioned also in Maps 6 and 7. Orange patches: almost exclusively with *Fraxinus ornus*; – deep blue: almost exclusively with *F. excelsior* (structure details in Table 6); – bright blue: *F. excelsior* without *F. ornus* (no structure investigation); – pink: with both ash species; – yellow: none of both *Fraxinus* spp. or but single trees of *F. excelsior*; – grey: not investigated (cultivated *Abies cephalonica* forest stands or dense young forest less than 3 m high). Red dots and blue dots respectively: single specimens of *F. ornus* or *F. excelsior* respectively (the red dots designating the exact locality).

**Karte 3:** Teilkarte Kaiserstein (nördlicher roter Rahmen in Karte 1). Die dunkelblauen Punkte auf gelbem Grund bezeichnen die Lage von Individuen der *Fraxinus excelsior*, rote jene von *F. ornus*. Die Nummern sind diejenigen der Bäume in WALLMANN (2007: 102–108) und (als F-Nummern) in Tab. 6. Die großen roten Zahlen markieren die Lage der Vegetationsaufnahmen VA 01 bis VA 09. (Die unterschiedlich grauen Flächen gehören zur Basiskarte für Orientierungsläufer: Dunkle Flächen haben sehr dichte, hellere besser durchdringbare Vegetation.) Die Signatur ☉ bezeichnet Grenzsteine. Der Kaiserstein ist ein Hügel mit Felsklippe zwischen VA 1 und VA 2. — **Map 3:** Partial map Kaiserstein (northern frame in Map 1). Deep blue dots on yellow ground: trees of *F. excelsior*; red dots: of *F. ornus*. Numbers (F-numbers of trees) are

those in WALLMANN (2007: 102–108) and in Tab. 6. The big red numbers designate the position of the vegetation relevés VA 01 to VA 09. (The patches of different shades of grey are irrelevant.)

**Karte 4:** Teilkarte Mondscheinkogel (westlicher roter Rahmen in Karte 1). Signaturen wie in Karte 3. Auf dem Mondscheinkogel liegen die VA 10 bis 14 und VA 30. — **Map 4:** Partial map Mondscheinkogel (western red frame in Map 1). For signs see Map 3.

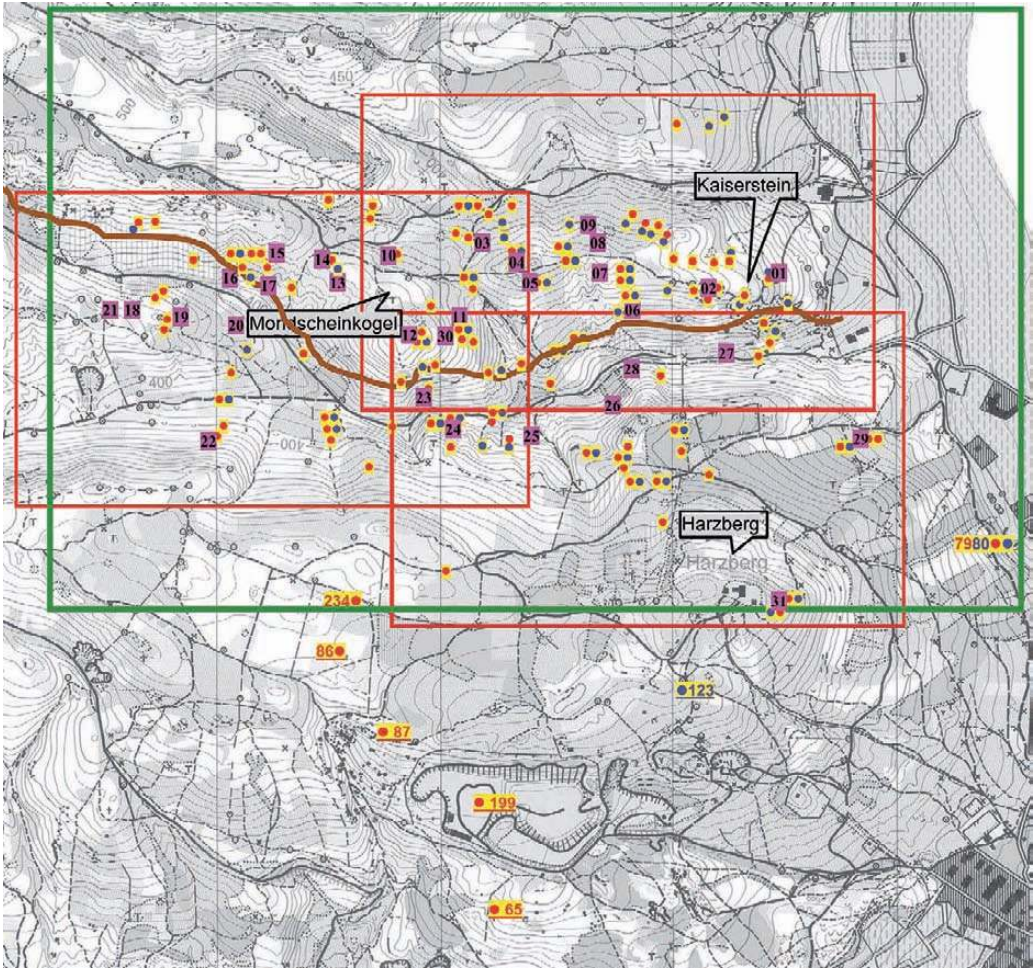
**Karte 5:** Teilkarte Harzberg (südlicher roter Rahmen in Karte 1). Signaturen wie Karte 3. — **Map 5:** Partial map Harzberg (southern red frame in Map 1). For signs see Map 3.

**Karte 6:** Kartenausschnitt wie grüner Rahmen in Karte 1. Deckungswerte von *Fraxinus ornus* in der Baumschicht 2 ( $H > 3$  m). Die Zahlen sind die Nummern der Waldflächen (W-Nummern) wie in Karte 2 und 7 und in Tab. 8. Die Farbskala zeigt die Deckungswerte von r bis 5 (Skala nach Braun-Blanquet) an. Wo einzelne *F. ornus* an der B 1 beteiligt sind, ist die Nummer dieser Fläche rosa unterlegt; wo *F. ornus* nach Entnahme der B 1 aus Föhren als Überhälter eine neue B 1 bilden, sind die Flächennummern blaugrün unterlegt. — **Map 6:** Map size corresponds to green frame in Map 1. Cover values of *Fraxinus ornus* in tree layer B 2 (height  $> 3$  m). Numbers of forest spots (W-numbers) like in Map 2 and 7 and in Table 8. Colour scale indicates cover values following Braun-Blanquet. The number is on pink ground where *F. ornus* is constituent of tree layer B 1, on turquoise ground where *F. ornus* remains after removal of *Pinus nigra*.

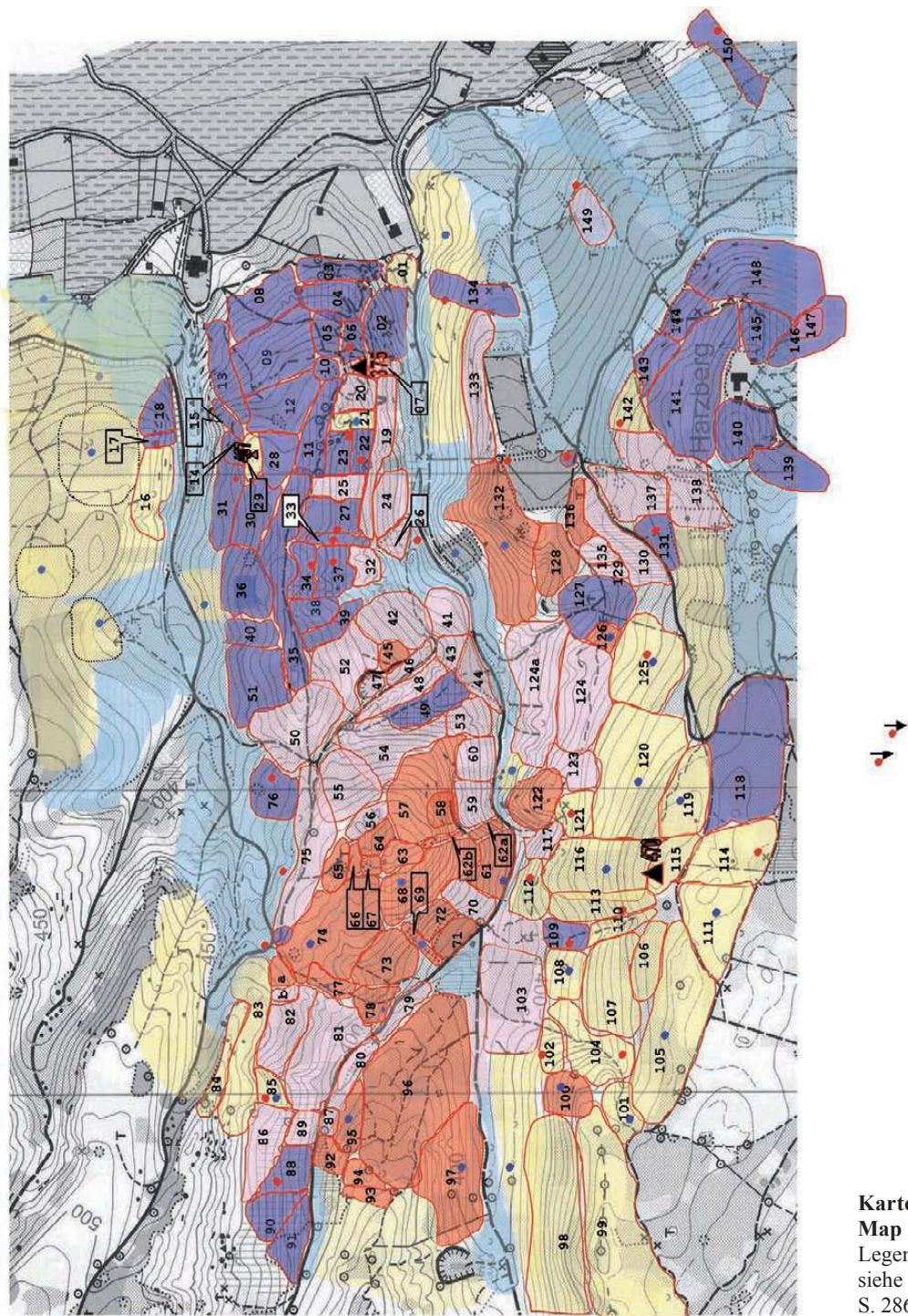
**Karte 7:** Kartenausschnitt wie grüner Rahmen in Karte 1. Deckungswerte von *Fraxinus ornus* in der Strauchschicht ( $H \leq 3$  m). Die Zahlen sind die Nummern der Waldflächen (W-Nummern) wie in Karte 2 und 7 und Tab. 8. Farbskala wie in Karte 6. — **Map 7:** Map size corresponds to green frame in Map 1. Cover values of *Fraxinus ornus* in shrub layer (height  $\leq 3$  m). Numbers of forest spots (W-numbers) like in Map 2 and 7 and in Table 8. Colour scale like in Map 6.

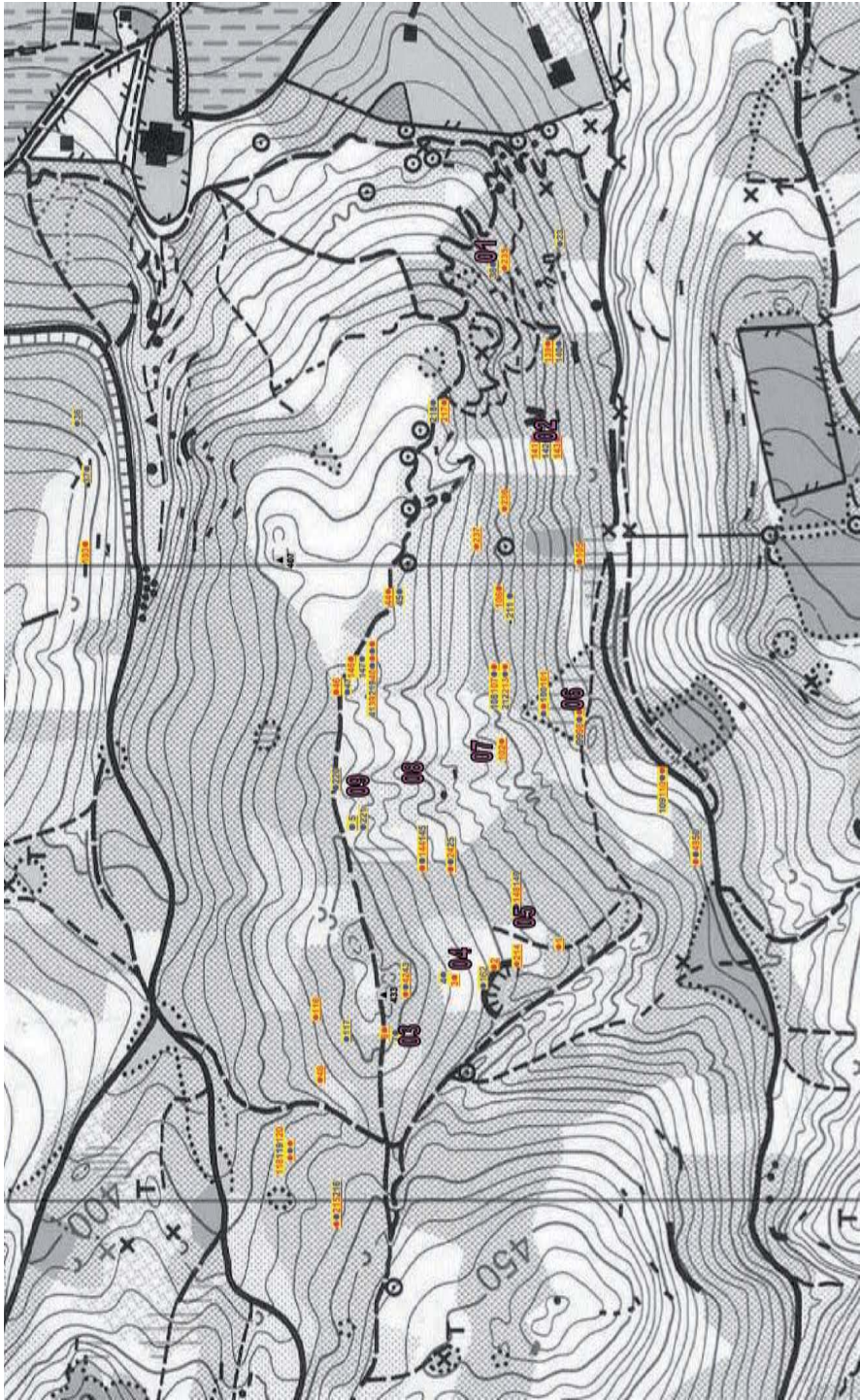
**Karte 8:** Basiskarte für das Operat aus dem Jahr 1924 mit Waldortbezeichnungen (Stadtarchiv Bad Vöslau). Der Kartenausschnitt ist weitgehend deckungsgleich mit jenem der Karte 1. Die Waldorte sind nummeriert und in mit Kleinbuchstaben bezeichnete Unterabteilungen gegliedert. Braune Linien ziehen Gräben nach. Mit E sind jene Bereiche (Unterabteilungen) markiert, für die im Operat Eschen genannt sind. Diese Eschen standen fast ausschließlich in Bereichen, die an Gräben grenzten, also auf frischeren Böden, wie sie von *Fraxinus excelsior* erfolgreich besiedelt werden. Nur drei Eintragungen beziehen sich auf Stellen auf dem Plateau des Harzberges: In 15a tritt heute nur *Fraxinus ornus* auf, allerdings mit sehr geringer Deckung. Es ist sehr unwahrscheinlich, dass die im Jahr 1924 notierten „Eschen“ Blumen-Eschen waren. In den beiden Unterabteilungen 24a und 24b ist heute *F. excelsior* am Bestandesaufbau eichen- und linden-reicher Wälder beteiligt, *F. ornus* fehlt hier vollständig. — **Map 8:** Forest plan dating from 1924 with names of forest localities. The map corresponds largely with Map 1. Brown lines designate valleys. The letter E designates places from where „ash“ is recorded. These places are at slope bases close to valleys, i.e. on moist soil typical for stands of *F. excelsior*. Three localities only are on a plateau. In unit 15a, nowadays, there is *F. ornus* with low cover value. Therefore, it seems improbable that „ash“ means *F. ornus*. In units 24a and 24b, today *F. excelsior* is constituent of *Quercus-Tilia* forests completely without *F. ornus*.

**Karte 9:** Verbreitung von *Fraxinus ornus* in Österreich. Aus der Datenbank der Floristischen Kartierung Österreichs (H. NIKLFELD & al., Arbeitsgruppe Biogeographie, Department für Botanische Systematik und Evolutionsforschung der Universität Wien); Stand der Datenbank: Dezember 2005. Die volle Signatur im Quadrant 8063/1 (für eingebürgertes Vorkommen) steht für die Population im Gradental, die leere Signatur (für synanthrope Vorkommen) in 7963/2 für die kleine Population am Mödlinger Eichkogel). Die meisten übrigen (indigenen) Vorkommen liegen in Süd-Kärnten, vgl. S. 204. — **Map 9:** Distribution of *Fraxinus ornus* in Austria. Data from the database of the Floristic Mapping of Austria (H. NIKLFELD & al., Working group Biogeography, Department of Systematic and Evolutionary Botany, University of Vienna), December 2005. Full squares in grid 8063/1 (naturalized) designates the Gradental near Bad Vöslau, the open square (synanthropic occurrence) in grid 7963/2 designates the small population on the Eichkogel near Mödling. *F. ornus* is mainly (native) distributed in southern Carinthia (see p. 204).

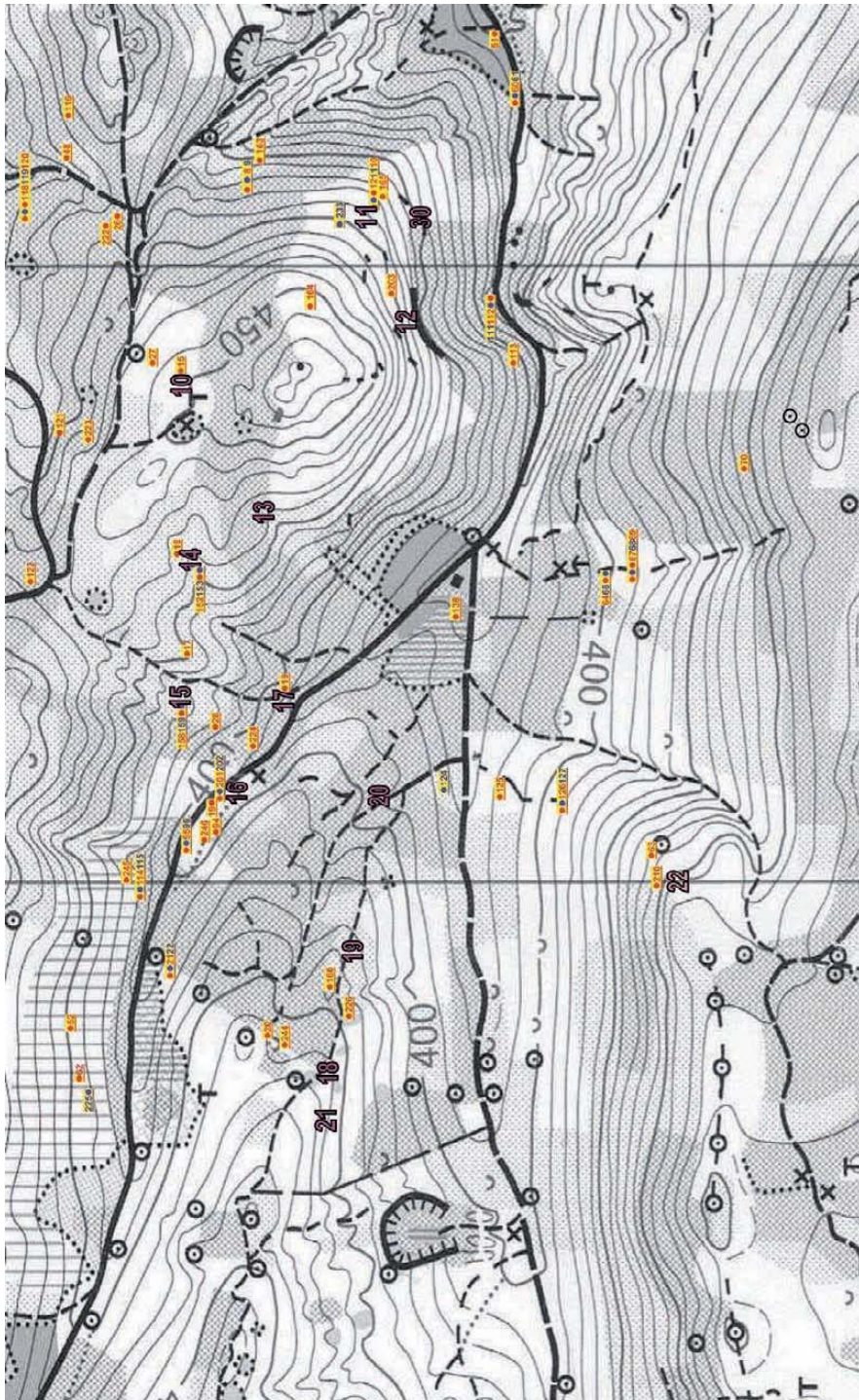


Karte 1 / Map 1: Legende siehe S. 286.

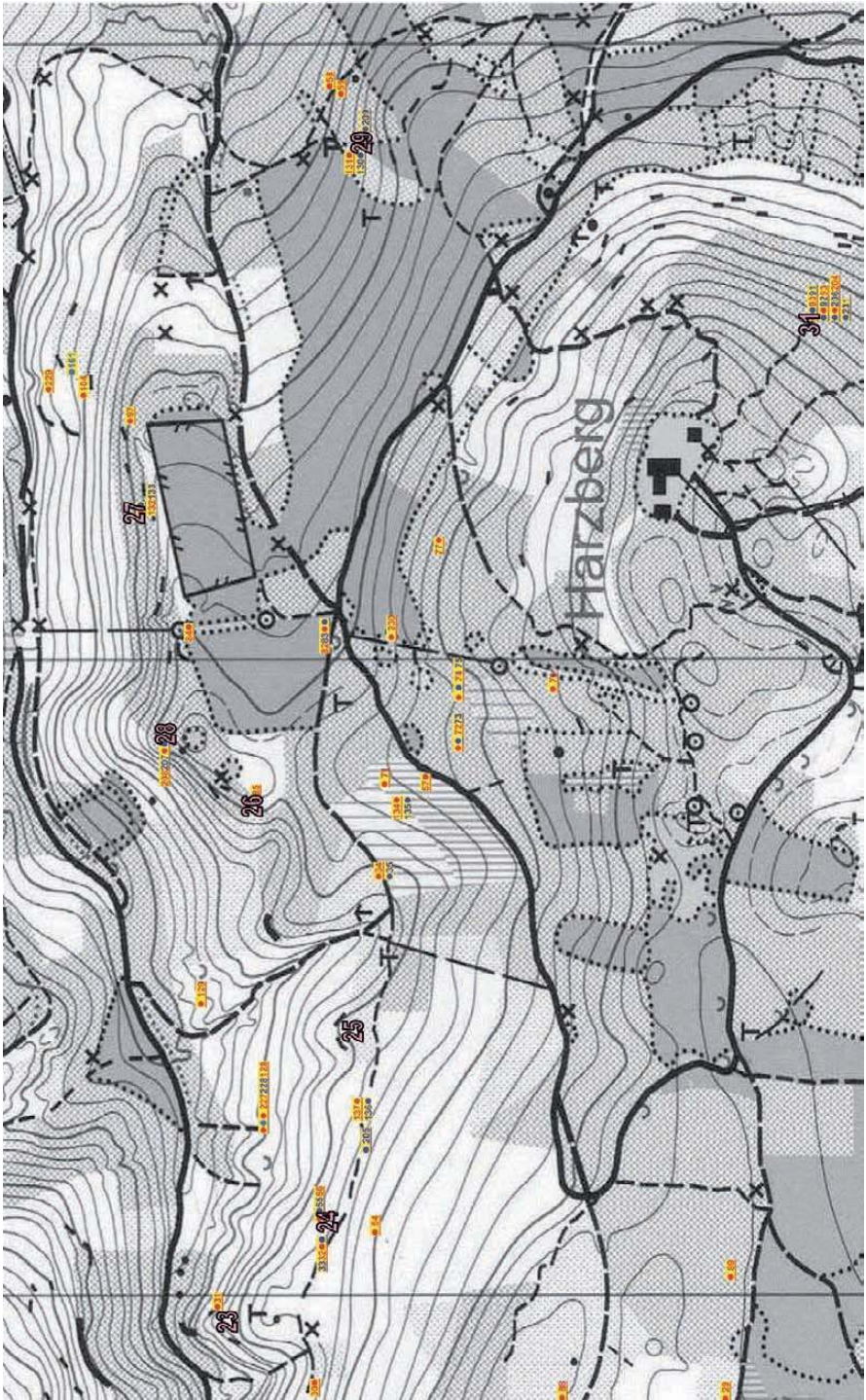




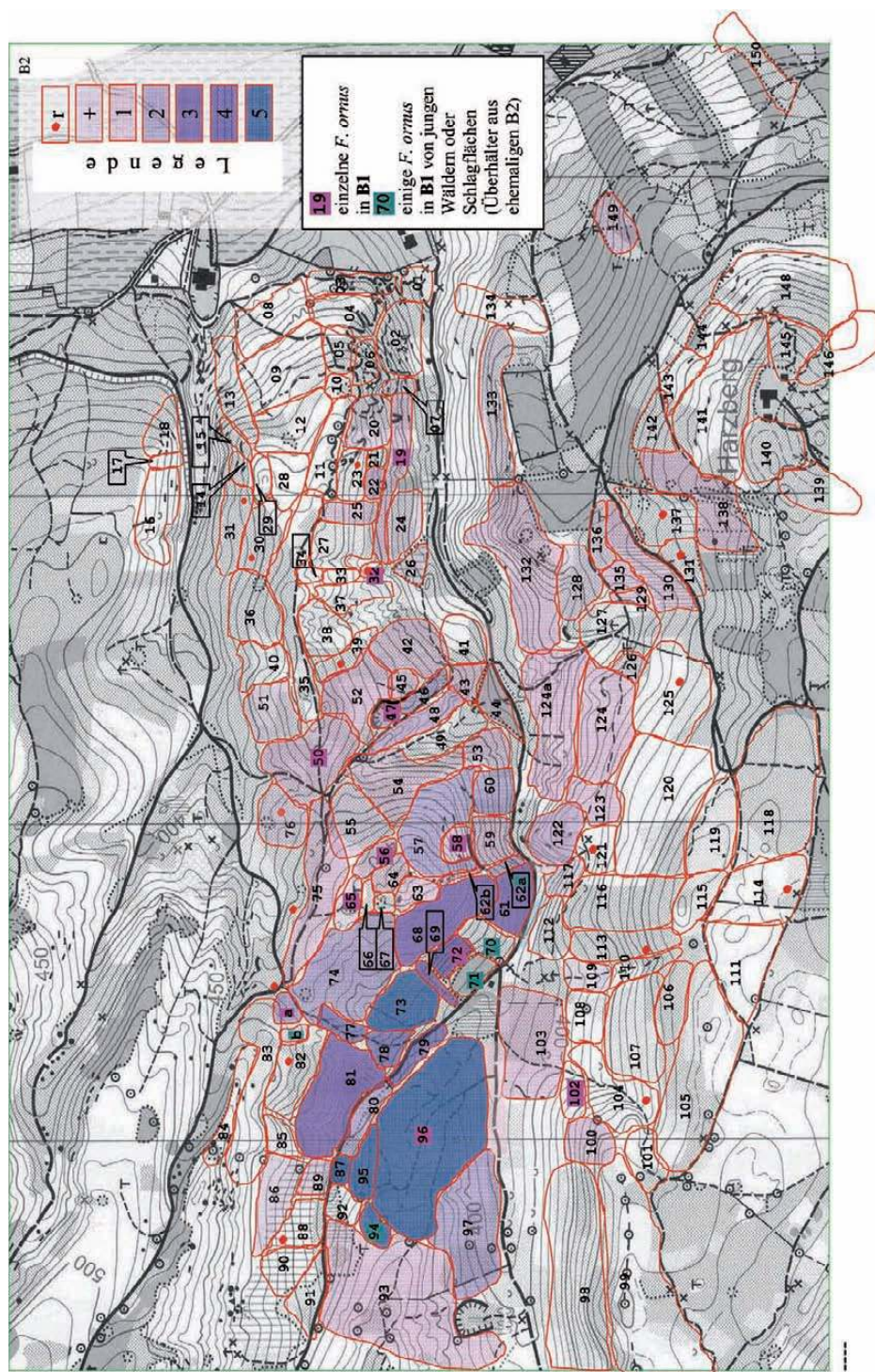
**Karte 3 /**  
**Map 3:**  
Legende  
siehe  
S. 286.



**Karte 4 /**  
**Map 4:**  
Legende  
siehe  
S. 287.

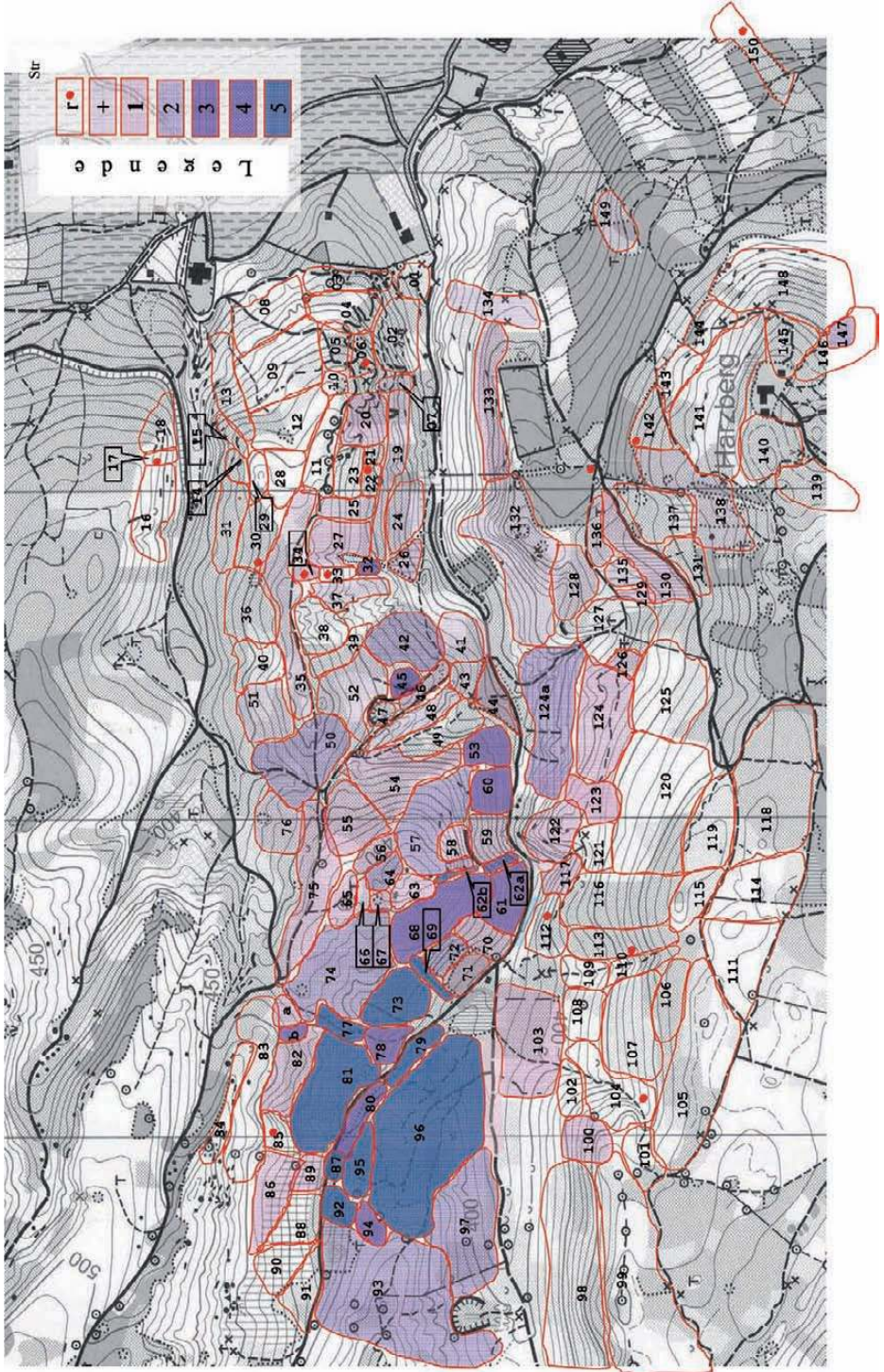


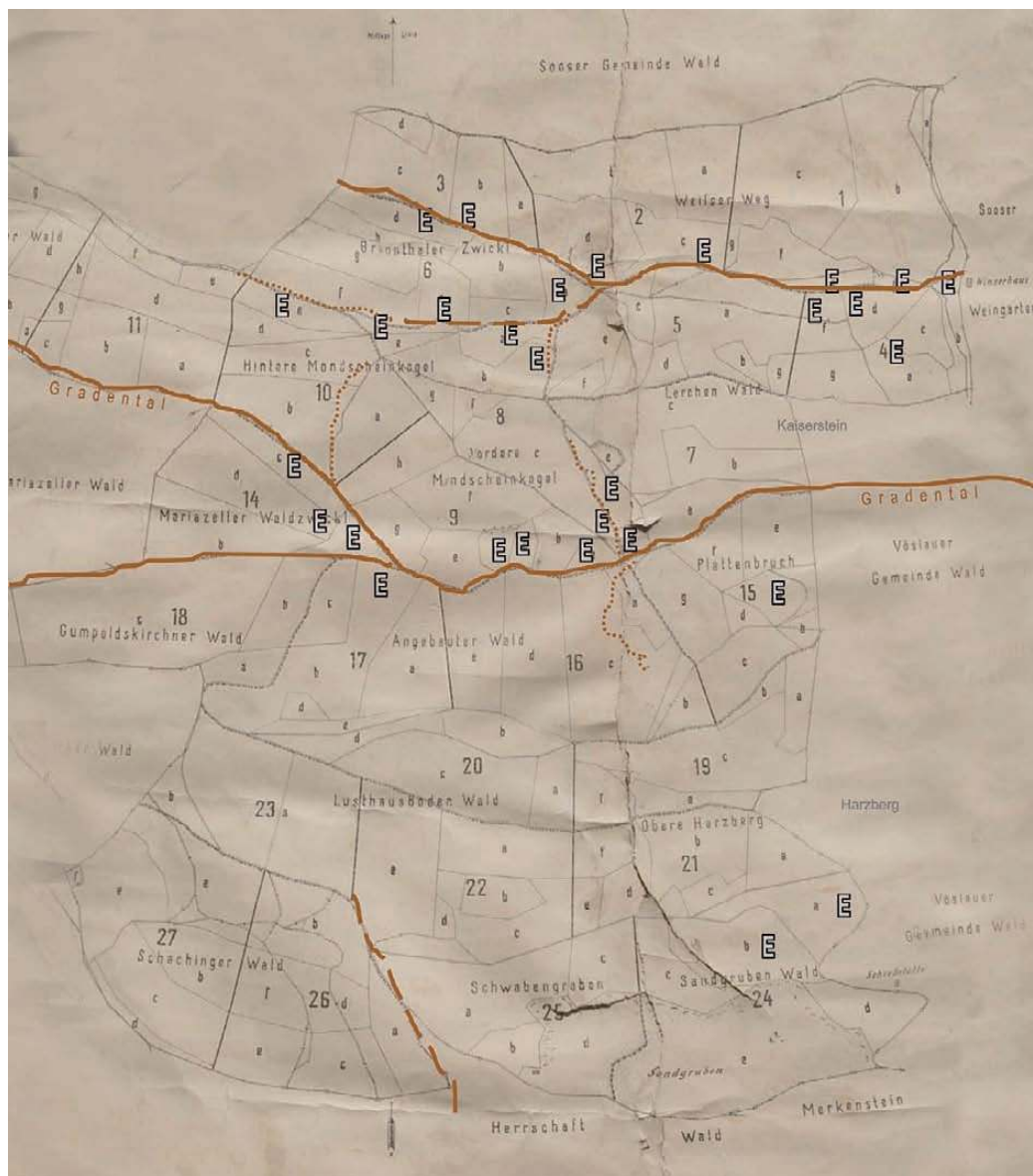
**Karte 5 /**  
**Map 5:**  
Legende  
siehe  
S. 287.



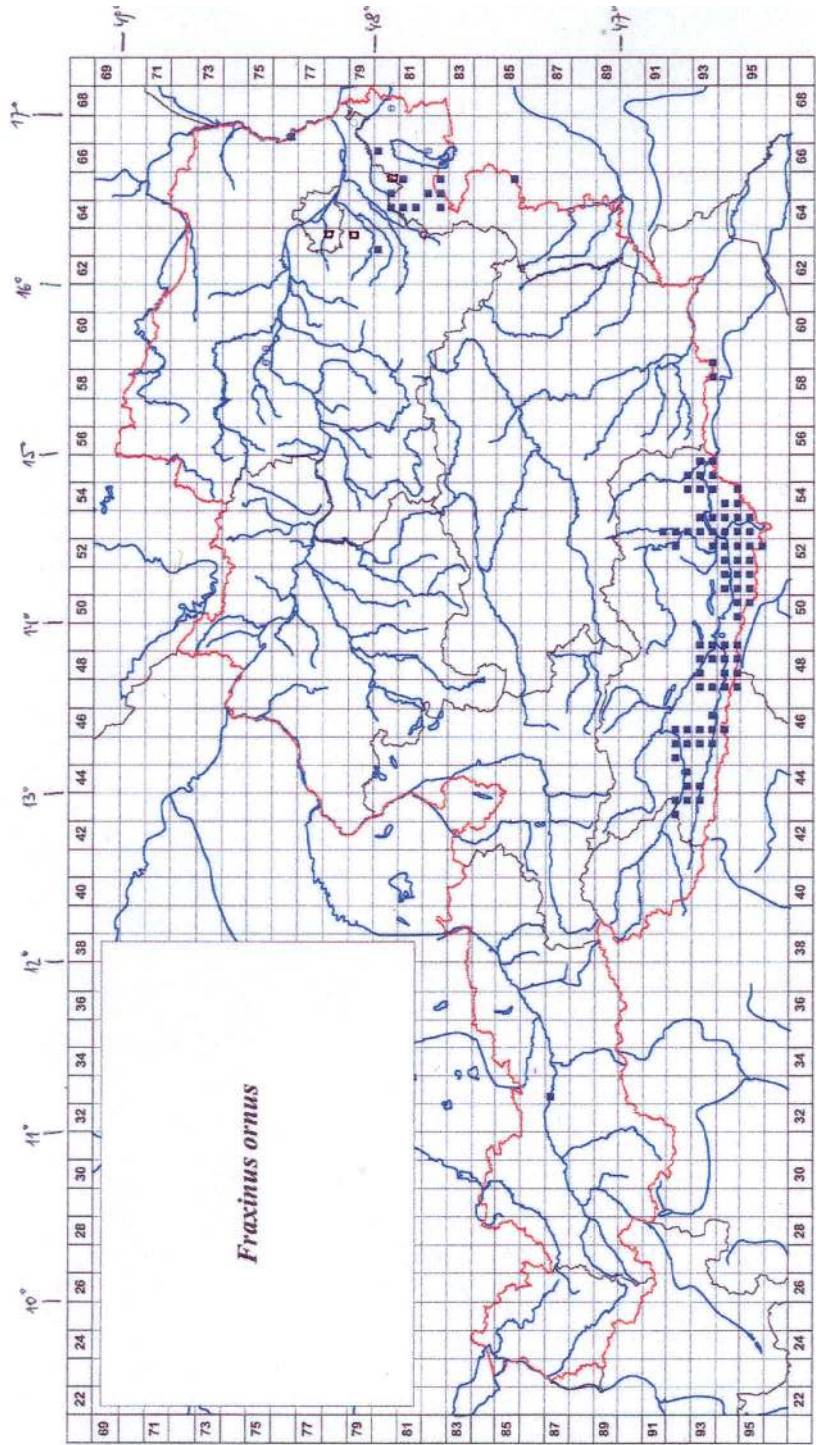
Karte 6 /  
Map 6:  
Legende  
siehe  
S. 287.

Karte 7 /  
Map 7:  
Legende  
siehe  
S. 287.





Karte 8 / Map 8: Legende siehe S. 287.



Karte 9 / Map 9:  
Legende siehe  
S. 287.