

Mitt. Inst. Umweltwiss. Naturschutz, Graz

5/6: 5 - 57, 1986

KONZEPT ZUR STANDORTGEMÄSSEN BEPFLANZUNG REGULIERTER FLUSS- UND BACHUFER FÜR DIE STEIERMARK

Von Arnold Zimmermann und Heinz Otto

I N H A L T

Zusammenfassung

1. Einleitung
2. Prinzipien des Lebendverbaues von Wasserläufen
3. Die wichtigsten Tallandschaften der Steiermark
4. Gehölzartenwahl auf Grund ihrer natürlichen Verbreitung in der Steiermark
(zugleich Erläuterung zu den Arealkarten im Anhang)
 - 4.1. Begriffsdefinitionen
 - 4.2. Verbreitung und Ökologie der wichtigsten Auwaldgehölze in Kurzdarstellung
 - 4.3. Kartierungsbeispiele aus dem oststeirischen Vorland
 - 4.4. Regionale Bepflanzungsvorschläge
5. Hinweise zur naturnahen Ufergehölzgestaltung und -erhaltung
6. Schrifttum
7. Anhang: Arealkarten

ZUSAMMENFASSUNG

Das vorliegende Konzept soll im Sinne des Maßnahmenkataloges für den naturnahen Wasserbau, Pkt. IV/4.3., dem Wasserbauingenieur eine Entscheidungshilfe hinsichtlich der Auswahl standortgemäßer Holzarten für den naturnahen Schutzwasserbau in die Hand geben.

Als Leitlinien für die Auswahl standortgemäßer Holzarten werden herausgestellt:

1. Die **naturräumlichen Gegebenheiten** des jeweiligen Planungsraumes
2. Die **natürliche Verbreitung** der in Frage kommenden Gehölzarten
3. Die **natürlichen Pflanzengesellschaften** des jeweiligen Planungsraumes

In den Abschnitten 3 und 4 werden diese Themen z.T. ausführlich behandelt. In Abschnitt 3 wird ein kurzer Abriß der naturräumlichen Tallandschaftsgliederung der gesamten Steiermark mit Hinweisen zu Geologie, Hydrographie und Klimaverhältnissen gegeben. Abschnitt 4 beinhaltet eine eingehende Erläuterung der natürlichen Areale wichtiger Auwaldgehölze (der Begriff "Auwald" ist hier weit gefaßt, enthält also auch dem Auwald mehr oder minder nahestehende Pflanzenformationen): Es werden für jede Art Wuchsform, Gesamtverbreitung, Verbreitung in der Steiermark sowie Standortsansprüche und Verwendungsmöglichkeit angegeben. Tab. 1 gibt eine kurze Übersicht über die wichtigsten ökologischen Zeigerwerte nach ELLENBERG 1979. Die natürlichen Auwaldgesellschaften - in vorhergehenden Abschnitten allgemein erläutert - werden an konkreten Beispielen aus der Oststeiermark stichprobenartig vorgestellt.

Ein Kapitel über **regionale Bepflanzungsvorschläge** für 5 pflanzengeographische Regionen der Steiermark (die sich zum Großteil mit den großen Talflußsystemen decken) sowie knappe Hinweise zur **naturnahen Ufergehölz-Gestaltung und -Erhaltung** (Abschnitt 5) sollen dem Techniker eine rasche Orientierung in dieser Hinsicht ermöglichen.

Im Anhang wird die Verbreitung von 44 Auwaldgehölzen in der Steiermark dokumentiert.

1. EINLEITUNG

Seit Jahrzehnten schon ist naturnaher Schutzwasserbau vordringliches Anliegen des Natur- und Landschaftsschutzes. Davon zeugt umfangreiches, einschlägiges Schrifttum (vgl. Schriftenverzeichnis).

Das vorliegende Konzept wurde 1975 in Zusammenarbeit mit dem Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabt. Ib (Landes-, Regional- und Ortsplanung), die auch zugleich Auftraggeber war, entworfen. Es wurde zunächst in geringer Auflagenhöhe als Polykopie herausgegeben (ZIMMERMANN & OTTO 1975). Indessen ist der Bedarf an Grundlageninformation weiterhin stark gestiegen. Dies steht sicherlich in Zusammenhang mit den modernen Möglichkeiten der Datenverarbeitung einerseits, der Ausweitung technischer Großprojekte (Kraftwerksbau!) andererseits.

Im Sinne des Maßnahmenkataloges für den naturnahen Wasserbau, Pkt IV/4.3. (Amt d. Steierm. Landesregierung 1982) erscheint es uns daher zweckmäßig, das seinerzeitige, einem nur kleinen Benützerkreis zugängliche Konzept in überarbeitetem Zustand zu veröffentlichen. 'Überarbeitet' bedeutet im einzelnen:

- * Erweiterung des Umfanges besprochener Gehölzarten
- * Ergänzung der Arealkarten aus den Ergebnissen der 'Florenkartierung Mitteleuropas' (vgl. EHRENDORFER & HAMANN 1965) bzw. der 'Auwaldkartierung' 1977-80 (vgl. OTTO 1981), wobei ein bereits durchaus repräsentativer Kartierungsstand erreicht ist (vgl. Karte I).
- * Einbau neuerer Literatur; s. dazu auch BAUMANN & HÖLLRIEGL 1986 (in diesem Heft), die den seinerzeitigen 'Abschnitt B' (Gestaltung von Bach- und Flußprofilen ...) gänzlich neu bearbeiteten.

Als 'naturnahe' Bauweise kommt in erster Linie der **Lebendbau** (z.B. BUCHWALD & ENGELHARDT 1969) bzw. die **Grünverbauung** (SCHIECHTL 1958, 1973) in Betracht. Unter Lebend- oder Grünverbauung verstehen wir nach BUCHWALD & ENGELHARDT 1969: 136 "die Verwendung von Pflanzenteilen, Pflanzen und Pflanzengesellschaften als lebender Bau- und Gestaltungsstoff zu landespflegerischen Zwecken."

Lebendverbau an Gewässern bedeutet in der Praxis entweder die weitgehende Erhaltung einer natürlichen Pflanzendecke (Wasser-, Ufer-, Auenvegetation) oder die künstliche Nachahmung einer solchen durch Bepflanzung. Lebende Pflanzen sind in vielen Fällen totem Material überlegen, indem sie bei richtiger Anlage mit zunehmendem Alter weniger der Pflege bedürfen und ihre Funktion (Zerteilung der Wasserströmung, Uferfestigung durch zähe Wurzelsysteme, Belebung der Landschaft) dabei besser erfüllen. Über weitere Vorteile, z.T. allerdings begrenzte Einsatzmöglichkeiten der Grünverbauung informieren u.a. die oben genannten Werke.

2. PRINZIPIEN DES LEBENDVERBAUES VON WASSERLÄUFEN

Hier seien nur diejenigen Maßnahmen des Lebendbaues behandelt, welche die Anpflanzung (bzw. Erhaltung) von Bäumen und Sträuchern am Ufergelände betreffen.

Ein den Fluß- oder Bachlauf begleitender Gehölzstreifen soll nicht allein dem Ufer-, Wind-, oder Bodenschutz dienen, er soll auch eine landschaftsgestaltende Funktion im Sinne eines echten 'Naturerlebnisses' erfüllen. Das vermag aber nicht irgendeine beliebige Artenkombination bzw. eine Reinkultur von Bäumen (z.B. aus Hybridpappeln); d.h., daß nicht der Nutzungsgedanke erstes Prinzip bei der Artenwahl sein darf, sondern einzig die Standortseignung, also die Bodenständigkeit einer Art ausschlaggebend sein muß, um wirkliche 'Naturnähe' zu vermitteln.

Weiters ist zu beachten, daß der natürliche Gehölzsaum von Wasserläufen nicht bloß aus einzelstehenden Bäumen besteht. Vielmehr handelt es sich immer um Gehölzgruppierungen mit vielfältiger Schichtung und Struktur. Eine lockerstehende 'Baumgalerie' kann daher niemals einen natürlichen Auwald ersetzen, weder optisch noch funktionell. Eine geeignete Bepflanzungsdichte ist also ebenso in die Planung einzubeziehen wie die Auswahl der richtigen Holzarten.

Leitlinien für die Auswahl richtiger, d.h. standortgemäßer Ufergehölze müssen sein:

1. Die **naturräumlichen Gegebenheiten** des jeweiligen Planungsraumes. Es ist z.B. ein grundlegender Unterschied, ob es sich um einen Tieflandfluß oder einen Gebirgsbach handelt. Bei ersterem überwiegen An- und Auflandungsvorgänge, es entsteht eine meist sehr breite, mit Feinsedimenten erfüllte Talsohle. Bei letzterem überwiegen, zumindest im Oberlauf, Abtragungsvorgänge; durch die meist enge Talsohle mit vielfach anstehendem Gestein bewegt sich ein Strom aus grobblockigem Geschiebe talwärts, feinkörniges Anlandungsmaterial findet sich hier in der Regel nur in Talweitungen. Orographische, geologische und klimatische Aspekte sind gleichermaßen zu berücksichtigen.
2. Die **natürliche Verbreitung** der Gehölzarten. Diese ist letztlich Ausdruck der gesamten ökologischen Amplitude einer Pflanzenart, die allerdings durch Konkurrenz zwischen den Arten oft beträchtlich modifiziert erscheinen kann.

3. Die **natürlichen Pflanzengesellschaften** des jeweiligen Planungsgebietes. Größere Flüsse werden von Natur aus von meist breiten Auwaldgürteln gesäumt. Solche Auwaldgürtel gliedern sich - ungestörte Verhältnisse vorausgesetzt - in Ufer-Weidengebüsche und -wälder (*Salicetea purpureae*), die sogenannte 'Weiche Au', und in Eichen-Ulmen-Wälder (*Quercu-Ulmetum*); die sogenannte 'Harte Au'. Leitgesellschaft der **Weichholzau** im Tiefland ist der Baumweiden-Auwald, das *Salicetum albo-fragilis* mit den Leitarten **Salix alba** (Silberweide), **Salix fragilis** (Bruchweide) und **Populus nigra** (Schwarzpappel); auch **Salix purpurea** (Purpurweide) ist in dieser Gesellschaft häufig zu finden. Regelmäßige Überschwemmungen sind Voraussetzung für eine gute Ausbildung der Weichholzau.

Als bezeichnende Arten der **Hartholzau** können u.a. gelten:

Quercus robur (Stieleiche), **Ulmus laevis** (Flatterulme), **Ulmus minor** (Feldulme), **Populus alba** (Silberpappel). Auch die Gehölze der Hartholzau benötigen periodisch Nährstoffzufuhr und Auffüllung des Bodenwassers durch Überschwemmungen.

Im Bergland tritt als Ufer-Gehölzsaum das **Grauweidengebüsch** (*Salicion eleagni*) mit den Leitarten **Salix eleagnos** (Grauweide), **Salix daphnoides** (Reifweide) und **Salix purpurea** (Purpurweide) an Stelle des Baumweiden-Auwaldes. Der **Bach-Eschenwald** (*Carici-Fraxinetum*) und ganz besonders der **Grauerlenwald** (*Alnetum incanae*) lösen in der montanen Stufe die Schwarzerlen-Saumwälder (*Stellario-Alnetum glutinosae*) des Vorlandes ab. Als bezeichnende Baumarten dieser Gesellschaften sind u.a. zu nennen: **Prunus padus** (Traubenkirsche), **Alnus incana** (Grauerle), **Fraxinus excelsior** (Esche), **Salix fragilis** (Bruchweide), eventuell auch **Acer pseudoplatanus** (Bergahorn), der zusammen mit **Esche**, **Winterlinde**, **Sommerlinde** und **Bergulme** auch schmale Gräben bzw. Engstellen als **Schluchtwald** (*Aceri-Fraxinetum*) einfaßt. In der Regel stockt der Bachbegleitwald auf grundwassernahen, vergleyten Böden, gelegentlich vermag er sogar quellige Hänge zu erobern.

3. DIE WICHTIGSTEN TALLANDSCHAFTEN DER STEIERMARK

Topographisch-morphologischer Überblick (Abb. 1):

Das steirische Einzugsgebiet der **Traun** liegt zur Gänze im Bereich der Nördlichen Kalkalpen. Die am Fuße von mächtigen Kalkstöcken entspringenden Quellflüsse durchfließen zuerst die Seen des Steirischen Salzkammergutes. Durch die Koppenschlucht fließt die Traun zum Hallstättersee weiter.

Das **Ennstal** und in weiterer Fortsetzung das **Paltental** bilden die Grenze zwischen den Nördlichen Kalkalpen und den Zentralalpen, hier den Niederen Tauern. Das steirische Ennstal läßt sich in 4 Abschnitte gliedern:

Der **oberste** Abschnitt reicht von der Enge von Mandling bis zum Gröbminger Mitterberg. Die Talsohle ist hier relativ schmal und erfährt nur im Bereich der großen Schwemmkegel von rechten Zubringern eine Verbreiterung.

Der **zweite** und längste Abschnitt reicht bis zum Gesäuseeingang. Auf dem breiten, gefällearmen Talboden befinden sich ausgedehnte Moor- und Feuchtwiesenkomplexe. Der ursprünglich stark mäandrierende Hauptfluß hat mit einer Reihe von Durchstichen eine bedeutende Laufverkürzung erfahren. Durch die besseren Vorflutverhältnisse wurde die Anlage von ausgedehnten Dränagesystemen ermöglicht.

Den **dritten** Abschnitt bildet das **Gesäuse**, wo die Enns in einer tiefen Kalkschlucht die Ennstaler Alpen durchbricht.

Im **letzten** Abschnitt unterhalb von Hieflau hat sich der Fluß tief in spätglaziale Schotterterrassen eingegraben.

Streckenweise gilt dies auch für die untere **Salza**, den größten steirischen Zubringer der Enns. Im Mittellauf der Salza überwiegen die Schluchstrecken, während im Oberlauf, im Mariazeller Raum, sowohl beim Haupttal als auch beim größten Zubringer, dem Aschbach, etwas breitere Talböden ausgebildet sind.

Die Zubringer der Enns aus den **Niederen Tauern** fließen im Ober- und Mittellauf auf weite Strecken in Trogtälern. Der Austritt zum Haupttal erfolgt wegen der Höhendifferenz durch teilweise schluchtartige, relativ kurze Kerbtalstrecken.

Eine Sonderstellung hat das **Paltental**, dessen relativ breiter Talboden größeren Mooren und Feuchtwiesen Platz bietet.

Das **Murtal** wurde während der Eiszeiten im oberen Teil ebenso wie das Ennstal durch einen Talgletscher geprägt, dessen zweiter Ast sich vom Lungau her nördlich der Murauer Alpen durch die Murparalleltalung ergoß. Die würmeiszeitliche Endmoräne befindet sich nördlich von Judenburg. Bis zur Einmündung des

Katschbaches ist das Tal verhältnismäßig schmal und erfährt nur im Schwemmkegelbereich größerer Zubringer eine Aufweitung. Von der Mündung des Katschbaches abwärts und besonders im Bereich der Einmündung des Wölzerbaches wird das Murtal insgesamt breiter, wobei schon größere Aulandschaften mit Auwäldern vorhanden sind. Zwischen St. Georgen ob Judenburg und St. Peter ob Judenburg nimmt die rezente Aue den Großteil des Talbodens ein.

Die größeren **Murzubringer** aus den Niederen Tauern fließen in den obersten Abschnitten ähnlich wie die Ennszubringer in Trogtälern. Die Höhendifferenz zur Murparalleltalung wird von den Zubringern des Katschbaches und des Wölzerbaches teils durch Wasserfälle, teils durch Grabenstrecken überwunden.

Im Bereich der Murparalleltalung werden die Bäche nach Osten abgelenkt, um anschließend mit ihnen sich nach Südosten wendenden Tälern die Murauer Alpen zu durchschneiden bzw. im Osten zu begrenzen.

Die rechten **Murzubringer** aus den Nockgebiet fließen größtenteils in Grabenstrecken. Eiszeitliche Schottermassen spielen hier eine geringere Rolle. Hingegen ist im Bereich der Neumarkter Paßlandschaft ein reicher glazialer Formenschatz anzutreffen. Die zur Drau hin entwässernden Bäche fließen streckenweise durch tektonisch vorgebildete, deutlich eingesenkte Trog- bzw. Sohlentäler.

Im Bereich zwischen St. Peter ob Judenburg und der Pölsmündung fließt die Mur eingesenkt in den Schotterkörper des westlichen Aichfeldes. Anschließend hat sie bis zur Enge von Preg ihren Aubereich auf eine Breite von mehreren 100 Metern ausgeweitet. Bei den größeren Zubringern aus den Niederen Tauern (Pöls, Ingering) ist in den oberen und mittleren Talabschnitten die glaziale Prägung noch deutlich vorhanden, während von den rechten Zubringern (Granitzenbach, Lobmingbach, Gleinbach) nur der erstere im oberen Einzugsgebiet glazial geprägt wurde.

Im Abschnitt zwischen der Enge von Kraubath und der Einmündung der Mürz wechselt die Breite des Murtales mehrfach, wobei im Raum St. Stefan ob Leoben, Hinterberg-Göß, Niklasdorf und Oberaich reichere nutzbare Grundwasservorkommen auf größere Mächtigkeit der Talfüllung hinweisen.

Das nun anschließende **Mürztal** hat oberhalb von Mürzzuschlag den Charakter eines typischen Gebirgstales der Kalkalpen. Dies ändert sich nach der Einmündung der Fröschnitz. Der Talboden mit einem ausgedehnten Alluvialbereich und begleitenden Terrassen und Ablagerungen des inneralpinen Jung-Tertiärs erreicht stellenweise mehr als 1 km Breite. Zu beiden Talseiten bilden bewaldete Vorberge eine fast geschlossene Kulisse und verdecken den Blick auf die Veitschalpe im Nordwesten und den Hauptkamm der Fischbacher Alpen im Nordosten. Nur unterhalb von Wartberg und Kapfenberg sind Engstellen vorhanden. Als größere rechte Zubringer sind der Veitschbach, der Thörlbach, welcher das Aflenzer Becken entwässert, und der Lamingbach zu nennen. Größere linke Zubringer sind der Fröschnitzbach und der Stanzbach.

Südlich der Mur-Mürzfurche dominiert gegenüber der bisherigen Längstalmorphologie der **Quertalcharakter**:

Zwischen Bruck und Graz durchbricht die Mur das Steirische Randgebirge sowie das vorgelagerte Grazer Bergland und tritt anschließend in das Grazer Becken ein.

Im südlichen Grazer und Leibnitzer Feld sowie im Bereich der Grenzstrecke bis Sigheldorf unterhalb von Bad Radkersburg wird der Fluß von einem $\pm$ breiten Auwaldgürtel begleitet.

Die großen weststeirischen Zubringer, die **Kainach** und die **Sulm** mit Nebenflüssen, entspringen im Bereich des Randgebirges, durchfließen mehr oder weniger lange Grabenstrecken und anschließend, nach ihrem Austritt ins Vorland, breite Sohlentäler mit begleitenden Terrassensystemen. Die ebenen Talböden werden nach ausgedehnten Regulierungsmaßnahmen intensiv landwirtschaftlich genutzt.

Unter den linken Zubringern der unteren Mur sind vor allem die **Grabenlandbäche** hervorzuheben, deren lange, schmale Einzugsgebiete bis zur Raab-Mur-Wasserscheide zurückreichen. Auch in den Grabenlandtälern, für die ein asymmetrischer Talquerschnitt charakteristisch ist, wurden in den letzten Jahren ausgedehnte Regulierungs- und Entwässerungsmaßnahmen durchgeführt.

Die **Raab** und ihre größeren Zubringer entspringen im Ostteil des Grazer Berglandes bzw. im Bereich des Randgebirges. Das obere Einzugsgebiet der Raab und ihrer Quellflüsse liegt im Passailer Becken, welches durch die Raabklamm mit dem Vorland verbunden ist. In ihrem weiteren Verlauf in einem breiten Sohlental quer durch das Oststeirische Tertiärhügelland ist sie auf weite Strecken reguliert bzw. zur Ausnutzung ihrer Wasserkraft ausgebaut.

Die **Feistritz** entspringt im Wechselgebiet und erreicht erst nach einer mehr als 40 km langen Grabenstrecke durch die Freienberger Klamm die Talweitung von Stubenberg und durch die anschließende Herbersteinklamm das Vorland. Dort fließt sie in einem breiten Sohlental, das trotz intensiver landwirtschaftlicher Nutzung noch einige relativ naturnahe Laufabschnitte aufweist.

Die **Lafnitz** entwässert den Südfuß des Wechselgebietes und tritt nördlich von Rohrbach in das Hügelland ein. Als einziger größerer Fluß im steirischen Vorland hat sie noch weithin ihren ursprünglichen, stark mäandrierenden Lauf. Ihr größter Zubringer, der Safenbach mit der Pöllauer Saifen und der Hartberger Safen, ist größtenteils reguliert.

Aus **klimatologischer** Sicht sind im Zusammenhang mit dieser Arbeit vor allem die **N i e d e r s c h l a g s - v e r h ä l t n i s s e** interessant (Abb. 2). Hier stellt der Alpenhauptkamm eine Grenzlinie dar. Während nördlich davon vorrangig West- und Nordwestströmungen die Niederschläge bringen, ist südlich des Alpenhauptkammes und insbesondere im Vorland der Einfluß von Tiefdruckgebieten im adriatischen Raum von Bedeutung.

Besonders hohe Niederschlagsmittel werden im Einzugsgebiet der Traun erreicht, wo auch in den Tallagen im Jahresmittel mehr als 1500 mm Niederschlag gemessen werden. Die Tallagen des Oberen und Mittleren Ennstales sind schon deutlich niederschlagsärmer (980 - 1200 mm im Jahresmittel). Im Gesäuse sowie im unteren Enns- und Salztal ist wieder eine Zunahme auf 1400 - 1500 mm Jahresniederschlag zu verzeichnen.

Im Einzugsgebiet der Mur liegen die niederschlagsärmsten Bereiche der Steiermark (Krauth 716 mm). Im Bereich der Mur- und Mürzfurche liegen die Jahresmittelwerte überwiegend unter 850 mm. Im Vorland werden die geringsten Niederschlagsmengen im Fürstenfelder Raum gemessen, sie liegen bei Werten um 800 mm oder knapp darunter. Als anderes Extrem ist der Raum Eibiswald hervorzuheben, wo mehr als 1150 mm Niederschlag gemessen werden. Für das gesamte Vorland und Randgebirge ist der Umstand von Bedeutung, daß ein hoher Prozentsatz der Niederschläge während der wärmeren Jahreszeit in Form von Starkregen fällt. Besonders kritisch sind dabei der Frühsommer sowie der Zeitraum zwischen Ende August und Oktober.

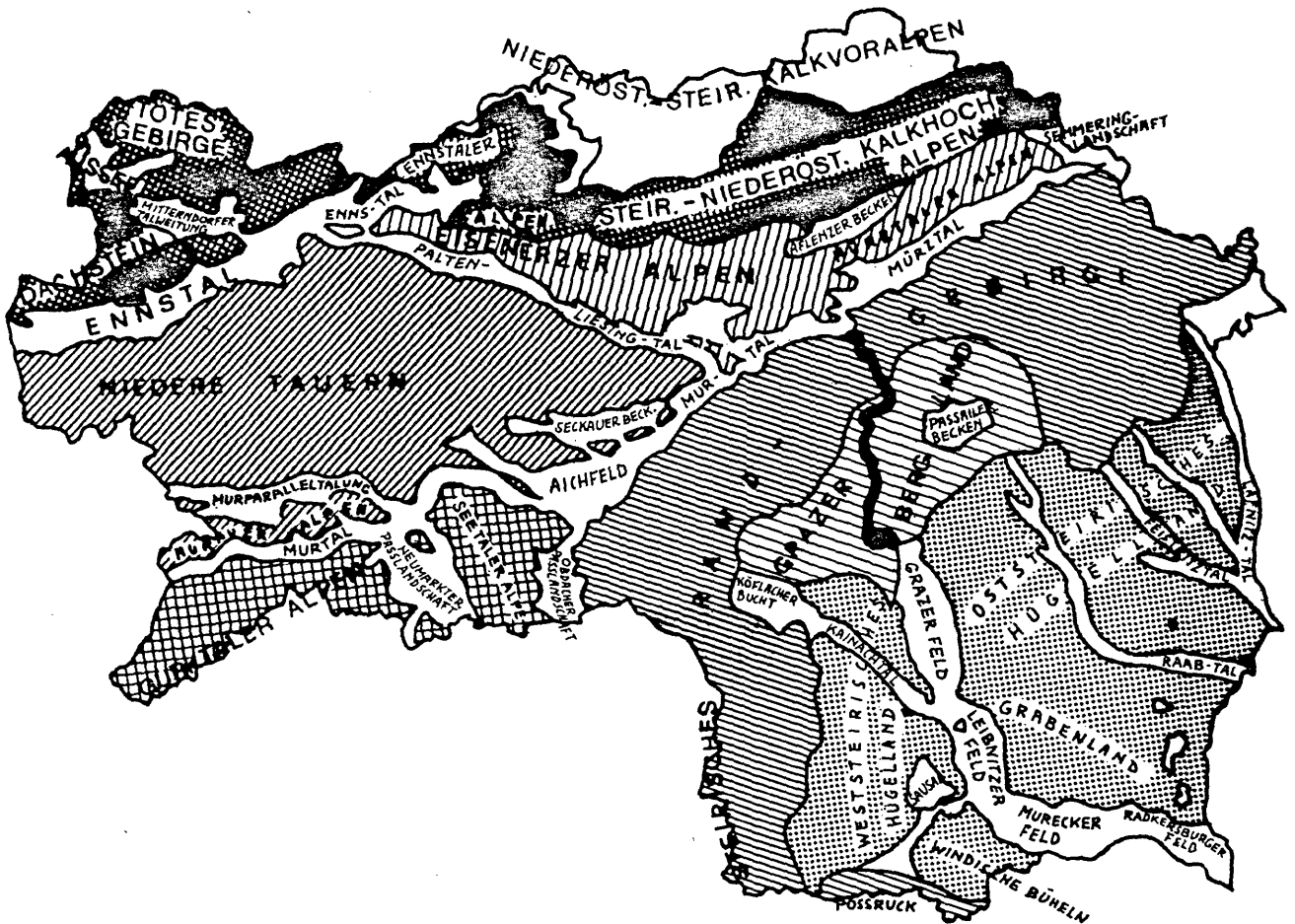


Abb. 1. Landschaftsgliederung der Steiermark (nach MORAWETZ & LEITNER 1953, leicht verändert).

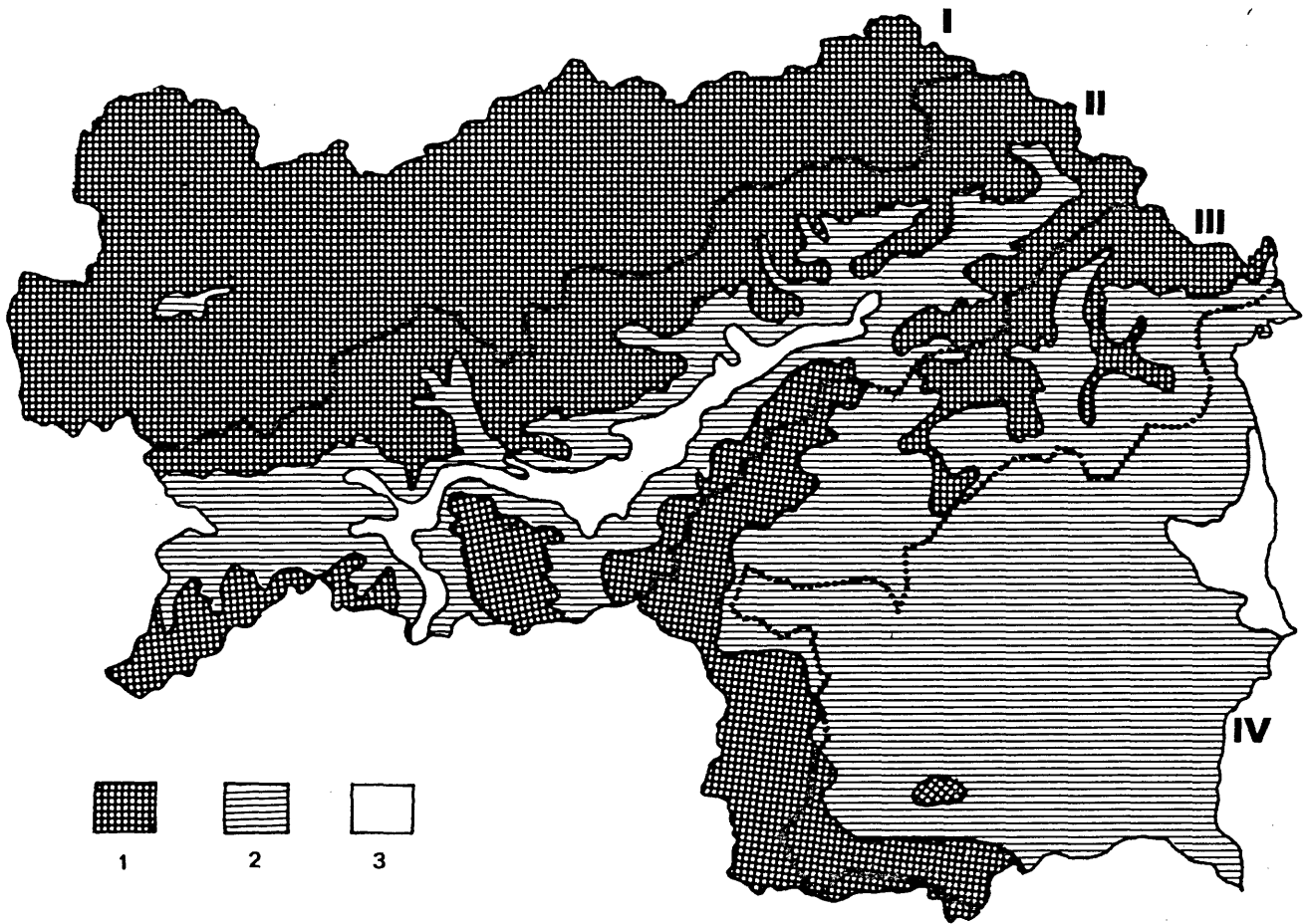


Abb. 2. Wichtigste Niederschlagsregionen der Steiermark (z.T. nach Unterlagen des Amtes der Steierm. Landesreg., Fachabt. Ib und des Hydrographischen Dienstes 1901-50).

- I Traun- und Ennsgebiet
- II Oberes Mur- und Mürztal
- III Südostabdachung des Steirischen Randgebirges und Grazer Berglandes
- IV Vorland

- 1 Jahresniederschlagssumme unter 800 mm
- 2 Jahresniederschlagssumme 800-1000 mm
- 3 Jahresniederschlagssumme über 1000 mm

Nähere Informationen zur klimatischen Kennzeichnung auch relativ eng umschriebener Teillandschaften der Steiermark können der umfassenden Monographie WAKONIGGS 1978 entnommen werden. Dieser Autor unterscheidet auf Grund umfangreichen Datenmaterials in der Steiermark 22 eigenständige Klimatypen, sogenannte 'Klimalandschaften'.

Die **Wasserführung** obersteirischer Flüsse entspricht dem Abflußrhythmus der Gebirgsbäche, die Schmelzwasserfracht fällt also in den Frühsommer, das Abflußminimum in den Winter (Jänner, Februar). Bei den im Steirischen Randgebirge entspringenden Flüssen verschiebt sich die Periode der Schmelzwasserführung in die Frühjahrsmonate. Diese lokal differierenden Daten, die für das jeweilige Bepflanzungsgebiet zu erheben sind, müssen hinsichtlich der **P f l a n z z e i t e n** berücksichtigt werden.

4. GEHÖLZARTENWAHL AUF GRUND IHRER NATÜRLICHEN VERBREITUNG IN DER STEIERMARK (ZUGLEICH ERLÄUTERUNG ZU DEN AREALKARTEN IM ANHANG)

Wie in Abschnitt 2 hervorgehoben wurde, ist die natürliche Verbreitung der Holzarten eine der wesentlichsten Grundlagen für die Beurteilung ihrer ökologischen Anpassungsfähigkeit in einem bestimmten Wuchsgebiet (vgl. hierzu auch ZIMMERMANN 1976). In der Folge sollen die wichtigsten, für naturnahe Bepflanzung in Frage kommenden Auwaldgehölze in bezug auf Verbreitung, Standort und Wuchsform kurz charakterisiert werden. Unterlagen hierfür lieferten neben einschlägigem Schrifttum und eigener Erfahrung vor allem die von der Floristisch-geobotanischen Arbeitsgemeinschaft des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark erarbeiteten Daten*.

* Zur Zeit in am Landesmuseum Joanneum, Abt. für Botanik, aufliegenden 'Geländelisten' der Mitteleuropa-Florenkartierung gespeichert.

4.1. Begriffsdefinitionen

Um die nun häufig verwendeten Begriffe 'Weiche' und 'Harte' Au und andere geläufiger zu machen, sei ein kurze Definition derselben vorangestellt (vgl. auch Abschnitt 2). Unter **'Weicher Au'** versteht man jene Auwaldgebiete, die im Einfluß von hohem, strömendem Grundwasser stehen und periodischen Überschwemmungen ausgesetzt sind. Ihr Gehölzanteil setzt sich überwiegend aus Weichhölzern (**Weiden** und **Erlen**) zusammen. Dementsprechend umfaßt die Weiche Au im wesentlichen die Weidenau (*Salicetum albae*) und die Erlenau (*Alnetum incanae* mit div. Subassoziationen). Die **'Harte Au'** liegt bereits im höheren Auwaldbereich, der nur mehr episodisch, z.B. bei Katastrophenhochwässern, überschwemmt wird. Für diese Formation sind Edellaubhölzer wie **Eiche**, **Ulme**, **Esche** und **Ahorn** bezeichnend. Die Harte Au beinhaltet mehrere Ausbildungsformen, die pauschal unter dem Begriff **'Querco-Ulmetum'** vereinigt werden können. (Inwieweit auf Grund des jetzt verbesserten Kenntnisstandes eine Typenaufgliederung - z.B. in montane Hartholz-Auen mit herrschender Fichte - nötig ist, bleibt hier noch außer Betracht.) **Altarme**, verlandende Stillgewässer bzw. Vernässungen i.a. werden von Gesellschaften der **Erlenbruchwälder** (*Alnetea glutinosae*) besiedelt. Unter **'Bachbegleitwald'** sind Gesellschaften des Alno-Padion, z.B. der Bach-Eschenwald oder Erlen-Saumgehölze, zu verstehen. In der Regel haben sie Grundwasseranschluß und stocken daher auf vergleyten Böden; weitere typische Standorte sind quellige Sickerwasserhänge.

Wenn der Grundwasserspiegel zu tief liegt, müssen, um eine Auwald-artige Bestockung erhalten zu können, die Bestände wenigstens episodisch überflutet werden.

Zur derzeit bereits sehr kritischen **Gefährdungssituation** steirischer Auwälder vgl. das von OTTO 1981 zusammengestellte Inventar.

4.2. Verbreitung und Ökologie der wichtigsten Auwaldgehölze in Kurzdarstellung

Abkürzungen: K = Arealkarte (Steiermark) im Anhang
 W = Wuchsform (s. hierzu Abb. 3)
 VG = Gesamtverbreitung (nach OBERDORFER 1970)
 VS = Verbreitung in der Steiermark
 St = Standort und Verwendung

Reihung der Arten alphabetisch, Nomenklatur nach EHRENDORFER & Mitarb. 1973. Unterlagen zu den Kurzbeschreibungen und Arealkarten: PFLUG 1959, OBERDORFER 1970, MAYER 1977, ELLENBERG 1979, NEUMANN 1981 (Gattung *Salix*), VITEK 1982, Archiv der Floristisch-geobotanischen Arbeitsgemeinschaft Graz u.a. Die Gehölzverbreitung im Feistritztal wurde von STEINBUCH 1980 dokumentiert.

Die Angaben zu Alter und Höhe der Baumarten differieren im Schrifttum z.T. beträchtlich, dazu kommen oft regionale und standörtliche Alters- und Wuchsleistungsunterschiede (vgl. MAYER 1977). Die hier genannten Werte können daher nur einer groben Orientierung dienen, wobei die Altersangaben für Auenstandorte meist (d.h. bei Arten mit breiter Standortsamplitude) niedriger anzusetzen sind.

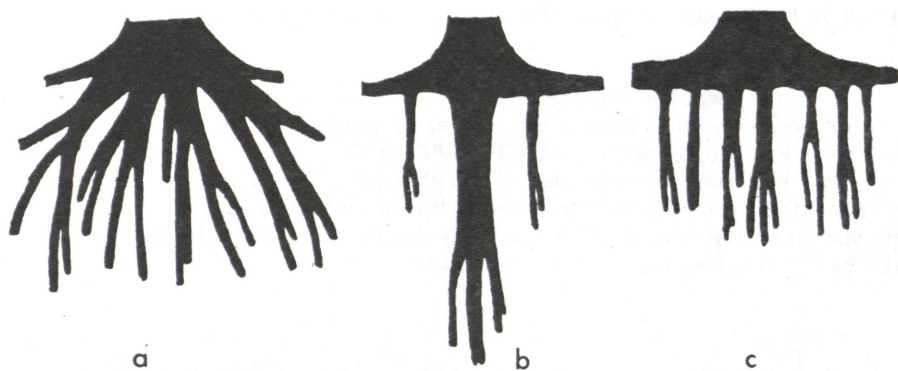


Abb. 3. Wurzeltypen der Waldbäume (nach KÖSTLER, BRÜCKNER & BIBELRIETHER 1968)
a Herzwurzelsystem b Pfahlwurzelsystem c Senkerwurzelsystem

Im folgenden steht die jeweilige Eignung der Arten zur Wiederbestockung regulierter Fließgewässer im Vordergrund. Die gesamte (meist größere) ökologische Variationsbreite wird lediglich durch die **Zeigerwertskala** nach ELLENBERG angedeutet (Tab. 1).

Tab. 1. Zeigerwertskala für Auwaldgehölze i.w.S. nach ELLENBERG 1979.

Zeichenerklärung:
L = Lichtzahl T = Temperaturzahl K = Kontinentalitätszahl F = Feuchtezahl R = Reaktionszahl
N = Stickstoffzahl. 1 bedeutet den jeweils niedrigsten, 9 den jeweils höchsten Wert des betreffenden Faktors; x = indifferentes Verhalten ~ = Wechselfeuchte/-trockniszeiger = Überschwemmungszeiger () = Bäume im Unterwuchs

Gehölzart	Ökologisches Verhalten					
	L	T	K	F	R	N
Acer campestre (K 1)	(5)	7	4	5	7	6
platanoides (K 2)	(4)	6	4	x	x	x
pseudoplatanus (K 3)	(4)	x	4	6	x	7
Alnus glutinosa (K 4)	(5)	5	3	9=	6	x
incana (K 5)	(6)	4	5	7=	8	x
viridis	7	3	4	6	5	x
Berberis vulgaris	x	6	4	4	8	3
Betula pendula (K 6)	(7)	x	x	x	x	x
pubescens	(7)	x	x	x	3	3
Carpinus betulus (K 7)	(4)	6	4	x	x	x
Cornus sanguinea (K 8)	7	5	4	x	8	x
Corylus avellana (K 9)	6	5	3	x	x	x
Crataegus laevigata (K 10)	6	5	4	5	7	x
monogyna (K 11)	7	5	3	4	8	3
Euonymus europaea (K 12)	6	5	3	5	8	5
Frangula alnus (K 13)	6	x	5	7~	2	x
Fraxinus excelsior (K 14)	(4)	5	3	x	7	7
Hippophaë rhamnoides	9	5	6	4~	8	2
Ligustrum vulgare (K 15)	7	6	3	x	8	x
Lonicera nigra	3	3	4	5	5	x
xylosteum	5	5	4	5	7	x
Malus sylvestris (K 16)	(7)	5	3	5	7	5
Myricaria germanica	8	x	7	8=	8	3

<i>Picea abies</i>	(5)	3	6	x	x	x
<i>Pinus sylvestris</i>	(7)	x	7	x	x	x
<i>Populus alba</i> (K 17)	(5)	8	7	5~	8	6
<i>nigra</i> (K 18)	(5)	7	6	8=	7	7
<i>tremula</i> (K 19)	(6)	5	5	5	x	x
<i>Prunus avium</i> (K 20)	(4)	5	4	5	7	5
<i>padus</i> (K 21)	(5)	x	3	8=	7	6
<i>spinosa</i>	7	5	5	x	x	x
<i>Pyrus communis</i> agg. (K 22)*	(5)	6	5	x	8	?
* (= <i>P. pyraeaster</i> p.p.)						
<i>Quercus robur</i> (K 23)	(7)	6	x	x	x	x
<i>Rhamnus catharticus</i> (K 24)	7	5	5	4	8	x
<i>Ribes alpinum</i>	5	4	4	x	8	x
<i>uva-crispa</i>	4	5	2	x	x	6
<i>Robinia pseudacacia</i>	(5)	7	4	4	x	8
<i>Rubus caesius</i>	7	5	3	7=	7	9
<i>Salix alba</i> (K 25)	(5)	6	6	8=	8	7
<i>appendiculata</i> (K 26)	8	3	4	6	8	5
<i>aurita</i> (K 27)	7	x	3	8~	3	3
<i>caprea</i> (K 28)	7	x	3	6	7	7
<i>cinerea</i> (K 29)	7	x	5	9~	5	4
<i>daphnoides</i> (K 30)	(6)	4	4	8~	8	4
<i>eleagnos</i> (K 31)	7	5	2	7~	8	4
<i>fragilis</i> (K 32)	(5)	5	3	8=	5	6
<i>x rubens</i> (K 32)	(5)	6	?	8=	6	6
<i>nigricans</i> agg. (K 33)*	7	4	6	7=	8	6
* (= <i>S. myrsinifolia</i> p.p.)						
<i>purpurea</i> (K 34)	8	5	4	x=	8	x
<i>triandra</i> (K 35)	8	5	5	8=	8	5
<i>viminalis</i> (K 36)	8	6	7	8=	8	x
<i>Sambucus nigra</i> (K 37)	7	5	3	5	x	9
<i>racemosa</i> (K 38)	6	4	4	5	5	8
<i>Tilia cordata</i> (K 39)	(5)	5	4	x	x	5
<i>platyphyllos</i> (K 40)	(4)	5	2	5	x	7
<i>Ulmus glabra</i> (K 41)	(4)	5	3	7	x	7
<i>laevis</i> (K 42)	(4)	6	5	8=	7	7
<i>minor</i> agg. (K 43)	(5)	7	5	x~	8	x
<i>Viburnum lantana</i>	7	5	2	4	8	5
<i>opulus</i>	6	5	3	x	7	6

Acer campestre (Feldahorn)

K 1

- W Bis 15/(20)m hoher Baum mittlerer Lebensdauer (- 150 Jahre), häufig auch nur als Strauch-Unterholz. Jugendwachstum langsam, Ausschlagfähigkeit gut. Relativ flach (?)* entwickeltes Herz-Senkerwurzelsystem.
- VG Submediterran-subatlantisch (bis gemäßigt subkontinental). Ebene bis mittlere Gebirgslagen. Wärme-liebend!
- VS In wärmeren Lagen der Mittel-, West- und Oststeiermark, gegen S immer häufiger. Nordgrenze des natürlichen Vorkommens etwa mit dem Nordrand des Grazer Paläozoikums zusammenfallend. In der Obersteiermark sehr vereinzelt, kaum ursprünglich.

St Collin bis submontan. Frischezeiger; meidet stark saure Böden, etwas kalkliebend. Im Grazer Becken wahrscheinlich nicht in der Au, sonst selten in der Harten Au. Guter Bodenfestiger, bodenbiologisch wertvoll. Nur in der südlichen Mittel-Steiermark einzubringen.

* Die Angaben hiezu sind widersprüchlich; so schreibt PFLUG 1959 dem Feldahorn ein tiefgehendes, stark verästeltes Herzwurzelsystem zu, SCHIECHTL 1973 betont die Fähigkeit dieses Baumes zur Bildung von Adventivwurzeln.

Acer platanoides (Spitzahorn)

K 2

W Bis 30m hoher Baum mittlerer Lebensdauer (- 150 Jahre), vielfach auch nur als Unterholz. Jugendwachstum rasch, Ausschlagfähigkeit gut. Rel. flach* entwickeltes Herz-Senkerwurzelsystem.

VG Gemäßigt kontinental. Ebene bis mittlere Gebirgslagen. Wärmeliebend, spätfrostempfindlich, aber winterhart.

VS In allen größeren Tal- und Beckensystemen, ohne erkennbaren Schwerpunkt. Die gemäßigt-kontinentale Gesamtverbreitung kommt im lokalen Verbreitungsbild nicht zum Ausdruck.

St Wärmeliebende Laubmischwälder auf frischen, basenreichen Böden. In Graben- und Schluchtwäldern, an Unterhängen. Gelegentlich (mit der Stieleiche) auch in die Hartholzau eindringend. Abgeschwächter Pioniercharakter. Nur bei guter Bodendurchlüftung einbringen!

* s. Anm. zu *Acer campestre*

Acer pseudoplatanus (Bergahorn)

K 3

W Bis 40m hoher Baum beträchtlicher Lebensdauer (- 300, max. 500 Jahre). Jugendwachstum langsam, Ausschlagfähigkeit gut. Pfahl-, später weitläufiges Herz-Senkerwurzelsystem.

VG Subatlantisch-submediterrän (-präalpin). Vor allem im Gebirge.

VS Fast überall verbreitet, besonders in montanen Lagen.

St Montane Laubmischwälder auf frischen Böden. In Graben- und Schluchtwäldern, an Unterhängen und Bachufern. Eignet sich besonders für **Wildbach-Verbauungsgebiete**, mit Vorbehalt (nicht überschwemmungsfest!) aber auch zur Einbringung in die Harte Au der Stromtäler sowie zur Beimischung im Eschen-Bachbegleitwald. Im Grazer Becken nicht in der Au. Bodenfestiger für Rutschhänge.

Alnus glutinosa (Schwarzerle)

K 4

W Bis 30/(35)m hoher Baum rel. kurzer Lebensdauer (-max. 120 Jahre). Jugendwachstum rasch, Ausschlagfähigkeit gut. Anpassungsfähiges, sehr tiefreichendes (-380 cm) Pfahl- bis Herzwurzelsystem mit symbiontischen Aktinomyeten.

VG Eurasischsuboceanisch-submediterrän. Ebene bis mittlere Gebirgslagen, vor allem in Silikatgebieten.

VS Im Vorland geschlossenes Areal, das bis an den Bogen des Steirischen Randgebirges reicht. In der Obersteiermark nur längs der großen Talsenken (Mur-Mürzfurche, Liesing-Paltental, Ennstal, Ausseer Land).

St Mäßiger Wärmezeiger (kaum über 700 m), nur planar bis tiefmontan von waldbaulicher Bedeutung. Ausgesprochener Grundnässezeiger schwach basischer bis schwach saurer, überschwemmter Böden. Im Vorland häufig in Bachbegleitwäldern, auch im Mur- und Mürztal (Erlenau), aber auch auf anderen staunassen bzw. sickernassen Standorten. Ausgezeichneter Bodenfestiger, Stickstoffsammler, bodenpflegerischer Humusbildner. Eignet sich zur Einbringung in die **Weiche Au tieferer Lagen**, ferner für **Altwässer**, sickerfeuchte **Unterhänge** und **Bachufer** in allen Teilen der Steiermark mit Ausnahme der Gebirgsgegenden und des oberen Murtales.

Alnus incana (Grauerle)

K 5

- W Bis 20m hoher Baum kurzer Lebensdauer (- 40/50 Jahre). Jugendwachstum rasch, Ausschlagfähigkeit gut. Herz-Wurzelsystem anpassungsfähig, ausläuferartig verlängert, mit symbiontischen Aktinomyceten.
- VG Nordisch(-kontinental)-präalpin. Vom Hügelland bis in höhere Gebirgslagen, vor allem in Kalkgebieten.
- VS Abgesehen von bestimmten zentralen Teilen des Oststeirischen Hügellandes allgemein verbreitet, wenn auch im Vorland meist an Flüsse gebunden. Fehlt sonst nur im Hochgebirge. In der Montanstufe häufigster Bachbegleiter, auch im Silikat-Bergland.
- St Schwerpunkt der Verbreitung in der Montanstufe, hier auch an sickerfeuchten Hängen auf Hanggleyen sehr verbreitet. In der Au besonders auf ± kalkreichen Schwemmböden; bildet Bestände der Tiefen und Hohen Erlenau. Geeignet zur Bestockung aller Bach- und Flußläufe im näheren Uferbereich, sowohl für Sand- wie auch Schotterböden. Durch weit ausstreichendes Wurzelwerk für angrenzende Kulturlächen lästig. Als Bodenfestiger besonders für die **Wildbachverbauung** von Wert.

In der hochmontanen Stufe wird die Grauerle von der strauchförmigen Grünerle (**Alnus viridis**) vertreten (Wildbachverbauung, Blaikenstabilisierung!).

Betula pendula (Sandbirke, Hängebirke)

K 6

- W Bis 30(35)m hoher Baum rel. kurzer Lebensdauer (-120 Jahre). Jugendwachstum rasch, Ausschlagfähigkeit gering. Anpassungsfähiges, flaches bis tief reichendes Herzwurzelsystem, Pfahlwurzel mit 80-100 Jahren absterbend; windwurfgefährdet!
- VG Nordisch-eurasisch-subozeanisch. Ebene bis Gebirge.
- VS Allgemein verbreitet, Arealauflockerung nur im Hochgebirge.
- St Ausgesprochenes Pioniergehölz der Vorwaldphase mit Schwerpunkt auf trocken-sauren Böden. Dringt fallweise auch in die Au (trockenere Niveaus) vor, z.T. sogar in die Weichholz-Au. Kommt für eine Vorholzbestockung sandig-schotteriger Niveaus in Betracht.

Carpinus betulus (Hainbuche)

K 7

- W Bis 25m hoher Baum mittlerer Lebensdauer (-150 Jahre). Jugendwachstum mäßig rasch, Ausschlagfähigkeit gut. Herz-Wurzelsystem je nach Standort ± tiefreichend (-150cm Tiefe).
- VG Gemäßigt kontinental bis subozeanisch. Ebene bis mittlere Gebirgslagen.
- VS Ähnlich verbreitet wie *Acer campestre*, nach N im Bereich des Murchbruchs bis gegen Bruck/Mur vorstoßend. Weiter nördlich meist nur kultiviert. Bei St. Gallen im Ennstal von N her in den Alpenraum vordringend.
- St In wärmeliebenden Laubwäldern der collinen Stufe und unteren Montanstufe. Nur im Vorland gelegentlich in der Harten Au, z.B. im Grazer Becken. Im Bergland an warmen Hängen im Eichen-Hainbuchenwald. Spätfrosthart, verträgt auch kurzzeitige Überschwemmungen. Im natürlichen Verbreitungsgebiet für **Uferterrassen** geeignet. Bevorzugt frische (feuchte), ton- und nährstoffreiche Böden, wirkt bodenpfleglich. Vorzüglicher Böschungsfestiger.

Cornus sanguinea (Roter Hartriegel)

K 8

- W Strauch mit ausgebreitetem Wurzelwerk und vielen Wurzelschößlingen.
- VG Submediterran(-subatlantisch). Ebene bis mittlere Gebirgslagen.
- VS Verbreitung ähnlich wie *Carpinus* (geschlossenes mittel- und südsteirisches Areal!), aber auch im Enns- und Mürztal verbreitet, vielfach bis in die Voralpentäler. Hauptsächlich an Mittel- und Unterläufen. Isoliertes Vorkommen bei Murau.

St Etwas wärmeliebend, gern auf kalkhaltigen Böden, aber auch im Tertiär verbreitet. Hauptentfaltung in Auen (besonders in der Harten Au), in Schlehdorngebüsch. Besonders im Vorland für **höhere Uferböschungen** u. dgl. zu empfehlen (im Bereich des Querco-Ulmetum).

Corylus avellana (Hasel)

K 9

W Raschwüchsiger Strauch mit flachstreichendem Wurzelstock.

VG Subatlantisch(-submediterranean). Ebene bis Gebirge.

VS Im gesamten Gebiet verbreitet mit Ausnahme der höheren Gebirgslagen (bis 1200m, auf Kalk auch höher steigend).

St Etwas wärmeliebend, besonders auf basenreichen Silikat- oder lehmig-tonigen Kalkböden. Relativ gesellschaftsvage, bevorzugt Laubwälder. Im Vorland (auch sonst?) auch in der Au sowie in Bachbegleitwäldern (Aino-Padion) und Schluchtwäldern (Lunario-Acerion, Tilio-Acerion). Guter Bodenfestiger, kommt leicht von selbst hoch.

Crataegus laevigata (Zweiggriffeliger Weißdorn)

K 10

W Strauch oder bis 10m hoher Baum. Jugendwachstum langsam, Ausschlagfähigkeit gut. Wurzelwerk weit und tief reichend.

VG Subatlantisch-submediterranean. Ebene mittlere Gebirgslagen.

VS In der Steiermark sehr zerstreut. Im mittleren und unteren Murtal, im Kainachgebiet und in der Südoststeiermark. In der Obersteiermark um Aussee, im Ennstal, im oberen Murtal bei Judenburg, Knittelfeld und St. Michael.

St Etwas wärmeliebende Laubwaldart. Auf frischen Böden; gelegentlich im Auwald, verträgt aber keine Staunässe.

Crataegus monogyna (Eingriffeliger Weißdorn)

K 11

W Strauch oder bis 10m hoher Baum. Jugendwachstum langsam, Ausschlagfähigkeit gut. Wurzelwerk wenig verästelt, aber lange Stränge bildend.

VG Submediterranean(-subatlantisch). Ebene bis mittlere Gebirgslagen.

VS In der Mittelsteiermark und im Mürzgebiet mit geschlossenem Areal, in der übrigen Obersteiermark zerstreut.

St Etwas wärmeliebend, steigt aber in Gunstlagen bis ca. 1000m an. Bevorzugt kalkhaltige, nicht zu nasse Böden. Gelegentlich in der Harten Au. Kann als Schutzhecke **gegen Wildverbiß** für Neuanpflanzungen auf **grundwasserferneren Terrassen oder Uferböschungen** Verwendung finden. Besonders im Frühjahr außerdem sehr dekorativ, allerdings auch Brutstätte für verschiedene Obstbaumschädlinge.

Euonymus europaea (Spindelstrauch, Pfaffenhütchen)

K 12

W Strauch mit dichtem, relativ seichtem Wurzelsystem.

VG Subatlantisch-submediterranean. Ebene bis mittlere Gebirgslagen, in Silikatgebieten seltener.

VS Verbreitung wie Crataegus monogyna.

St Etwas wärmeliebend, ökologische Ansprüche ähnlich wie bei Crataegus, aber häufiger (besonders im Vorland) in der Au bzw. in Bachbegleitwäldern (Mittel- und Unterläufe). Kann in alle Flußverbauungen des Vorlandes in Einzelmischung eingebracht werden, wenn der Boden nicht staunass ist; leicht anwurzelnd. Im Herbst wegen der roten Früchte sehr dekorativ.

Der präalpin(-submediterranean) Breitblättrige Spindelbaum (**Euonymus latifolia**) bevorzugt wärmere Schluchtwälder (Tilio-Acerion); er kommt für Bepflanzungszwecke nicht in Betracht.

Frangula alnus (Faulbaum) = *Rhamnus frangula* K 13

W Strauch mit schwachem, aber reich verzweigtem Wurzelwerk.

VG Nordisch-eurasisch-subozeanisch. Ebene bis mittlere Gebirgslagen.

VS Geschlossenes Areal in der Mittelsteiermark, auch in den großen Längstälern (Enns, Mur, Mürz). Im Gebirgsland deutliche Arealauflockerung.

St Klimatisch eher indifferent. Pioniergehölz moorigen Böden, auch in staunassen Gelände (Erlenbrücher, Flachmoore usw.). Wechselfeuchte- und Säurezeiger. Empfehlenswert für **grundwassernahes Auwaldgelände**, für Pflanzungen an **Altwässern** u. dgl.

Fraxinus excelsior (Esche) K 14

W Bis 40m hoher Baum mittlerer Lebensdauer (-max. 300 Jahre). Jugendwachstum rasch, Ausschlagfähigkeit gut. Tiefreichende Pfahlwurzel, später Senkerwurzelssystem, weitreichende Seitenwurzeln.

VG Subatlantisch-submediterran. Ebene bis mittlere Gebirgslagen.

VS Mit Ausnahme der höheren Gebirgslagen allgemein verbreitet, besonders in den großen Flußtälern.

St Etwas wärmeliebend (spätfrostgefährdet!). Im Vorland in Auen und Bachbegleitwäldern (im Grazer Becken in den Murauen aber nicht häufig!). Im montanen Bereich eher auf sickernassen Schluchtstandorten bzw. in wärmeren Grabenwäldern (z.B. um Hönigsberg, Gasen-Heilbrunn, Jassnitzgraben). Kann in **Bachbegleitwäldern** (Alno-Padion p.p.) und in die **Harte Au** (Querco-Ulmetum) eingebracht werden, wenn der Boden gut durchlüftet ist (keine Staunässe!). Eignet sich sowohl für **Tieflandflüsse** als auch für **Wildbach-Verbauungsgebiete**, hier als Mischholzart zu Grauerle und eventuell Bergahorn. Bodenpfleglich, trägt zur Konsolidierung von Hang-Schutzwäldern bei. (Genetische?) Differenzierung in 'Wassereschen' und 'Kalkeschen'.

Ligustrum vulgare (Liguster, Rainweide) K 15

W Strauch mit mittelmäßig entwickeltem Wurzelsystem. Z.T. wintergrün!

VG Submediterran-subozeanisch. Ebene bis mittlere Gebirgslagen.

VS Nur in der Mittelsteiermark geschlossenes Areal, auch an allen größeren Flüssen. In der Obersteiermark nur bei Aussee und im Ennstal sowie im oberen Murtal zwischen Bruck und Zeltweg. Vereinzelt auch im oberen Feistritz- und Lafnitztal. Sonst (z.B. im Mürztal) vielfach kultiviert bzw. verwildert.

St Wärmeliebende Laubmischwälder und Gebüschgesellschaften. In wärmeren Landesteilen auch in der Au (z.B. Murauen). Bevorzugt kalkreiche, sandig-lehmige Böden, die auch trockenfallen können. Eignet sich deshalb zur Einbringung in die **Harte Au** bzw. zur Bepflanzung höhergelegener Uferböschungen. Durch ± wintergrüne Blätter Belebung der Aulandschaft im Winter! Beeren giftig!

Malus sylvestris (Wildapfel, Holzapfel) K 16

W Bis 15m hoher Baum mittlerer Lebensdauer (-max. 300 Jahre). Jugendwachstum langsam, Ausschlagfähigkeit mittelmäßig. Flaches Herzwurzelsystem.

VG Eurasisch(-submediterran). Ebene bis mittlere Gebirgslagen.

VS Zerstreut in allen großen Talzügen (Ennstal, Mur-Mürzfurche, Mittellauf der Mur, Feistritz- und Lafnitztal), im Ausseer Land und im weststeirischen Hügelland. Es dürften vielfach noch Kartierungslücken bestehen.

St In wärmeliebenden Laubmischwäldern und Gebüschgesellschaften. Vorkommen in (Hartholz-)Auen wären noch zu belegen. Nutzbar als Wildobst!

Populus alba (Silberpappel) K 17

W Bis 35m hoher Baum von beträchtlicher (-400 Jahre), in der Au aber nur kurzer (-60 Jahre)

Lebensdauer. Jugendwachstum rasch, Ausschlagfähigkeit mittelmäßig. Weit ausstreichendes, rel. flaches Wurzelwerk; Wurzelbrut, daher vegetativ vermehrbar.

VG Mediterran-submediterran-eurasisch. An Tieflandflüssen.

VS Relativ selten. Verbreitungsschwerpunkt in den Mur- und Laßnitzauen südlich Graz, auch im kontinentalen oberen Murtal bei Murau, Zeltweg und Knittelfeld. Im Ennstal bei Irnding, im Mürztal bei Langenwang. Z.T. subspontan.

St Bevorzugt warm-kontinentales Klima, was im Arealbild gut zum Ausdruck kommt (s. oben). Wechselfeuchtezeiger auf ± basenreichen Schwemmböden der Harten Au. In den Murauen südlich Graz besonders in trockenen Ausbildungen der Harten Au. Geeignet zur Einbringung in **grundwasserfernere Stromterrassen** trocken-warmer Landesteile; guter Festiger sandiger Böden. Stattlicher, dekorativer Baum mit mäßigem Nutzholzwert. Nicht an staunasse Standorte setzen!

Populus nigra (Schwarzpappel)

K 18

W Bis 30m hoher Baum kurzer Lebensdauer (-ca. 80 Jahre). Jugendwachstum rasch, Ausschlagfähigkeit gut. Vorwiegend flach und weit ausstreichendes, anpassungsfähiges Wurzelsystem; Wurzelbrut.

VG Submediterran-eurasisch, subkontinental. Ebene bis untere Berglagen.

VS Weiter verbreitet als *Populus alba*. Besonders im östlichen Teil der Mittelsteiermark häufig, auch im Mürzt-, oberen Murtal und im Ennstal (von Admont ostwärts nur strauchig! HAYEK 1908). Z.T. subspontan.

St Wärmeliebender Baum auf ± regelmäßig überschwemmten, nährstoffreichen Böden, die aber genügend durchlüftet sein müssen; meidet daher Staunässe. Charakterbaum der Weichen Au (*Salicion albae*) an Tieflandflüssen. An der Mur südlich Graz in allen Auwaldtypen vertreten. Im Vorland auch in der Hohen Erlenu, im Raum Birkfeld-Mönichwald wohl eher künstlich eingebracht (tritt hier in den Bachbegleitwald ein). Geeignet für **alle Auwaldtypen**, sofern sie **keine Staunässe** aufweisen oder durch Grundwasserabsenkung trocken gefallen sind (geringe Dürresistenz!). Mäßiger Nutzholzwert.

Populus tremula (Zitterpappel, Espe)

K 19

W Bis 30m hoher Baum kurzer Lebensdauer (-90 Jahre). Jugendwachstum rasch, Ausschlagfähigkeit gut. Wurzelwerk flach bis tiefstreichend (Senker bis 150 cm Tiefe); Wurzelbrut.

VG Nordisch-eurasisch. Ebene bis Gebirge.

VS Verbreitungsschwerpunkt im submontanen Bereich, aber auch bis in die montane Stufe ansteigend; daher auch in den Voralpentälern ziemlich verbreitet. In allen Landesteilen mit Ausnahme der höheren Gebirgslagen häufig, aber nie bestandbildend.

St Frostharter Pionierbaum, der an die Bodenqualität kaum Ansprüche stellt. Gedeiht am besten auf leichten, kiesigen und frischen bis mäßig nassen Böden, kommt aber auch (strauchig!) auf Felsuntergrund vor. Eingestreut in den Murauen (trockenere Ausbildung) sowie in Bachbegleitwäldern der Voralpentäler. Guter Bodenfestiger, daher besonders als **Vorholz an Grabeneinhängen** u. dgl. geeignet. Guter Nutzholzwert. Bildet Bastarde mit *Populus alba* (*Populus x canescens*).

Über **Pappelzucht** besteht umfangreiche Spezialliteratur. Häufig wurden naturnahe, vielfältige Auwaldbestände durch monotone Hybridpappel-Kulturen ersetzt.

Prunus avium (Vogelkirsche)

K 20

W Bis 20/(30)m hoher Baum kurzer Lebensdauer (-90 Jahre). Jugendwachstum rasch, Ausschlagfähigkeit gut. Herzwurzler mit weitstreichendem, auf Sandböden tiefreichendem (-300 cm) Wurzelwerk.

VG Subatlantisch-submediterran. Ebene bis mittlere Gebirgslagen.

VS Im Vorland mit geschlossenem Areal, auch längs der großen Flußtäler ziemlich verbreitet. Fehlt in höheren Gebirgslagen. Wird häufig kultiviert.

St Etwas wärmeliebend; hauptsächlich in Laubmischwäldern, gern an ± besonnten, aber frischen Unterhängen. Vereinzelt auch in der Harten Au (z.B. Mur südlich Graz) oder in Bachbegleitwäldern (Alno-Padion p.p.) und Schluchtwäldern (Tilio-Acerion). Kann im Vorland in Einzelmischung in **höhergelegene Uferbereiche** eingebracht werden. Im Frühjahr sehr dekorativ (Kirschblüte!), zudem als Vogelnahrung (Früchte!) wertvoll. Bodenpfleglich!

Prunus padus (Traubenkirsche)

K 21

W Bis 15m hoher Baum, oft nur strauschig. Jugendwachstum rasch, Ausschlagfähigkeit gut. Seitwärts streichendes Wurzelwerk mit Ausläufern.

VG Nordisch-eurasiatisch. Ebene bis Gebirge.

VS Im gesamten Gebiet weit verbreitet mit Ausnahme der höheren Gebirgslagen.

St Benötigt sehr frische bis feuchte, ± regelmäßig überschwemmte Böden, auch Grundwassergleye; daher fast nur in der Au oder an stark vernähten Unterhängen. In Bachbegleitwäldern (Erlen-Au) und in der Harten Au sehr häufig. Kann in nahezu alle Bach- und Flußauen vom Vorland bis in die montane Stufe eingebracht werden, vorzugsweise in das **Pruno-Fraxinetum** (Traubenkirschen-Eschenwald). Bezüglich der Nutzbarkeit als Vogelfutterbaum vgl. Vogelkirsche. Brutstätte für Haferblattlaus, in Haferanbaugebieten daher nur in Einzelmischung einzubringen!

Pyrus pyraaster (Wildbirne, Holzbirne)

K 22

W Bis 20m hoher Baum beachtlicher Lebensdauer (-max. 400 Jahre). Jugendwachstum langsam, Ausschlagfähigkeit mittelmäßig. Tiefreichendes Herzwurzelsystem.

VG Submediterrän (-gemäßigt kontinental). Ebene bis mittlere Gebirgslagen. Wärmeliebend!

VS Verbreitungsschwerpunkt in der Mittelsteiermark etwa bis zum Randgebirgsbogen. Zerstreut in den großen Längstälern, im Ausseer Land, bei St. Gallen und im Gebiet des Neumarkter Sattels.

St Eichen-reiche Laubmischwälder der collinen und submontanen Stufe, weiters im Querco-Ulmetum. Vor allem im Vorland zur Einbringung in **höhere Auwaldstufen** geeignet, wenn die Böden **basenreich** sind. Guter Nutzholzwert; Wildobst!

Quercus robur (Stieleiche)

K 23

W Bis 40/(50)m hoher Baum von außerordentlicher Lebensdauer (-max. 1000 Jahre). Jugendwachstum rasch, Ausschlagfähigkeit gut. Zunächst starke Pfahlwurzel, dann kräftiges Herz-Senkerwurzelsystem, mit dem auch grundfeuchte Gleyböden aufgeschlossen werden können.

VG Eurasisch-subozeanisch-submediterrän. Ebene bis mittlere Gebirgslagen. Wärmeliebend!

VS In der Mittelsteiermark geschlossenes Areal bis zum Bogen des Steirischen Randgebirges. In der Obersteiermark zerstreut und meist einzeln; so bei Aussee, im Enns- und Paltental sowie an der oberen Mur und im Mürztal. Am Oberlauf der Mürz (nur?) kultiviert.

St Spätfrostgefährdet, daher nur in warmen Landesteilen in der Au (Mur-aufwärts etwa bis Frojach bei Murau). Sowohl auf den Schotterterrassen des Tertiärs als auch auf Kalkböden des Grazer Paläozoi-kums verbreitet; im Vorland Leitart des bodensauren, mäßig feuchten Kiefern-Stieleichenwaldes. Bestes Gedeihen im Tief- und Hügelland in Bachbegleitwäldern und auf frischen Böden der Harten Au. Vermag auch hochgelegene und daher trockengefallene Teile der Harten Au zu besiedeln, verträgt aber ebenso längerdauernde Überflutung (Schutz vor Wurzelfäule durch hohen Gerbstoffgehalt!). Kann in der Mittelsteiermark in das **Querco-Ulmetum** eingebracht werden, in der Oststeiermark nördlich bis in den Raum Feistritz/Anger-Rohrbach (Festigung von Bachböschungen!). Verträgt sich gut mit der Nachbarschaft landwirtschaftlicher Kulturen. Hoher Nutzholzwert!

Rhamnus catharticus (Purgier-Kreuzdorn)

K 24

W Strauch mit dichtem, tiefreichendem Wurzelsystem.

VG Eurasisch-submediterrän. Ebene bis mittlere Gebirgslagen.

- VS Relativ geschlossenes Areal im Grazer Paläozoikum, in der südlichen West- und Oststeiermark sowie im Mürztal. Weitere Vorkommen im Ennstal, im oberen Murtal, im Bereich der Voralpentäler (bis gegen 700, z.T. auch 1000m), an der Feistritz und Lafnitz.
- St Etwas wärmeliebend; auf warmen, eher trockenen bis mäßig feuchten, basenreichen Böden. Besonders in warmen Laubmischwäldern und in Schlehdorngebüsch, aber auch auf Schwemmböden der Harten Au. Findet sich im Grazer Becken vereinzelt, aber regelmäßig in der Au, ebenso im Mürztal und im mittleren Lafnitztal. Gesellschaftsanschluß in der Obersteiermark noch ungeklärt. Zumindest im Vorland und im Mürztal zur Einbringung in die Au, besonders in das **Quercus-Ulmetum**, geeignet; in Haferanbaugebieten aber nicht betonen (Zwischenwirt für den Haferkronenrost!).

Robinia pseudacacia (Robinie)

Neophyt aus Nordamerika mit sehr aggressiver Ausbreitungstendenz, insbesondere auch in Auwäldern. Verdrängt empfindlichere Arten der heimischen Flora und sollte deshalb keinesfalls mehr eingebracht werden. Verwilderungen nahezu unkontrollierbar!

Zur für Uferbepflanzungen unentbehrlichen Gattung **Salix** besteht umfangreiche Spezialliteratur. Zuletzt erschien der sehr ausgefeilte Bestimmungsschlüssel 'Die mitteleuropäischen Salix-Arten' von A. NEUMANN 1981, der u.a. informative Hinweise zu Verbreitung, Standort und Verwendung enthält. Zur Verbreitung und zu ökologischen Schwerpunkten in der Steiermark können die Angaben in ZIMMERMANN 1980 verglichen werden.

Salix alba (Silberweide)

K 25

- W Bis 25m hoher Baum kurzer Lebensdauer (~100 Jahre). Jugendwachstum rasch, Ausschlagfähigkeit gut. Weit verzweigtes, feines und dichtes Wurzelwerk.
- VG Submediterran-eurasisch-suboceanisch (bis subkontinental). Ebene bis mittlere Gebirgslagen.
- VS Verbreitungsschwerpunkt in der Mittelsteiermark, ferner in allen größeren Flußtälen: Besonders im Mürztal, auch im oberen Murtal, im Ennstal offenbar weniger häufig. In den Voralpentälern bis gegen 900m. Dürfte in den Tauerntälern weitgehend fehlen.
- St Etwas wärmeliebend, daher vor allem im Tiefland und im submontanen Bereich. Bevorzugt basenreiche, ± regelmäßig überschwemmte, aber nicht staunasse Böden. Leitart der Weidenau (Weiche Au, *Salicion albae*) und der Tiefen Schwarzerlenau. Im Vorland auch in Bachbegleitwäldern. Geeignet zur **Uferbepflanzung aller größeren Flüsse** (besonders an Mittel- und Unterläufen) sowie an Bächen im Vorland. Verträgt wenig Wurzelkonkurrenz, aber guter Nutzholzertrag.

Salix appendiculata (Großblättrige Weide)

K 26

- W Strauch, nur ausnahmsweise auch baumförmig. Schwaches Wurzelbildungsvermögen der Stecklinge.
- VG Präalpin. Bis in höhere Gebirgslagen (Schwerpunkt montan).
- VS In der gesamten Obersteiermark verbreitet. Im tertiären Vorland selten, hier i. d. R. auf Schluchstandorte beschränkt.
- St In luftfeuchten Gebirgswäldern, in Schluchten und Bachsäumen auf nährstoff- und basenreichen, sickerfeuchten Böden. Leitart des Schluchtweidengebüsches (*Salicetum appendiculatae*). Eignet sich hauptsächlich zur Böschungsbefestigung in **Wildbach-Verbauungsgebieten**.

Salix aurita (Ohrweide)

K 27

- W Strauch mit weit austreichendem Wurzelwerk.
- VG Nordisch(-suboceanisch). Ebene bis Gebirge, vor allem in Silikatgebirgen; vorwiegend montan.
- VS Im gesamten Gebiet ± zerstreut, besonders in moorigen Niederungen und im kristallinen Bergland. Im Grazer Paläozoikum und in den Nördlichen Kalkalpen selten.

- St Gern auf sauren, vernäßten Böden, auf Grundwassergleyen u. dgl. Leitart des Weidenbruches (*Salicetum auritae*). Eignet sich zur Pionierbestockung (frostgefährdeter) **Naßstellen**, kommt für die Verbauung von Fließgewässern als Faschinenmaterial in Betracht.

Salix caprea (Salweide)

K 28

- W Bis 10m hoher Baum kurzer Lebensdauer; oft nur strauchig entwickelt. Jugendwachstum rasch, Ausschlagfähigkeit gut. Wurzelwerk je nach Standort verschieden intensiv. Stecklinge wurzeln nicht an, Vermehrung daher nur durch Aussaat möglich!
- VG Nordisch-eurasisch, subozeanisch. Ebene bis Gebirge.
- VS Wohl im ganzen Gebiet verbreitet mit Ausnahme der höheren Gebirgslagen; auch in der montanen Stufe häufig.
- St Pionierbaum in Vorwaldgesellschaften (*Sambuco-Salicion*) mit tiefmontanem Verbreitungsschwerpunkt. Auf etwas nährstoffreicheren, lehmigen Böden von genügender Frische oder Feuchtigkeit, aber auch auf trockenere Böden übergehend. Erträgt Überflutungen, vermag daher auch in der Au zu gedeihen. Geeignet zur Einbringung in die **Harte-Au**, in die **Erlenau**, für die Erstbepflanzung von **Uferböschungen** (Pioniercharakter!), ferner für Hangbefestigungen in **Wildbach-Verbauungsgebieten**. Verwendungsmöglichkeit wie Zitterpappel. Erste Bienenweide!

Salix cinerea (Aschweide)

K 29

- W Strauch mit weit ausstreichendem Wurzelwerk.
- VG Nordisch-eurasisch. Ebene bis Gebirge.
- VS Im ganzen Gebiet, aber relativ zerstreut. Verbreitungsschwerpunkt im Vorland, aber auch in den Voralpen bis 1300m.
- St Zeigerart staunasser, nährstoffreicherer Böden, erträgt aber auch kurzzeitig Austrocknung. Leitart der Erlen-Bruchwälder (*Alnetea glutinosae*). Gedeiht als Pionierstrauch auch an Ufern oder auf rohen Schutt- und Mineralböden. Eignet sich zur Anpflanzung an **Altwässern** und Standorten mit **hohem Grundwasserstand**, ferner zur Böschungsbegrünung, für Faschinen u. dgl.

Salix daphnoides (Reifweide, Schimmelweide)

K 30

- W Bis 15m hoher Baum von z.T. beträchtlicher Lebensdauer; oft auch nur strauchig entwickelt. Jugendwachstum rasch, Ausschlagfähigkeit gut. Weitstreichendes Wurzelwerk.
- VG Präalpin(-nordisch), subozeanisch. Vorwiegend im Bergland.
- VS Natürliche Verbreitung noch ungenügend bekannt, wird häufig (besonders im Umkreis von Bauernhöfen) kultiviert. Im Süden der Steiermark kaum ursprünglich, auch im Mürztal häufig gepflanzt. Ursprünglich jedenfalls im Ausseerland, im Ennstal, vermutlich auch im Paltental, im oberen Murtal mit Seitentälern (hier ziemlich weit verbreitet!) und in den kühleren Voralpentälern.
- St Montane Art nasser bis wechselfeuchter Au- und Flachmoorböden mit ± hohem Basengehalt, aber auch an sandig-trockenen Standorten. Leitart des Grauweidengebüsches (*Salicion eleagni*) der Voralpentäler. In der Obersteiermark zur Bestockung **sandiger oder steiniger Bachufer** (Wildbach-Verbauungsgebiete!) geeignet, auch für sandige Ufer der Enns oder Mur. Bodenfestiger, auch für Faschinen geeignet. Erste Bienenweide!

Salix eleagnos (Grauweide) = *Salix incana*

K 31

- W Bis 15m hoher Baum kurzer Lebensdauer; oft nur strauchartig. Jugendwachstum rasch, Ausschlagfähigkeit gut. Weitstreichendes, meist flaches Wurzelwerk.
- VG Präalpin-submediterran, ozeanisch.
- VS Besonders in den großen Längstälern und in den Voralpentälern der Obersteiermark verbreitet, aber auch in den nördlichen Kalkvoralpen (bis 1200m) sowie in den Murauen zwischen Frohnleiten und Wildon.

- St Pinonierweide kalkreicher, wechselfeuchter Schotterbänke der Voralpenflüsse sowie im Kies der Alpenbäche. Leitart des vorwiegend montanen Grauweidengebüsches (*Salicion eleagni*). Eignet sich als Pionierweide für **Schotterbänke** und schotterige Flußufer im Bereich des *Alnetum incanae* sowie zur **Uferbefestigung in Wildbach-Verbauungsgebieten**.

Salix fragilis (Bruchweide) incl **S. x rubens**

K 32

- W Bis 20/(25)m hoher Baum kurzer Lebensdauer. Jugendwachstum rasch, Ausschlagfähigkeit gut. Wurzelsystem weit verzweigt. Bastardiert häufig mit *Salix alba* (*S. x rubens*).
- VG Eurasisch(-suboceanisch). Ebene bis mittlere Gebirgslagen.
- VS Relativ geschlossenes Areal in der Mittelsteiermark und im Mürztal. In der übrigen Obersteiermark nur vereinzelt im Gebiet der Enns (Seitenbäche!) und des oberen Murtales. Obergrenze der Verbreitung bei etwa 800m.
- St Etwas wärmeliebend; bevorzugt eher etwas saure, feuchte Böden, vermag jedoch auch auf zeitweise trockenerem Grund zu gedeihen. In der Regel werden die Standorte der Bruchweide aber ± häufig überschwemmt. Sehr verbreitet im *Salicion albae* (Weiche Au), auch im Alno-Padion zusammen mit der Grauerle häufig. Eignet sich zur Einbringung in die **Weiche Au**, d.h. als Saumbepflanzung der größeren Flüsse (Mur- und Mürztgebiet) ebenso wie als Uferbewuchs an Mittel- und Oberläufen der **Voralpenbäche** (Oststeiermark). Jugendentwicklung bei Vergrasung gefährdet.

Salix myrsinifolia (Schwarzweide) = *Salix nigricans*

K 33

- W Strauch mit weit ausstreichendem Wurzelwerk.
- VG Nordisch(-präalpin). Hauptsächlich montan, besonders in kühlhumiden Kalkgebieten.
- VS Vor allem in der Obersteiermark; um Aussee, im Enns- und Paltental, in den nördlichen Kalkvoralpen, im oberen Mur- und Mürztal; vielfach auch in den Alpentälern (Erzbachtal, Salztal u.a.). In der Mittelsteiermark nur vereinzelt, fehlt z.B. an der Raab und Feistritz.
- St Feuchte, ± kalkreiche (?) Schwemmböden. Bevorzugt Oberläufe (z.B. um Gasen) mit kiesig-schotterigem Flußbett, aber auch in Flachmoorwiesen. Kennart des *Salicion eleagni*. Geeignet für den Anbau in **Sumpfwiesen** oder als Pionierweide in **Wildbach-Verbauungsgebieten**.

Salix purpurea (Purpurweide)

K 34

- W Strauch (bis 8m hoch) mit stark verzweigtem Wurzelwerk.
- VG Submediterran-eurasisch-suboceanisch. Ebene bis Gebirge. Vor allem in Kalkgebieten.
- VS Im ganzen Gebiet sehr verbreitet, besonders in Kalkgebieten in fast allen Tälern. Fehlt nur in den höheren Gebirgslagen (Höhengrenze?).
- St Sehr anpassungsfähig, bevorzugt aber kalkreiche Böden. Stellt an die Bodenfeuchtigkeit keine Ansprüche, so daß sowohl Moorböden und Naßstellen als auch trockene Schotterböden besiedelt werden können. Leitart der Ufer-Weidengebüsches (*Salicetea purpureae*). Eignet sich für die **Weiche Au**, für Uferbestockung in **Wildbach-Verbauungsgebieten** usf. Gut für Uferbefestigungen (Faschinen, Flechtwerk u. dgl.) verwendbar. Am vielfältigsten nutzbare Weidenart!

Salix triandra (Mandelweide)

K 35

- W Strauch mit weit ausstreichendem Wurzelwerk.
- VG Eurasisch(-submediterran). Ebene bis mittlere Gebirgslagen; vor allem in Kalkgebieten.
- VS An allen größeren Flußläufen der Mittel- und Obersteiermark mit Schwerpunkt im Vorland. Wird auch als Flechtweide kultiviert.
- St Auf ± regelmäßig überschwemmten, basenreichen Böden. Leitart der Weiden-Au (Mandelweidenbusch: *Salicetum triandrae*). Kann in die **Weiche Au** bzw. in die **Tiefe Erlenu** eingebracht werden; eignet

sich gut für Faschinen. Es sind zwei ökologisch etwas differierende Unterarten (subsp. triandra und subsp. discolor) zu unterscheiden, deren Verbreitung in der Steiermark aber noch wenig bekannt ist.

Salix viminalis (Korbweide)

K 36

- W Strauch mit dicht verzweigtem Wurzelwerk; manchmal auch baumartig (bis 10m hoch).
- VG Eurasisch, mäßig kontinental. In temperierten Zonen weltweit verschleppt. Ebene bis mittlere Gebirgslagen (bis etwa 800m), vor allem in Kalkgebieten und Stromtälern.
- VS In der Mittelsteiermark an den größeren Flußläufen (Mur, Laßnitz, Saßbachtal, untere Raab, untere Feistritz). In der Obersteiermark im mittleren Ennstal und Donnersbachtal (ob ursprünglich?), sonst (besonders im Mürztal) gelegentlich als Flechtweide kultiviert.
- St Wärmeliebend. Bevorzugt ± kalkreiche, regelmäßig überflutete Schwemmböden. Leitart der Weichen Au (Mandelweidenbusch: Salicetum triandrae), der nährstoffreichen, feinsandigen Niederungsböden. Meidet Staunässe. Eignet sich für Uferschutzpflanzungen im Bereich der **Weidenau** (Salicion albae) und der **Tiefen Schwarzerlenau**. Findet für den Faschinenbau Verwendung. Begehrtes Flechtmaterial!

Sambucus nigra (Schwarzer Holunder)

K 37

- W Strauch mit anpassungsfähigem Wurzelwerk; selten baumartig (bis 7m hoch).
- VG Subatlantisch-submediterran. Ebene bis mittlere Gebirgslagen.
- VS Im gesamten Gebiet weit verbreitet mit Ausnahme der höheren Gebirgslagen (hier durch **S. racemosa** ersetzt). Insbesondere längs aller größeren Flußläufe, auch weit in die Voralpentäler eindringend.
- St Verbreitungsschwerpunkt in Laubwäldern der tiefmontanen Stufe und in Aulandschaften. Liebt humose, nährstoff- und basenreiche Silikat- und lehmig-tonige Kalkböden mit guter Wasserversorgung. Im Vorland häufig in der Weichen Au und in Bachbegleitwäldern, insbesondere in der Erlenau; so z.B. in den Murauen südlich Graz, im Saßbachtal, in den Raabauen usw. Gesellschaftsbindung im Gebirge noch zu klären (in Grabenwäldern, Schluchtwäldern, an sickerfeuchten Hängen u. dgl.; ob in der Au?). Eignet sich vor allem zur Einbringung in die **Weiden-** und **Erlenau** sowie in den **Eschen-Bachbegleitwald**. Die Anpflanzung soll **sparsam** erfolgen, da der Schwarze Holunder zur Massenvermehrung neigt.

Sambucus racemosa (Roter Holunder, Traubenholunder)

K 38

- W Strauch mit schwächerem, weitstreichendem Wurzelwerk.
- VG (Nordisch-)eurasisch-submediterran. Ebene bis Gebirge, aber mit montanem Schwerpunkt.
- VS Ähnlich verbreitet wie Sambucus nigra, aber stärker auf die Gebirgslagen konzentriert, Vorlandareal dagegen aufgelockert.
- St In Vorwaldgesellschaften der Bergstufe (Leitart des Sambuco-Salicion), an Bachufern und nährstoffreichen, sickerfrischen Unterhängen. Auch als Pionier auf Steinschutthalde, an Weganrissen, Aufschüttungen u. dgl. Geeignet als Böschungsfestiger in **Wildbach-Verbauungsgebieten**. Dekorativ wegen der leuchtend-roten Beeren!

Tilia cordata (Winterlinde)

K 39

- W Bis 30m hoher Baum von außerordentlicher Lebensdauer (-1000 Jahre). Jugendwachstum langsam, Ausschlagfähigkeit gut. Zunächst Pfahlwurzel, später mächtiger Wurzelstock mit kräftigen, tief- und flachstreichenden Herz- und Seitenwurzeln.
- VG Gemäßigt kontinental. Ebene bis mittlere Gebirgslagen.
- VS Verbreitungsschwerpunkt in der Mittelsteiermark; in der Obersteiermark mehr vereinzelt, oft kultiviert.

St Wärmeliebig mit collin-submontanem Schwerpunkt. Leitart des Eichen-Hainbuchenwaldes (*Carpinion betuli*) bzw. warmer Schlucht- und Blockhaldenwälder (*Tilio-Acerion*). Im Vorland (und nur hier!) auch in der Au. In den Murauen südlich Graz besonders in trockenen Ausbildungen der Harten Au. Eignet sich für die Bestockung **trockener Uferwälder** im Bereich der **Harten Au** bzw. grundwasserfernerer Bereiche des **Schwarzerlen-Saumwaldes** der Vorlandbäche. Guter Bodenfestiger, bodenpfleglich. Prägt wegen der ausladend-mächtigen Kronenbildung das Landschaftsbild. Begehrtes Nutzholz, Bienenweide!

***Tilia platyphyllos* (Sommerlinde)**

K 40

W Bis 35/(40)m hoher Baum von außerordentlicher Lebensdauer (- 1000 Jahre). Jugendwachstum rasch, Ausschlagfähigkeit gut. Tiefgehendes Herzwurzelsystem (wie bei der Winterlinde).

VG Subatlantisch-submediterran. Vor allem mittlere Gebirgslagen niederschlagsreicherer Gebiete.

VS Verbreitungsschwerpunkt wie bei der Winterlinde in der Mittelsteiermark. In der Obersteiermark seltener (Aussee, Ennstal, Eisenerzer Alpen, Murtal); im Mürztal fast nur (?) kultiviert.

St Etwas wärmeliebig. Auf frischen, nährstoffreichen Mineralböden. Benötigt ausreichende Luftfeuchtigkeit, bevorzugt daher Schlucht- und Grabenwälder. Für den Flußverbau weniger relevant als die Winterlinde. Begehrtes Nutzholz, Bienenweide!

Die folgenden 3 **Ulmenarten** sind zwar recht dekorativ, stellen für den naturnahen Flußverbau aber wegen des sich rasch ausbreitenden **Ulmensterbens** ein echtes Problem dar. Die künstliche Einbringung kann daher leicht zu Mißerfolgen führen, wenngleich die Ulme am natürlichen Standort gegen diese 'Baumseuche' resistenter zu sein scheint (vgl. dazu WOLKINGER & PLANK 1975). Um aber die Serie der Auwaldgehölze zu vervollständigen, seien auch diese Arten kurz besprochen.

Ulmus glabra* (Bergulme) = *Ulmus montana

K 41

In der gesamten Steiermark verbreitet, ausgenommen die höheren Gebirgslagen. Sowohl in der Au als auch in Schlucht- und Grabenwäldern, an frischen Unterhängen und in Eschen-Bachbegleitwäldern häufig.

Ulmus laevis* (Flatterulme) = *Ulmus effusa

K 42

Nur in warmen Landesteilen. An der Mur nordwärts bis Frohnleiten (ein Einzelvorkommen noch südlich Bruck a.d. Mur), Gebiet der Kainach und Laßnitz, an der unteren Feistritz und Lafnitz. Fehlt an der Raab. Besiedelt Überflutungsbereiche von der Tiefen Schwarzerlenau bis zur trockenen Harten Au. Häufig gepflanzt. Die Samen werden mit Schwemmgut verbreitet.

Ulmus minor* (Feldulme) = *Ulmus campestris

K 43

Ähnlich verbreitet wie *Ulmus laevis*, aber auch auf trockenen Laubwaldstandorten. Deutlich wärmeliebig, daher nur im südlichsten Gebiet; hier gelegentlich in der Harten Au. Vom Ulmensterben am meisten betroffen.

***Viburnum opulus* (Gemeiner Schneeball)**

K 44

W Strauch mit starkem, weit verzweigtem Wurzelwerk.

VG Eurasisch(-subozeanisch). Ebene bis mittlere Gebirgslagen.

VS In der Mittelsteiermark geschlossenes Areal. Sehr verbreitet auch im Mürztal, dringt bis in die Voralpentäler vor. Auch im oberen Murtal, im Enns- und Paltenal. Fehlt weitgehend in den Tauerntälern.

St Eher in wärmeren Landesteilen; hier besonders auf feuchten, nährstoffreichen Böden im Bereich der Harten Au (Neigung zu wechselfeuchten Standorten!). Weiters in Bachbegleitwäldern, aber auch an sickerfeuchten Unterhängen und sonstigen Naßstellen. Eignet sich zur Anpflanzung in der **Harten Au**, an **Bachufem** (erträgt Überschwemmungen!), im **Erlenbruch** oder zur Festigung rutschgefährdeter **Grabhänge**. Im Sommer wegen der Blüten, im Herbst wegen der Früchte recht dekorativ, darf aber

wegen seiner Eigenschaft als Brutstätte der Schwarzen Rübenlaus und der Bohnenblattlaus in Kulturgebieten nur sparsam eingebracht werden.

Als Auwaldarten in weitestem Sinn kommen außerdem in Betracht:

Berberis vulgaris (Sauerdorn, Berberitze)
Betula pubescens (Flaumbirke, Moorbirke)
Hippophaë rhamnoides (Sanddorn)
Lonicera nigra (Schwarze Heckenkirsche)
Lonicera xylosteum (Gemeine Heckenkirsche)
Myricaria germanica (Deutsche Tamariske)
Picea abies (Fichte)
Pinus sylvestris (Waldkiefer)
Prunus spinosa (Schlehndorn)
Ribes alpinum (Alpen-Johannisbeere)
Ribes uva-crispa (Stachelbeere)
Rubus caesius (Kratzbeere)
Viburnum lantana (Wolliger Schneeball)

Diese Arten sind aber teils sehr selten (*Hippophaë*, wohl erst südlich der Landesgrenze ursprünglich; *Myricaria*), teils zu unansehnlich (*Lonicera*-, *Ribes*-, *Rubus*-Arten) um für Gehölzpflanzungen in Erwägung gezogen zu werden. Andere wiederum kommen innerhalb der Au nur sehr lokal an Spezialstandorten, z.B. in moorigem Gelände (*Betula pubescens*) oder auf ± trockenen Niederterrassen vor (*Berberis*, *Picea*, *Pinus*, *Prunus spinosa*, *Viburnum lantana*).

4.3. Kartierungs-Beispiele aus dem oststeirischen Vorland

Notierte Auwaldgehölze der Kartierungsstellen 1 - 10 (7. 10. 1975):

<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Quercus robur</i>
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Rhamnus catharticus</i>
<i>Alnus incana</i>	<i>Salix alba</i>
<i>Betula pendula</i>	<i>Salix caprea</i>
<i>Carpinus betulus</i>	<i>Salix cinerea</i>
<i>Corylus avellana</i>	<i>Salix fragilis</i> incl. <i>S. x rubens</i>
<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Salix purpurea</i>
<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Salix viminalis</i>
<i>Euonymus europaea</i>	<i>Sambucus nigra</i>
<i>Frangula alnus</i>	<i>Tilia cordata</i>
<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Ulmus glabra</i>
<i>Populus nigra</i>	<i>Ulmus laevis</i>
<i>Populus tremula</i>	<i>Viburnum opulus</i>
<i>Prunus avium</i>	
<i>Prunus padus</i>	

Kartierungsstellen (in Klammern: Quadrantennummer; s. Anhang):

1. Ilzbach bei Oberfeistritz (8760/3)
2. Feistritzbach bei Oberfeistritz (8760/1)
3. Feistritzbach südlich Neudörfl bei Birkfeld (8660/3)
4. Feistritzbach bei Kleinlandl (8560/3) und Falkenstein (8560/1)
5. Lafnitzbach bei Mönichwald (8561/3)
6. Lafnitzbach bei Beigüetl NW Rohrbach (8561/4)
7. Lafnitzbach bei Markt Allhau/Großsiedlmühle (8762/1)
8. Feistritzbach bei Dobersdorfer M. SW Fürstenfeld (8962/4)
9. Raab bei Höflach nächst Fehring (9062/3)
10. Raab bei Kirchberg a. d. Raab (9060/2)

1. 450m. Bachau mit *Salix alba*, *Populus nigra*, *Alnus glutinosa*; *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*.
2. 455m. Ufer-Weidengebüsch aus dominanten *Salix*-Arten und Erlen-Auwald, *Stellario-Alnetum glutinosae*. Eigentliche Hartholzau fehlt ('gekappte' Au). Niedrigstes Niveau: vor allem *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Salix alba*, *S. fragilis/rubens*; weiters: *Populus nigra*. Höheres Niveau: vor allem

Alnus glutinosa, *Alnus incana*, *Corylus avellana*, *Euonymus europaea*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus padus*, *Viburnum opulus*; weiters: *Frangula alnus*, *Quercus robur*, *Sambucus nigra*, *Tilia cordata*, *Ulmus glabra* (nicht geschädigt). Unterwuchs: Stickstoff-Kräutertyp mit *Urtica dioica*, *Aegopodium podagraria*, *Aruncus dioicus*.

3. 550m. Ufer-Weidenbestand mit dominierender *Salix purpurea* auf Schwemmsand. 'Gekappte' Au, nur am Prallhang Waldgehölze. Niedrigstes Niveau (Gleitufer): hauptsächlich *Salix alba*, *S. fragilis/rubens*, *S. purpurea*; weiters: *Alnus incana* (*A. glutinosa* fehlt!), *Fraxinus excelsior*, *Sambucus nigra*, Prallufer bzw. höheres Niveau: Bach-Eschenwald mit hauptsächlich *Alnus incana*, *Fraxinus excelsior*; weiters: *Acer pseudoplatanus*, *Corylus avellana*, *Frangula alnus*, *Populus tremula*, *Ulmus glabra*. Unterwuchs auf Schwemmsand: *Petasites hybridus*-Flur, stellenweise *Phalaris arundinacea*.
4. 660 bzw. 690m. Grauerlenau, Ufer-Weidenbestände (*Alnetum incanae*). Harte Au fehlt, an ihrer Stelle nasse Mähwiesen oder Fichtenschonung. Niedrigstes Niveau (unmittelbarer Uferstrand): *Alnus incana* (*A. glutinosa* fehlt!), *Salix fragilis/rubens*, *S. purpurea*. Am Außenrand ('höheres Niveau'): *Acer pseudoplatanus*, *Corylus avellana*, *Fraxinus excelsior*, *Populus nigra* (kultiviert?), *Prunus padus*, *Salix caprea*, *Sambucus nigra* (alle ± vereinzelt). Uferbefestigung mit *Salix purpurea*-Ruten. Unterwuchs: Stickstoff-Kräutertyp mit *Urtica dioica*, *Aegopodium podagraria*, *Filipendula ulmaria*.
5. 570m. Talenge mit Uferweiden-Grauerlenau (*Alnetum incanae*) auf Schotter. Reste einer Eschen-Ahorn-Ulmenau (z.T. aus dem angrenzenden Unterhangwald rekonstruierbar), diese weitgehend durch Regulierungsarbeiten zerstört bzw. verschüttet. Ersatzgesellschaft: nasse Wiesen u. dgl. Am unmittelbaren Uferstrand: vor allem *Salix fragilis/rubens*, *Alnus incana*, *Sambucus nigra*; weiters: *Salix purpurea*, *Ulmus glabra*. Höheres Niveau: hauptsächlich *Corylus avellana*, *Sambucus nigra*, *Salix caprea*; weiters: *Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa* (kleine Senken), *Betula pendula*, *Crataegus monogyna*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus padus*, *Viburnum opulus*. Unterwuchs: Stickstoff-Kräutertyp mit vorherrschender *Urtica dioica*.
6. 455m. Talenge mit ausgeprägtem Gleit- und Prallufer (felsig). Ufer-Weidenbestand mit reichlich Schwarzerle (Schwarzerlen-Saumwald, *Stellario-Alnetum glutinosae*). Aubereich durch Wirtschaftswiesen bis auf Randsaum zurückgedrängt ('gekappte' Au). Niedrigstes Niveau (im Uferbereich): vor allem *Alnus glutinosa*, *Salix fragilis/rubens*; weiters: *Alnus incana*, *Fraxinus excelsior*, *Salix alba*. Höheres Niveau, uferferner: hauptsächlich *Euonymus europaea*, *Sambucus nigra*, weiters: *Acer pseudoplatanus* (Prallhang), *Carpinus betulus* (besonders am Prallhang), *Corylus avellana*, *Populus tremula*, *Prunus padus*, *Salix purpurea*, *Tilia cordata* (Prallhang), *Ulmus glabra* (nicht geschädigt), *Salix caprea*. Unterwuchs: *Aegopodium podagraria*.
7. 350m. Weitflächige Tieflandau auf Schwemmböden. Ufer-Weidenau mit Grauerle. Im Kulturland Reste einer Harten Au. An ± stagnierenden Nebengerinnen Schwarzerlen-Bruch. Weiche Au: vor allem *Alnus incana* (dominant), *Salix fragilis/rubens*, *Ulmus laevis*; weiters: *Salix purpurea*. Harte Au (Reste): vor allem *Euonymus europaea*, *Frangula alnus*, *Rhamnus catharticus*; weiters: *Corylus avellana*, *Populus tremula*, *Prunus padus*, *Quercus robur*, *Salix alba*, *Sambucus nigra*, *Viburnum opulus*. An stagnierenden Nebenarmen und in etwas höhergelegenen Bereichen, die nicht zur 'Harten Au' i.e.S. zu zählen sind: die unter 'Harter Au' genannten Gehölze, ferner: *Alnus glutinosa* (dominant), *Alnus incana* (stellenweise häufig), *Salix cinerea*; weiters: *Salix fragilis/rubens*. Die Harte Au ist heute weitgehend durch Wiesen und Maisfelder ersetzt. Unterwuchs der Weichen Au: Stickstoff-Kräutertyp mit *Urtica dioica*, *Aegopodium podagraria*, *Filipendula ulmaria*, *Rubus caesius*. In höheren Bereichen kommt stellenweise *Galeopsis speciosa* zur Massenentwicklung.
8. 240m. Tiefland-Auwald (gestörte Weiden-Au, Tiefe Schwarzerlen-Au) auf Schwemmböden. Bereiche der Harten Au durchwegs landwirtschaftlich genutzt. Weiche Pappel-Erlen-Weidenau (großflächig). In unmittelbarer Ufernähe: hauptsächlich *Alnus incana*, *Salix fragilis/rubens*; weiters: *Salix alba*. In uferferneren, aber grundwassernahen Bereichen: vor allem *Alnus glutinosa* (dominant), *Alnus incana*, *Populus nigra*; weiters: *Corylus avellana*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*, *Quercus robur* (wohl Relikte einer Harten Au), *Salix cinerea*, *Sambucus nigra*. Gebüschreste einer Harten Au: *Cornus sanguinea*, *Euonymus europaea*. Unterwuchs: Großseggen und Schilf bzw. Stickstoff-Kräutertyp (*Urtica dioica*, *Lamium maculatum*) mit starker Verunkrautung durch Massenaufreten von *Solidago* (Goldrute) und *Rudbeckia laciniata* (Rudbeckie; Störungszeiger!).
9. 270m. Tiefland-Auwald auf Schwemmland. Nur Weiche Au entwickelt, an Stelle einer Harten Au Forstwald bzw. Kulturland ('gekappte' Au). Uferweiden-Pappelau (*Salicetum albae*) mit: *Populus nigra*, *Salix alba*, *S. fragilis/rubens*, *S. viminalis*, *Sambucus nigra*; weiters: *Alnus glutinosa*, *Salix purpurea*. An Wegrändern im Aubereich Purpurweiden-Gebüsch. *Alnus incana* fehlt offenbar. Unterwuchs: Stickstoff-Kräutertyp mit dominanter *Urtica dioica*.

10. 300m. Weiden-Erlenau auf höherem Niveau ('Terrassenwald') mit steil zur Raab abfallender Böschung. An Stelle der Harten Au Kulturland. Im Uferbereich: *Salix alba* (dominant), *Salix fragilis/rubens*, *S. purpurea*. Im höheren Niveau (Hohe Erlenau und Relikt einer Harten Au): *Alnus glutinosa*, *A. incana*, *Betula pendula*, *Cornus sanguinea*, *Euonymus europaea*, *Fraxinus excelsior*, *Sambucus nigra*, *Tilia cordata*.

Unterwuchs: Stickstoff-Kräutertyp mit *Urtica dioica*, *Lamium maculatum*, *Rubus caesius*.

Die Zusammensetzung der größeren Bachauen bzw. der Weichen Au ist in allen Teilen der Oststeiermark wohl recht ähnlich; allerdings treten im Gebirgsland stärker zurück: *Alnus glutinosa* (Mangel an langsam ziehenden Gewässern? Ist hier kein Bachbegleiter mehr), weiters *Salix viminalis* und *Ulmus laevis*. *Salix alba* kommt im Tiefland stärker zur Dominanz, während im Bergland *S. fragilis* und *S. purpurea* überwiegen; bodenständig ist hier die Grauerlenau mit Weidenanteil. Die Zusammensetzung der Harten Au ist auf Grund ihrer heutigen Seltenheit schwer zu beurteilen. Im Bergland kommen von Natur aus nur schmale Saumgesellschaften mit Esche, Ahorn und Bergulme in Frage, die in ihrer Zusammensetzung vielfach grabenwaldartigen Charakter aufweisen.

Ähnlich verhält es sich mit der Harten Au im Tiefland. Hier wäre die entsprechende Flächenausdehnung zwar von Natur aus gegeben, doch ist der landwirtschaftliche Einfluß hier noch größer gewesen, so daß heute von der Harten Au, wenn überhaupt, nur noch spärlichste Reste vorhanden sind. Immerhin läßt sich folgender floristischer Aufbau noch rekonstruieren: Der dominierende Baum der Harten Tiefland-Au ist wohl die Stieleiche, begleitet von verschiedenen ± wärmeliebenden Sträuchern, vielleicht auch von der Winterlinde; daneben spielen Esche (von Natur aus?) und Flatterulme eine größere Rolle. Altarme, ± stagnierende Gewässer u. dgl. kommen hauptsächlich im Tiefland vor; Leitart ist hier die Schwarzerle, begleitet von *Salix cinerea*.

4.4. Regionale Bepflanzungsvorschläge*

- a = Weiche Au (*Salicion albae* bzw. *Salicion eleagni*, *Alnetum incanae* div. Subass.). Junge, überflutete Schwemmböden (mineralische Rohböden).
- b = Harte Au (*Quercu-Ulmetum*, div. Subass.). Ältere Feinsedimente oder Schotterterrassen mit gereiften Böden (letzte liegen schon außerhalb der eigentlichen Talaue, sind aber Kontaktbiotope zu dieser).
- c = Bachbegleitwald (*Alno-Padion* p.p. mit Schwarzerlen-Saumwald, Grauerlen-Au, Bach-Eschenwald). Mineralreiche Schwemmböden, Grundwassergleye.
- d = Erlenbruchwälder (*Alnetea glutinosae*). Naßstellen, Flachmoore, Altwässer, Geländedepressionen im Auenbereich. Nasse Humusböden, z.T. auch mineralreich; Grundwassergleye.
- e = Graben- und Schluchtwälder (*Tilio-Acerion* bzw. *Lunario-Acerion* mit *Aceri-Fraxinetum* coll.), sickerfeuchte Unterhänge. Schuttböden, Kolluvien oder Hanggleye; oft humusreich.

I. Mittelsteiermark (Murauen, Laßnitz, Sulm, Saßbach, Raab, Feistritz, Lafnitz)

- Acer campestre* (b)
- Acer platanoides* (e)
- Acer pseudoplatanus* (b, c, e; nicht in den Mur-Auen!)
- Alnus glutinosa* (a, c, d, e)
- Alnus incana* (a, c, e)
- Betula pendula* (b; ev. d)
- Betula pubescens* (d)
- Carpinus betulus* (b)
- Cornus sanguinea* (b, ev. auch a, z.B. im Saßbachtal)
- Corylus avellana* (c, e)
- Crataegus laevigata* (b, c; wenig verbreitet!)
- Crataegus monogyna* (b, ev. c)
- Euonymus europaea* (b, c, e)
- Frangula alnus* (besonders d)
- Fraxinus excelsior* (b, c, e; in den Murauen um Graz nicht häufig!)
- Ligustrum vulgare* (b, ev. c; nur Mittel- und Unterläufe!)
- Populus alba* (b; nur an Laßnitz, Sulm, Mur und Raab)
- Populus nigra* (a, ev. b, c; nicht in der Grauerlenau der schotterreichen Oberläufe!)
- Populus tremula* (b, c, e)
- Prunus avium* (b, c, ev. e)
- Prunus padus* (besonders b, c, e; ev. auch a)
- Pyrus pyrastra* (b)
- Quercus robur* (b, c; nur in warmen Landesteilen!)

Rhamnus catharticus (b; nur vereinzelt, eher an Unterläufen!)
Salix alba (a, c; an Mittel- und Unterläufen)
Salix appendiculata (e; nur in kühleren Lagen!)
Salix aurita (d)
Salix caprea (b, c, e; kein typischer Auwaldbaum!)
Salix cinerea (besonders d, aber auch c; eher sparsam zu verwenden!)
Salix eleagnos (a, wenn kiesig oder schotterig; nur Mur-Auen?)
Salix fragilis (a, c, ev. e; auch an Oberläufen, im Bereich Gasen-Heilbrunn aber auf wärmere Täler beschränkt!)
Salix myrsinifolia (a, c, d; nur in der montanen Stufe!)
Salix purpurea (a, c, d, ev. e)
Salix triandra (a, e, ev. e)
Salix viminalis (a, ev. e; besonders an Unterläufen!)
Sambucus nigra (a, c, e; sparsam zu verwenden!)
Sambucus racemosa (c, e; nur in kühleren Lagen!)
Tilia cordata (b, ev. c; nur in warmen Landesteilen!)
Tilia platyphyllos (e; im südlichsten Gebiet ev. auch c)
Ulmus glabra (e - z.B. im Bereich Gasen-Heilbrunn -, sonst wegen des Ulmensterbens sparsam!)
Ulmus laevis (a, b, c; sparsam an Unterläufen)
Viburnum opulus (b, c, d, e)

* Vgl. auch die Abschnitte 2 und 4.1.

Aufgliederung nach Standorten:

- a: *Alnus glutinosa*, *A. incana*, *Cornus sanguinea*, *Populus nigra*, (*Prunus padus*), *Salix alba*, *S. eleagnos*, *S. fragilis*, *S. myrsinifolia*, *S. purpurea*, *S. triandra*, *S. viminalis*, *Sambucus nigra*, (*Ulmus laevis*)
- b: *Acer campestre*, *A. pseudoplatanus*, (*Betula pendula*), *Carpinus betulus*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus laevigata*, *C. monogyna*, *Euonymus europaea*, *Fraxinus excelsior*, *Ligustrum vulgare*, *Populus alba*, (*Populus nigra*), *P. tremula*, *Prunus avium*, *P. padus*, *Pyrus pyrausta*, *Quercus robur*, *Rhamnus catharticus*, *Salix caprea*, *Tilia cordata*, (*Ulmus laevis*), *Viburnum opulus*
- c: *Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*, *A. incana*, *Corylus avellana*, *Crataegus laevigata*, (*C. monogyna*), *Euonymus europaea*, *Fraxinus excelsior*, (*Ligustrum vulgare*), *Populus nigra*, *Populus tremula*, *Prunus avium*, *P. padus*, *Quercus robur*, *Salix alba*, *S. caprea*, *S. cinerea*, *S. fragilis*, *S. myrsinifolia*, *S. purpurea*, *S. triandra*, (*S. viminalis*), *Sambucus nigra*, *S. racemosa*, (*Tilia cordata*), (*Tilia platyphyllos*), (*Ulmus laevis*), *Viburnum opulus*
- d: *Alnus glutinosa*, (*Betula pendula*), *B. pubescens*, *Frangula alnus*, *Salix aurita*, *S. cinerea*, *S. myrsinifolia*, *S. purpurea*, *Viburnum opulus*
- e: *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*, *A. incana*, *Corylus avellana*, *Euonymus europaea*, *Fraxinus excelsior*, *Populus tremula*, (*Prunus avium*), *P. padus*, *Salix appendiculata*, *S. caprea*, (*S. fragilis*), (*S. purpurea*), (*S. triandra*), *Sambucus nigra*, *S. racemosa*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus glabra*, *Viburnum opulus*

II. M ü r z t a l incl. Einzugsgebiet

Hier wie auch in den folgenden Landesteilen der Obersteiermark bereits deutliche Verarmung der Auen-Artengarnitur. Insbesondere ist die Harte Au meist nur noch fragmentarisch entwickelt und dementsprechend artenarm. Das Angebot an Gehölzen ist daher geringer, die Auswahlmöglichkeiten sind kleiner als im Vorland. Etliche Arten, die im Vorland noch in der (Harten) Au anzutreffen sind, weichen im kühlerhumideren Klima auf relativ trockenere Hänge aus. In höhergelegene Grabenwälder können bereits Tanne und Fichte eingebracht werden.

Acer platanoides (e; ev. auch b)
Acer pseudoplatanus (b, c, e; z.B. um Hönigsberg, Allerheiligen für Grabenwälder, Bachufer usw.)
Alnus glutinosa (a, c, d; nur im unteren Müürztal!)
Alnus incana (a, c, e; z.B. um Hönigsberg, Allerheiligen: in Grabenwäldern, an Bachufern)
Betula pendula (b; ev., d)
Betula pubescens (d)
Cornus sanguinea (b)

Corylus avellana (c, ev. e)
Crataegus monogyna (b)
Euonymus europaea (b, ev. c)
Frangula alnus (besonders d)
Fraxinus excelsior (b, c, e; nur in Grabenwälder tieferer Lagen einzubringen!)
Populus alba (b; nur bei Langenwang!)
Populus nigra (a, ev. b, c; eher im unteren Mürztal!)
Populus tremula (b, c, ev. e; nur in Grabenwäldern wärmerer Lagen!)
Prunus avium (b, in wärmeren Lagen auch c)
Prunus padus (b, c, ev. auch a und e)
Pyrus pyraeaster (b? noch zu klären!)
Rhamnus catharticus (b; eher im Unterlauf der Mürz)
Salix alba (a, c; eher im Unterlauf der Mürz)
Salix appendiculata (e)
Salix aurita (d)
Salix caprea (b, c, e)
Salix daphnoides (a, c, d)
Salix eleagnos (a; besonders an Oberläufen)
Salix fragilis (a, c)
Salix myrsinifolia (a, c, d; besonders an Oberläufen!)
Salix purpurea (a, c, d)
Salix triandra (a, c)
Salix viminalis (a, c; wohl nur mehr kultiviert!)
Sambucus nigra (a, c)
Sambucus racemosa (c, e; a?)
Ulmus glabra (c, e)
Viburnum opulus (b, c, d, e)

Aufgliederung nach Standorten:

- a: *Alnus glutinosa*, *A. incana*, *Populus nigra*, (*Prunus padus*), *Salix alba*, *S. daphnoides*, *S. eleagnos*, *S. fragilis*, *S. myrsinifolia*, *S. purpurea*, *S. triandra*, (*S. viminalis*), *Sambucus nigra*
- b: (*Acer platanoides*), *A. pseudoplatanus*, (*Betula pendula*), *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaea*, *Fraxinus excelsior*, (*Populus alba*), (*Populus nigra*), *P. tremula*, *Prunus avium*, *P. padus*, *Rhamnus cathartica*, *Salix caprea*; *Viburnum opulus*
- c: *Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*, *A. incana*, *Corylus avellana*, (*Euonymus europaea*), *Fraxinus excelsior*, (*Populus nigra*), *P. tremula*, *Prunus avium*, *P. padus*, *Salix alba*, *S. caprea*, *S. daphnoides*, *S. fragilis*, *S. myrsinifolia*, *S. purpurea*, *S. triandra*, (*S. viminalis*), *Sambucus nigra*, *S. racemosa*, (*Ulmus glabra*), *Viburnum opulus*
- d: *Alnus glutinosa*, (*Betula pendula*), *B. pubescens*, *Frangula alnus*, *Salix daphnoides*, *S. myrsinifolia*, *S. purpurea*, *Viburnum opulus*
- e: *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Alnus incana*, (*Corylus avellana*), *Fraxinus excelsior*, (*Populus tremula*), (*Prunus padus*), *Salix appendiculata*, *S. caprea*, *Sambucus racemosa*, *Ulmus glabra*, *Viburnum opulus*

III. Oberes Murtal incl. Einzugsgebiet

Acer platanoides (e; ev. auch b)
Acer pseudoplatanus (b, c, e)
Alnus glutinosa (a, c, d; nur in warmen Talbereichen!)
Alnus incana (a, c, e)
Betula pendula (b; ev. d)
Betula pubescens (d; Seitenarme der Mur!)
Cornus sanguinea (b; selten, nur in warmen Talabschnitten!)
Corylus avellana (c, ev. e)
Crataegus laevigata (b, c)
Crataegus monogyna (b; nur in warmen Gebietsteilen!)
Euonymus europaea (b, ev. c; nur in warmen Talabschnitten!)
Frangula alnus (besonders d)
Fraxinus excelsior (b, c, e)
Ligustrum vulgare (b; nur in warmen Tallagen!)

Populus alba (b)
Populus nigra (a; nicht sehr verbreitet!)
Populus tremula (b, c, ev. e)
Prunus avium (b, in wärmeren Lagen auch c; nur vereinzelt)
Prunus padus (b, c, ev. auch a und e)
Pyrus pyraeaster (b? Noch zu klären!)
Quercus robur (b; etwas ab Murau flußabwärts)
Rhamnus catharticus (b; nur vereinzelt)
Salix alba (a, ev. auch c - nur an Unterläufen!)
Salix appendiculata (e)
Salix aurita (d)
Salix caprea (b, c, e)
Salix cinerea (besonders d; selten!)
Salix daphnoides (a, c, d)
Salix eleagnos (a, c; Wildbäche!)
Salix fragilis (a, c; nicht häufig! Eher an Seitenbächen)
Salix myrsinifolia (a, c, d)
Salix purpurea (a, c, d; auch Wildbäche!)
Salix triandra (a, c; nicht häufig!)
Salix viminalis (a; stellenweise kultiviert, nicht ursprünglich!)
Sambucus nigra (a, c)
Sambucus racemosa (c, e; a?)
Tilia cordata (b? Noch zu klären! Wahrscheinlich nur kultiviert)
Tilia platyphyllos (e?)
Ulmus glabra (c, e)
Viburnum opulus (b, c, d; nicht häufig!)

Aufgliederung nach Standorten:

- a: *Alnus glutinosa*, *A. incana*, *Populus nigra*, (*Prunus padus*), *Salix alba*, *S. daphnoides*, *S. eleagnos*, *S. fragilis*, *S. myrsinifolia*, *S. purpurea*, *S. triandra*, (*S. viminalis*), *Sambucus nigra*
- b: (*Acer platanoides*), *A. pseudoplatanus*, (*Betula pendula*), (*Cornus sanguinea*), *Crataegus laevigata*, *C. monogyna*, *Euonymus europaea*, *Fraxinus excelsior*, (*Ligustrum vulgare*), *Populus alba*, *P. tremula*, *Prunus avium*, *P. padus*, *Quercus robur*, *Rhamnus catharticus*, *Salix caprea*, *Viburnum opulus*
- c: *Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*, *A. incana*, *Corylus avellana*, *Crataegus laevigata*, (*Euonymus europaea*), *Fraxinus excelsior*, *Populus tremula*, *Prunus avium*, *P. padus*, (*Salix alba*), *S. caprea*, *S. daphnoides*, *S. eleagnos*, *S. fragilis*, *S. myrsinifolia*, *S. purpurea*, *S. triandra*, *Sambucus nigra*, *S. racemosa*, (*Ulmus glabra*), *Viburnum opulus*
- d: *Alnus glutinosa*, (*Betula pendula*), *B. pubescens*, *Frangula alnus*, *Salix aurita*, *S. cinerea*, *S. daphnoides*, *S. myrsinifolia*, *S. purpurea*, *Viburnum opulus*
- e: *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Alnus incana*, (*Corylus avellana*), *Fraxinus excelsior*, (*Populus tremula*), (*Prunus padus*), *Salix appendiculata*, *S. caprea*, *Sambucus racemosa*, (*Tilia platyphyllos*), *Ulmus glabra*

IV. Enns- und Paltenal incl. Einzugsgebiet

Das Ennstal ist geologisch, insbesondere aber auch klimatisch deutlich anders geartet als das obere Murtal (vgl. Abb. 2). So liegen, vor allem im Talabschnitt um Admont, die Temperaturen deutlich niedriger, wengleich winterliche Temperaturumkehr auch für das obere Murtal ein Charakteristikum ist. Die Niederschläge fallen reichlicher, so daß die hygrische Kontinentalität entsprechend geringer ist. Dazu kommen starke winterliche Nebelbildung und eine lang anhaltende Schneebedeckung. Insgesamt steht das rauhe, nordisch getönte (im Westen allerdings etwas mildere) Klima des Ennstales im klaren Gegensatz zum mehr südlich geprägten Klima des oberen Murtales (vgl. auch Abschnitt 3). Die Gesellschaftsbindung der Auwaldarten weicht in diesem Bereich daher möglicherweise etwas ab, ist aber vielfach noch nicht genügend bekannt.

Acer platanoides (e)
Acer pseudoplatanus (b, c, e)
Alnus glutinosa (d; auch a und c?)
Alnus incana (a, c, e)
Betula pendula (d?)

Betula pubescens (d)
Carpinus betulus (b; nur bei St. Gallen!)
Cornus sanguinea b; in wärmeren Gebieten ev. auch c)
Corylus avellana (c; in wärmeren Gebieten ev. auch e)
Crataegus laevigata (b, c)
Euonymus europaea (b? ev. c; nur in wärmeren Talabschnitten!)
Frangula alnus (besonders d)
Fraxinus excelsior (b, c, e)
Ligustrum vulgare (b; wohl nur um Aussee ursprünglich!)
Populus alba (b; nur bei Irndning!)
Populus nigra (a; aber schon wenig lebenskräftig!)
Populus tremula (b, c, in wärmeren Lagen auch e)
Prunus avium (c; nicht in Inversionslagen!)
Prunus padus (b, c, ev. auch a und e)
Salix alba (a? in wärmeren Tälern ev. c)
Salix appendiculata (c, e)
Salix aurita (d)
Salix caprea (b, c, e)
Salix cinerea (besonders d)
Salix daphnoides (a, c, d)
Salix eleagnos (a, c; auch Wildbäche!)
Salix fragilis (c; nicht häufig!)
Salix myrsinifolia (a, c, d; im Paltental häufig!)
Salix purpurea (a, c, d; auch Wildbäche!)
Salix triandra (a, c; nicht häufig!)
Salix viminalis (a, c; kaum ursprünglich!)
Sambucus nigra (c, wohl auch a)
Sambucus racemosa (c, e; a?)
Tilia platyphyllos (e; nur bei Aussee!)
Ulmus glabra (c, e; besonders in Talengen!)
Viburnum opulus (am ehesten c; nicht häufig!)

Aufgliederung nach Standorten:

- a: *Alnus glutinosa*? *A. incana*, (*Populus nigra*), (*Prunus padus*), *Salix alba*?, *Salix daphnoides*, *S. eleagnos*, *S. myrsinifolia*, *S. purpurea*, *S. triandra*, (*S. viminalis*), *Sambucus nigra*?
- b: *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus* (nur bei St. Gallen!), *Cornus sanguinea*, *Crataegus laevigata*, *Euonymus europaea*? *Fraxinus excelsior*, *Ligustrum vulgare* (nur um Aussee!); (*Populus alba*), *P. tremula*, *Prunus padus*, *Salix caprea*
- c: *Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*?, *A. incana*, (*Cornus sanguinea*), *Corylus avellana*, *Crataegus laevigata*, (*Euonymus europaea*), *Fraxinus excelsior*, *Populus tremula*, (*Prunus avium*), *P. padus*, (*Salix alba*), *S. appendiculata*, *S. caprea*, *S. daphnoides*, *S. eleagnos*, (*S. fragilis*), *S. myrsinifolia*, *S. purpurea*, *S. triandra*, (*Salix viminalis*), *Sambucus nigra*, *S. racemosa*, *Ulmus glabra*, *Viburnum opulus*
- d: *Alnus glutinosa*, (*Betula pendula*), *B. pubescens*, *Frangula alnus*, *Salix aurita*, *S. cinerea*, *S. daphnoides*, *S. myrsinifolia*, *S. purpurea*
- e: *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Alnus incana*, (*Corylus avellana*), *Fraxinus excelsior*, (*Populus tremula*), (*Prunus padus*), *Salix appendiculata*, *S. caprea*, *Sambucus racemosa*, *Tilia platyphyllos* (nur bei Aussee!), *Ulmus glabra*

V. Höhere Voralpentäler und Gebirgslagen (Wildbachverbauungsgebiete) der Obersteiermark

Acer pseudoplatanus (c, e)
Alnus incana (c, e)
Corylus avellana (c)
Frangula alnus (besonders d)
Fraxinus excelsior (c, e)
Prunus padus (c)
Salix appendiculata (c, e; d?)
Salix aurita (d; besonders in Silikatgebieten!)
Salix caprea (c, e)

Salix cinerea (c, d)
Salix daphnoides (c, d)
Salix eleagnos (c; besonders in Kalkgebieten!)
Salix myrsinifolia (c, d)
Salix purpurea (c, d)
Sambucus racemosa (c, e)
Ulmus glabra (c, e; in nicht zu hohen Lagen!)

Aufgliederung nach Standorten:

- c: *Acer pseudoplatanus*, *Alnus incana*, *Corylus avellana*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus padus*, *Salix caprea*, *S. cinerea*, *S. daphnoides*, *S. eleagnos*, *S. myrsinifolia*, *S. purpurea*, *Sambucus racemosa*, *Ulmus glabra*
 d: *Frangula alnus*, (*Salix appendiculata*), *S. aurita*, *S. cinerea*, (*S. daphnoides*), *S. myrsinifolia*, (*S. purpurea*)
 e: *Acer pseudoplatanus*, *Alnus incana*, *Fraxinus excelsior*, *Salix caprea*, *Sambucus racemosa*, *Ulmus glabra*

Außerdem können eingebracht werden: *Abies alba* (e), *Alnus viridis* (c, e; nur in Silikatgebieten!), *Betula pendula* (c, e; eher in Silikatgebieten!), *Fagus sylvatica* (e), montane *Lonicera*-Arten (e), *Picea abies* (c, e; nur in Einzelmischung!), *Rhododendron ferrugineum* (c, e; sofern vorhanden gewesen), *Salix glabra* (besonders e; nur in Kalkgebieten), *Sorbus aucuparia* (ev. e; eher in Silikatgebieten!)

5. HINWEISE ZUR NATURNAHEN UFERGEHÖLZGESTALTUNG UND -ERHALTUNG

Jede Pflanzung am Wasserlauf muß aus den standörtlichen Grundlagen entwickelt werden (PFLUG 1959). Vorbild einer künstlichen Uferbepflanzung kann daher nur der natürliche Uferbewuchs sein. Beläßt man diesen so weit als möglich, so hat man nicht nur die billigste, sondern auch die vernünftigste 'Arbeit' geleistet.

Etwas größere naturbelassene Flüsse weisen eine Zonierung auf: im freien Wasser eine Zone mit Wasserpflanzen; am Ufer im Bereich der Mittelwasserlinie eine Röhrichtzone mit Schilf und Großseggen; zwischen Mittel- und Hochwasserlinie die Weichholzzone aus vorwiegend Weiden (Erlen); im Bereich der Hochwasserlinie eine Hartholzau-Zone. Dementsprechend ist auch die Bepflanzung vorzunehmen.

Die Bepflanzungsdichte wird sich nach dem jeweils erwünschten Röhricht- und Wasserpflanzenbesatz zu richten haben. Soll die Ausbreitung von Wasserpflanzen verhindert werden, sind vor allem die südseitigen Ufer in geschlossener Front zu bepflanzen, soll das Röhricht gefördert werden, ist ein entsprechend aufgelockerter Bestand zu bevorzugen. Grundsätzlich aber sollte ein Ufergelände möglichst vollständig (d.h. für Unterholz soll der Pflanzabstand der Stechkölzer nicht mehr als einen Meter betragen!) bestockt sein, schon um lästige Vergrasung zu vermeiden. Prallufer sind immer geschlossen zu bestocken, Gleitufer lockerer.

Unsere heutigen Ufergehölzstreifen sind vielfach Ränder einstiger Auenwälder, also ± kümmerliche Reste. Das wirft die Frage nach der anzustrebenden Breite der Pflanzstreifen auf. Es gilt die Faustregel, daß der einseitige Ufergehölzstreifen im Minimum soviel Breite besitzen soll wie die Gewässerbreite bei Mittelwasserstand.

Wirtschaftlich gesehen ist ein Mittelwald anzustreben, der sich größtenteils durch Ausschlag verjüngen kann, um auch nach eventueller Nutzung seine Funktionen erfüllen zu können. Ein richtig angelegtes und bewirtschaftetes Ufergehölz kann u. U. ein Mehrfaches des benachbarten landwirtschaftlichen Kulturlandes abtragen. Auf Grund des nährstoffreichen Aubodens können Wuchsleistungen erzielt werden, wie man sie in sonstigen Waldungen kaum antrifft - vorausgesetzt, daß standortgemäße Holzarten verwendet wurden.

Bezüglich der Qualität des Verbaungs- bzw. Pflanzmaterials, der Ingenieur-biologischen Arbeiten, der Pflegearbeiten usw. gelten im übrigen die jeweiligen Bestimmungen der ÖNORM B 2241.

Angeichts der umfangreichen neueren Literatur (z. B. PRÜCKNER 1965, BDGA 1971, WÖBSE 1975, BINDER 1979, Schriftenreihe 'Landschaftswasserbau' der TU Wien ab 1980) mögen die wenigen Stichworte zum Thema Ufergehölzgestaltung/-erhaltung genügen; zudem kann auf die speziellere, auf mehrjährige

praktische Erfahrung in der Steiermark gegründete Darstellung von BAUMANN & HÖLLRIEGL 1986 (in diesem Heft) verwiesen werden.

6. SCHRIFTTUM

Amt der Steiermärkischen Landesregierung (Hrsg.) 1982.
Maßnahmenkatalog für den naturnahen Wasserbau. - Graz.

BAUMANN N. & HÖLLRIEGL R. 1986.
Untersuchungen zur Ufergehölzentwicklung im Oststeirischen Grabenland unter besonderer Berücksichtigung von Neupflanzungen. - Mitt. Inst. Umweltwiss. Naturschutz, Graz, 5: 59-80.

BINDER W. 1979.
Grundzüge der Gewässerpflege. - Schriftenreihe Bayer. Landesamt Wasserwirtschaft, 10.

BUCHWALD K. & ENGELHARDT W. (Hrsg.) 1969.
Handbuch für Landschaftspflege und Naturschutz, 4. - München, Basel, Wien.

Bund Deutscher Garten- und Landschaftsarchitekten (BDGA) 1971.
Lebender Baustoff - Pflanze. - München.

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (BMLF) (Hrsg.) 1973 .
Richtlinien für den Schutzwasserbau. - Wien.

EHRENDORFER F. & HAMANN U. 1965.
Vorschläge zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa. - Ber. Dt. Bot. Ges., 78: 35-50.

EHRENDORFER F. & Mitarb. 1973.
Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. - Stuttgart.

ELLENBERG H. 1979.
Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. - Scripta Geobot., 9.

HAYEK A. 1908.
Flora von Steiermark. (Bryophyta - Cruciferae p.p.). - Berlin, Graz.

Institut für Gewässergüte und Landschaftswasserbau der TU Wien (Hrsg.) 1980-85.
Landschaftswasserbau, 1-5.

KÖSTLER J. N., BRÜCKNER E. & BIBELRIETHER H. 1968.
Die Wurzeln der Waldbäume. - Hamburg, Berlin.

MAYER H. 1977.
Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage. - Stuttgart, New York.

MORAWETZ S. & LEITNER W. 1953.
Die Landschaften der Steiermark. - Atlas der Steiermark. Graz.

NEUMANN A. 1981.
Die mitteleuropäischen Salix-Arten. - Mitt. Forstl. Bundesversuchsanst. Wien, 134.

OBERDORFER E. 1970.
Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete. - Stuttgart.

Österreichisches Normungsinstitut 1973.
ÖNORM B 2241. Gartengestaltung und Grünflächenbau. - Wien.

OTTO H. 1981.
Auwälder im steirischen Mur- und Raabgebiet im Rahmen der Erfassung schützenswerter Biotope der Steiermark. - Graz.

PFLUG W. 1959.
Landschaftspflege, Schutzpflanzungen, Flurholzanbau. In: H. EUTING. Handb. Landschaftspflege u. Flurholzanbau, 1.

- PRÜCKNER R. 1965.
Die Technik der Lebendverbauung. - Wien.
- SCHIECHTL H. M. 1958.
Grundlagen der Grünverbauung. - Mitt. Forstl. Bundesversuchsanst. Mariabrunn, 55.
- SCHIECHTL H. M. 1973.
Sicherungsarbeiten im Landschaftsbau. - München.
- SCHLÜTER U. 1971.
Lebendbau. Ingenieurbiologische Bauweisen und lebende Baustoffe. - München.
- STEINBUCH E. 1980.
Zur Verbreitung der Gehölze im Feistritztal in Beziehung zu Klima und Boden. - Mitt. Inst. Umweltwiss. Naturschutz, Graz, 3:31-52.
- VITEK E. 1982.
Pflanzen an Fließgewässern und ihre Standortbedingungen. - Landschaftswasserbau, 3:79-136.
- WAKONIGG H. 1978.
Witterung und Klima in der Steiermark. - Arb. Inst. Geographie Univ. Graz, 23.
- WÖBSE H. 1975.
Landschaftsökologie und Landschaftsplanung. - Graz.
- WOLKINGER F. & PLANK S. 1975.
Ulmensterben im Stadtgebiet von Graz. - Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 105:181-199.
- ZIMMERMANN A. 1976.
Neuorientierung im naturnahen Schutzwasserbau in der Steiermark? Lebendbau an Fließgewässern auf arealkundlicher Grundlage. - Mitt. Ludwig Boltzmann-Inst. Umweltwiss. Naturschutz, Graz, 2: 27-39.
- ZIMMERMANN A. 1980.
Hilfsschlüssel für die Salix-Arten der Steiermark aus den Hauptgruppen Arboreae, Squarrosae und Virgatae. - Not. Flora Steierm., 5:9-24.
- ZIMMERMANN A. & OTTO H. 1975.
Standortgemäße Bepflanzung von regulierten Fluß- und Bachufern für die Steiermark, A: Konzept zur standortgemäßen Holzartenwahl. - Graz. Polykopie.

Wichtigste Datenquelle zu den Verbreitungskarten:

Floristisch-geobotanische Arbeitsgemeinschaft des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark 1983.
Verbreitungskarten der für Planungszwecke wichtigsten Gehölzarten der Steiermark. - Graz. Polykopie.

Anschrift der Verfasser: Dr. Arnold Zimmermann
Institut für Umweltwissenschaften
und Naturschutz der Österreichischen
Akademie der Wissenschaften

Heinrichstraße 5
A-8010 Graz

ROBR. Dr. Heinz Otto
Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Rechtsabt. 6, Fachstelle Naturschutz

Karmeliterplatz 2
A-8010 Graz

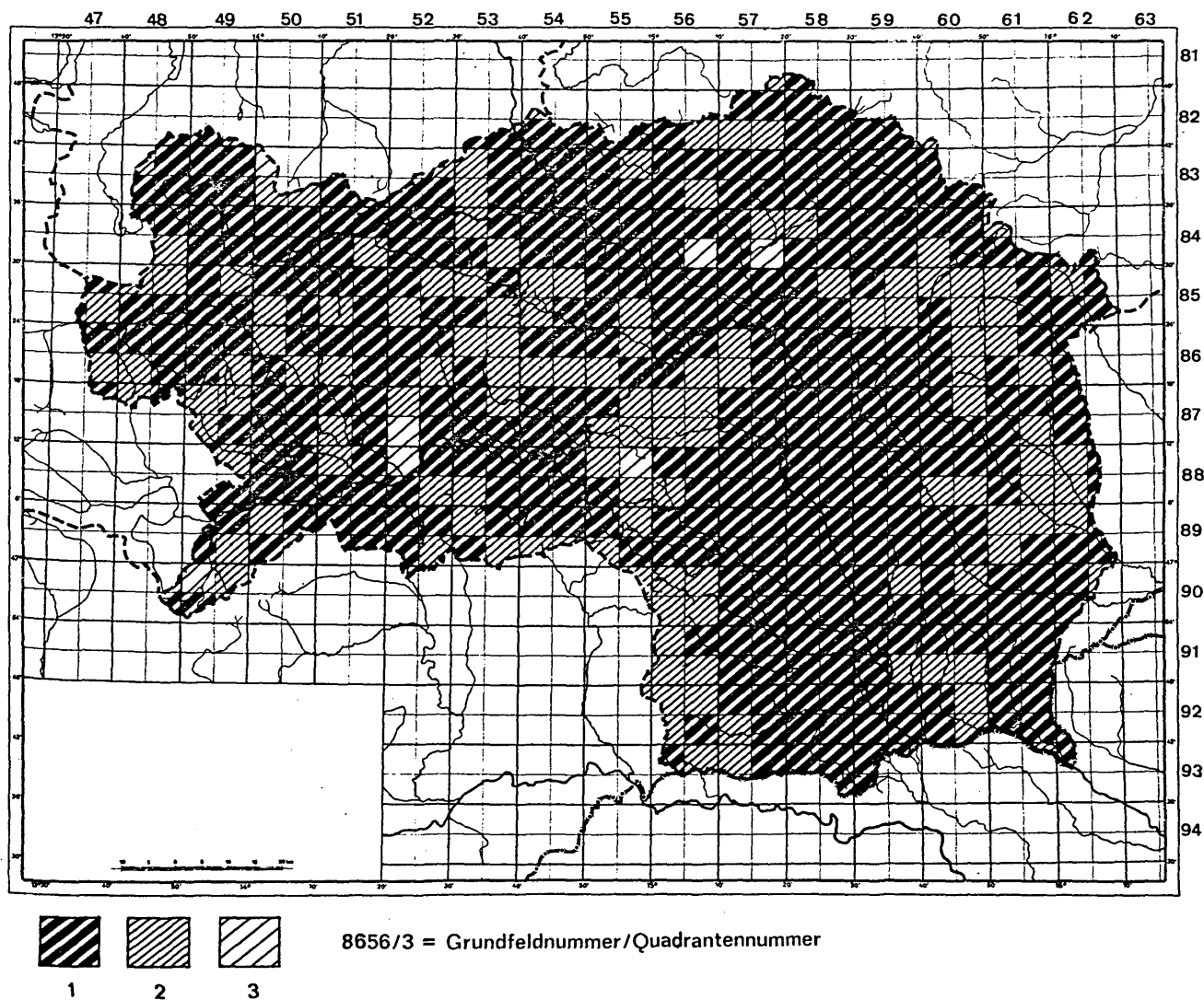
7. ANHANG: AREALKARTEN

Man vergleiche jeweils die Verbreitung der Arten mit dem gegenwärtigen Bearbeitungsstand der Steiermark (K I)!* Die Verbreitungspunkte basieren auf der von EHRENDORFER & HAMANN (1965) vorgeschlagenen Gitternetzkartierung (Grundfelder, Quadranten) zur floristischen Kartierung Mitteleuropas.

- Verbreitungspunkt
- ★ kultiviert bzw. Ursprünglichkeit zweifelhaft
- Lage des Verbreitungspunktes unsicher

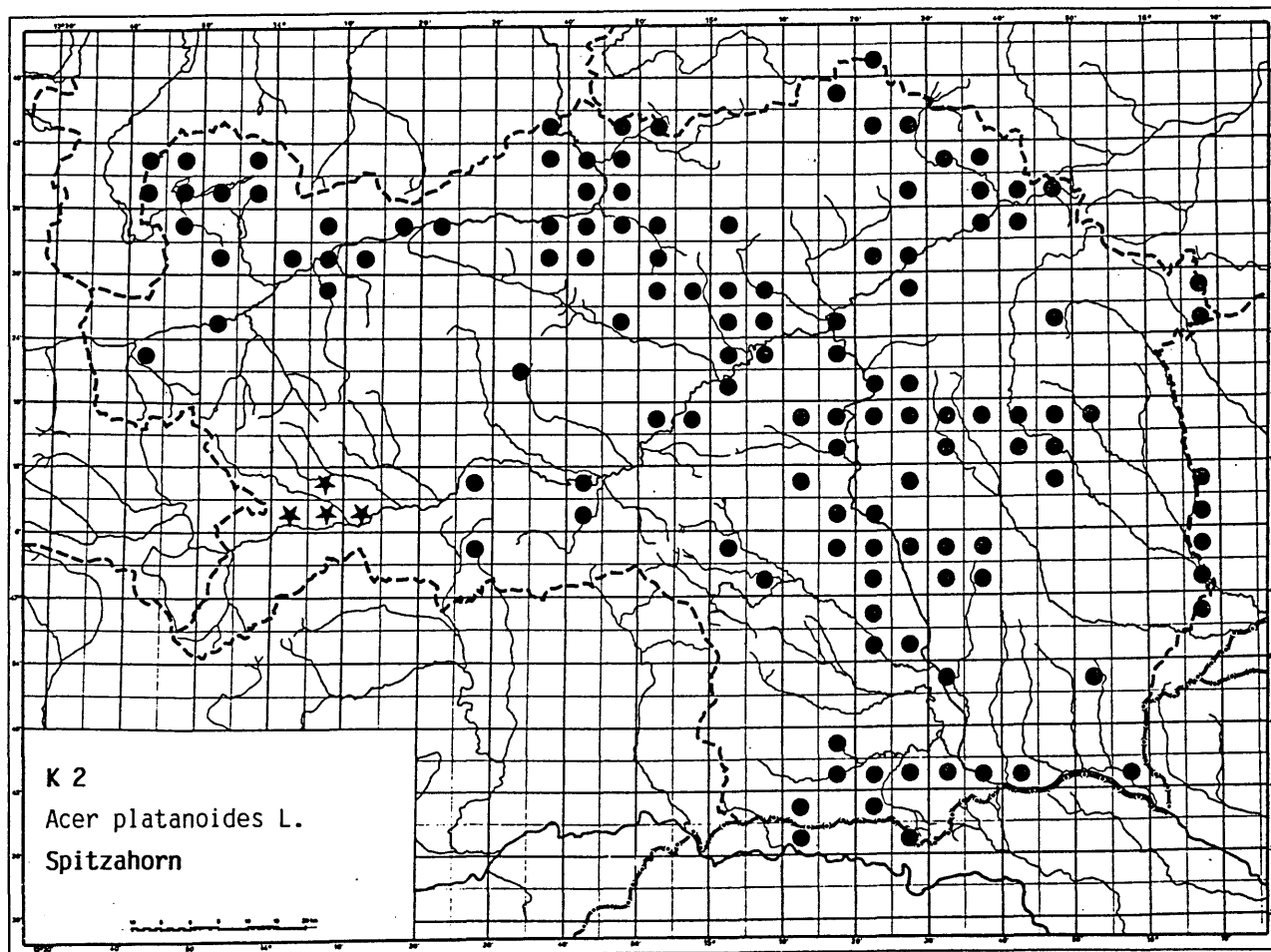
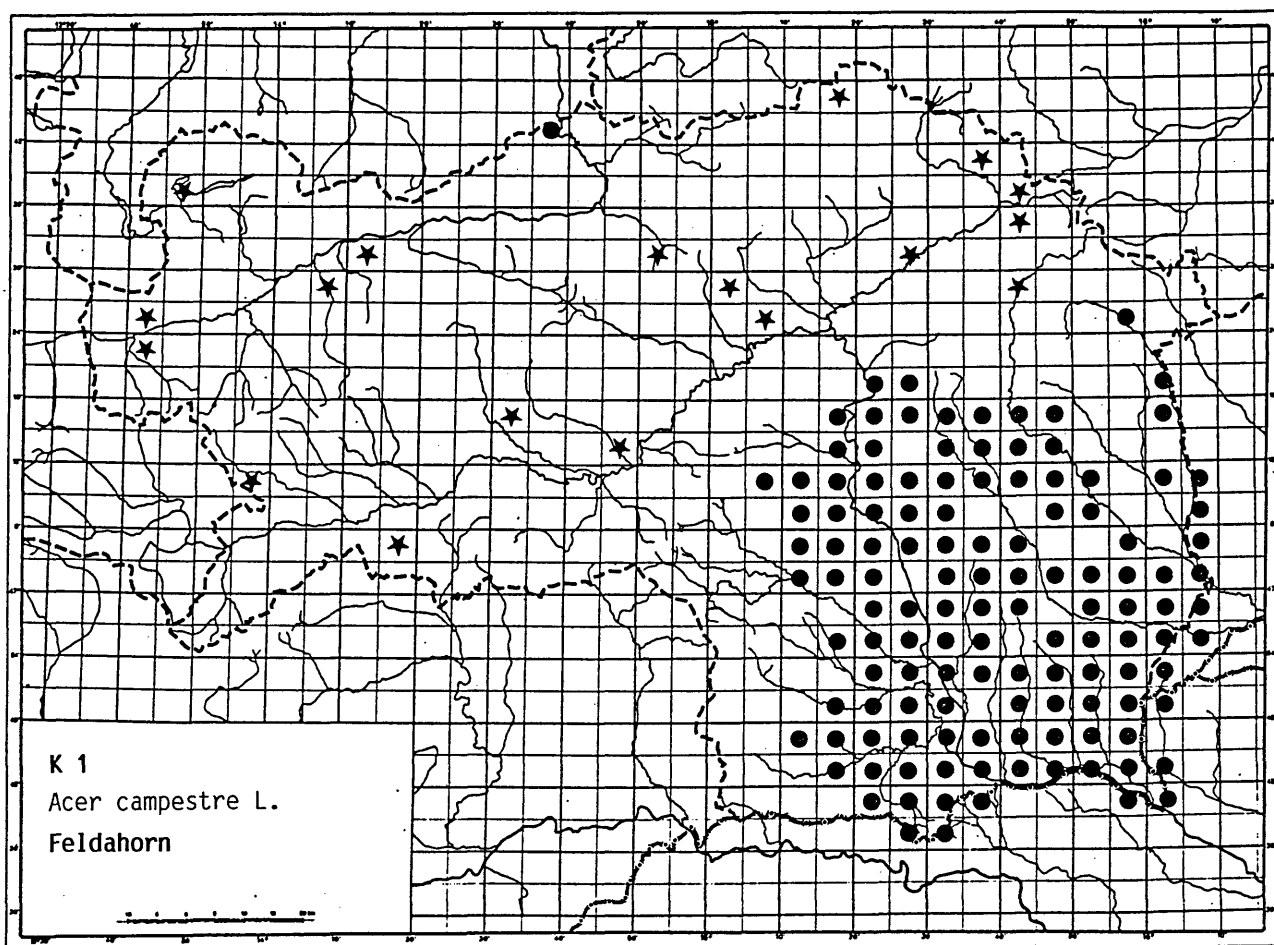
Die Arten sind alphabetisch gereiht. Erläuterungen zu den Karten: siehe Abschnitt 4.2.

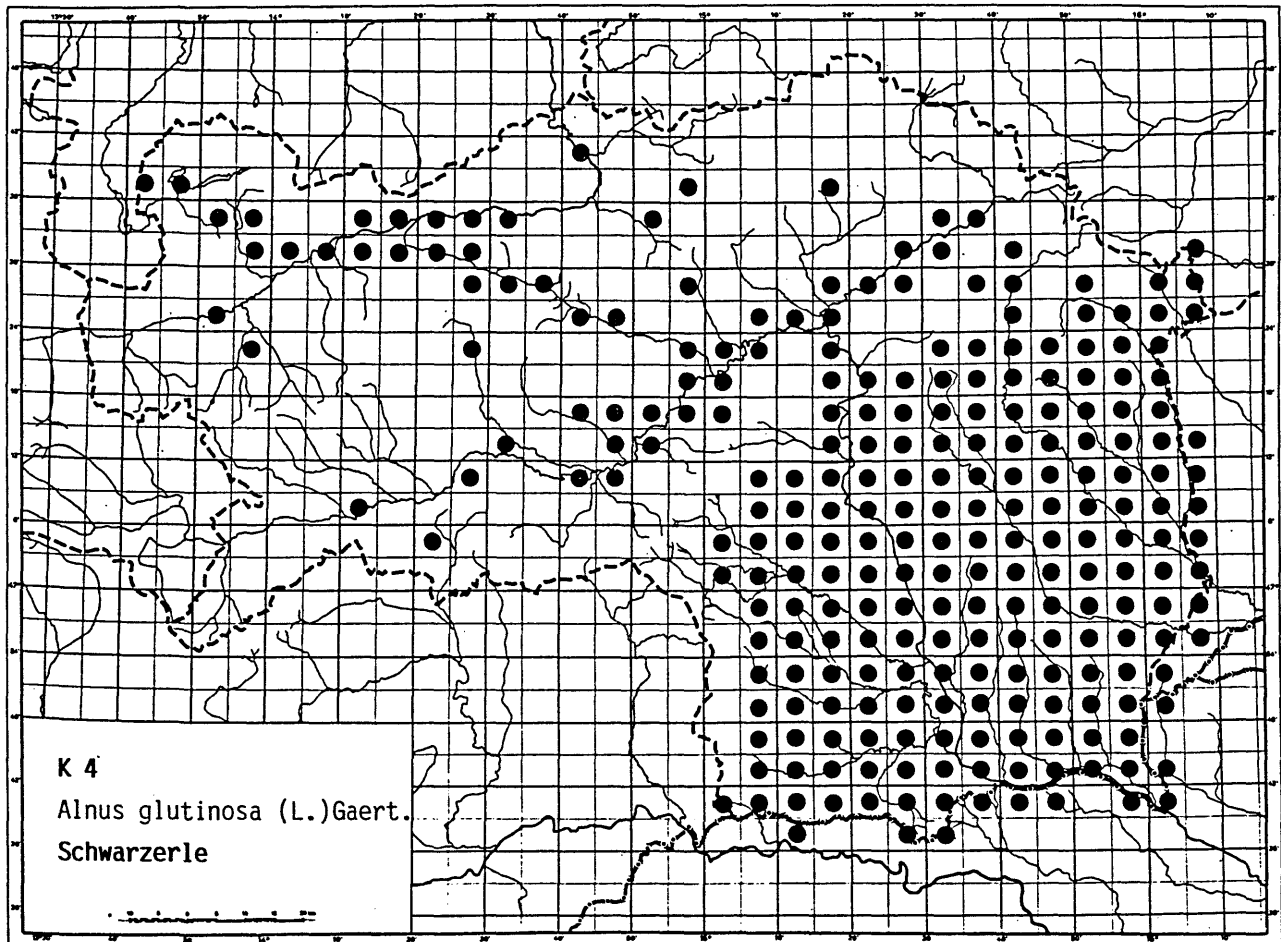
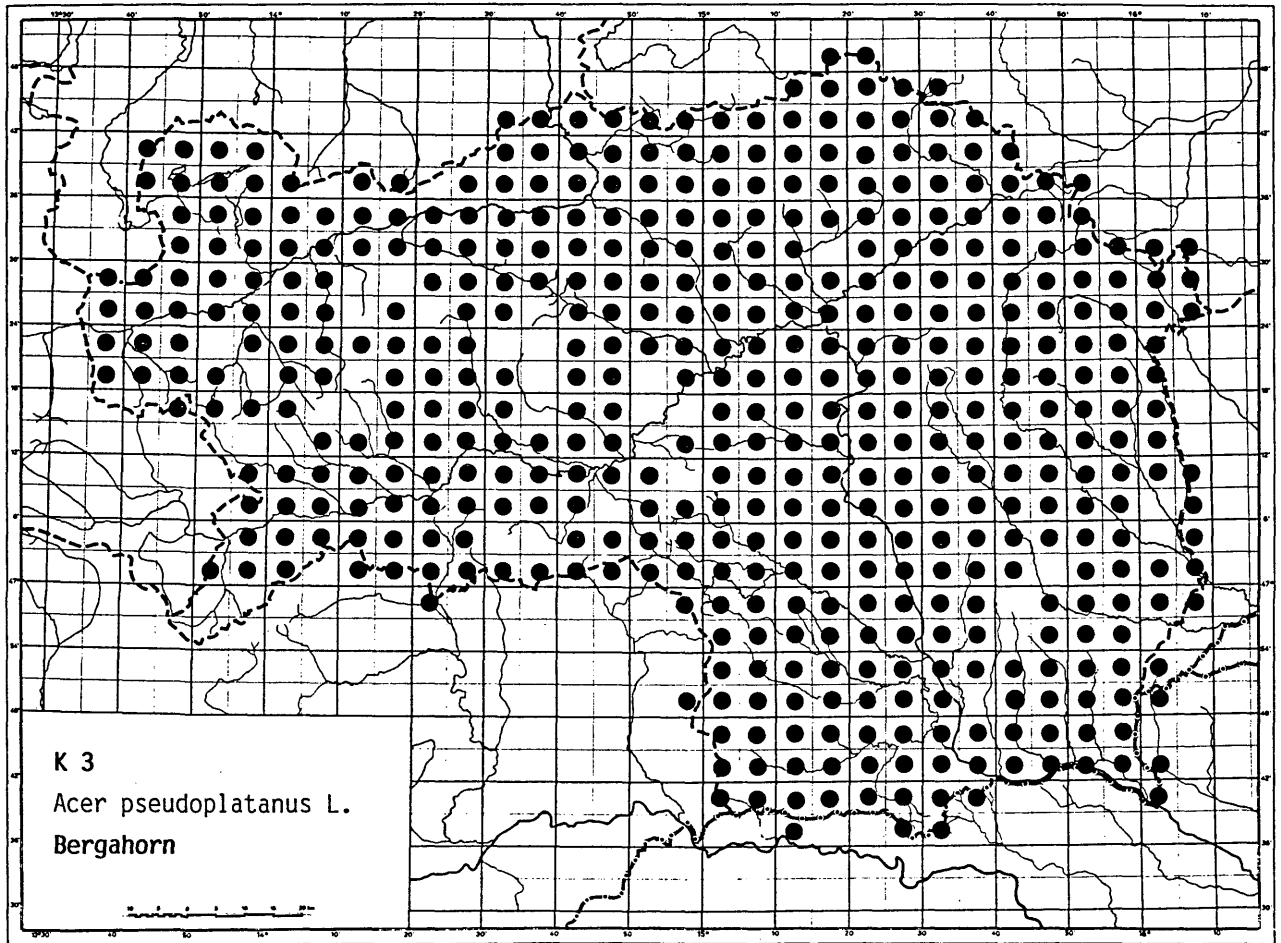
* In bezug auf die hier dargestellten Gehölzarten kann der Bearbeitungsstand allgemein als - im Vergleich zum krautigen Artenbestand - überdurchschnittlich gut bezeichnet werden. Ergänzende Auswertung von Daten aus den Jahren 1984-86: Mag. Elke Moschitz.

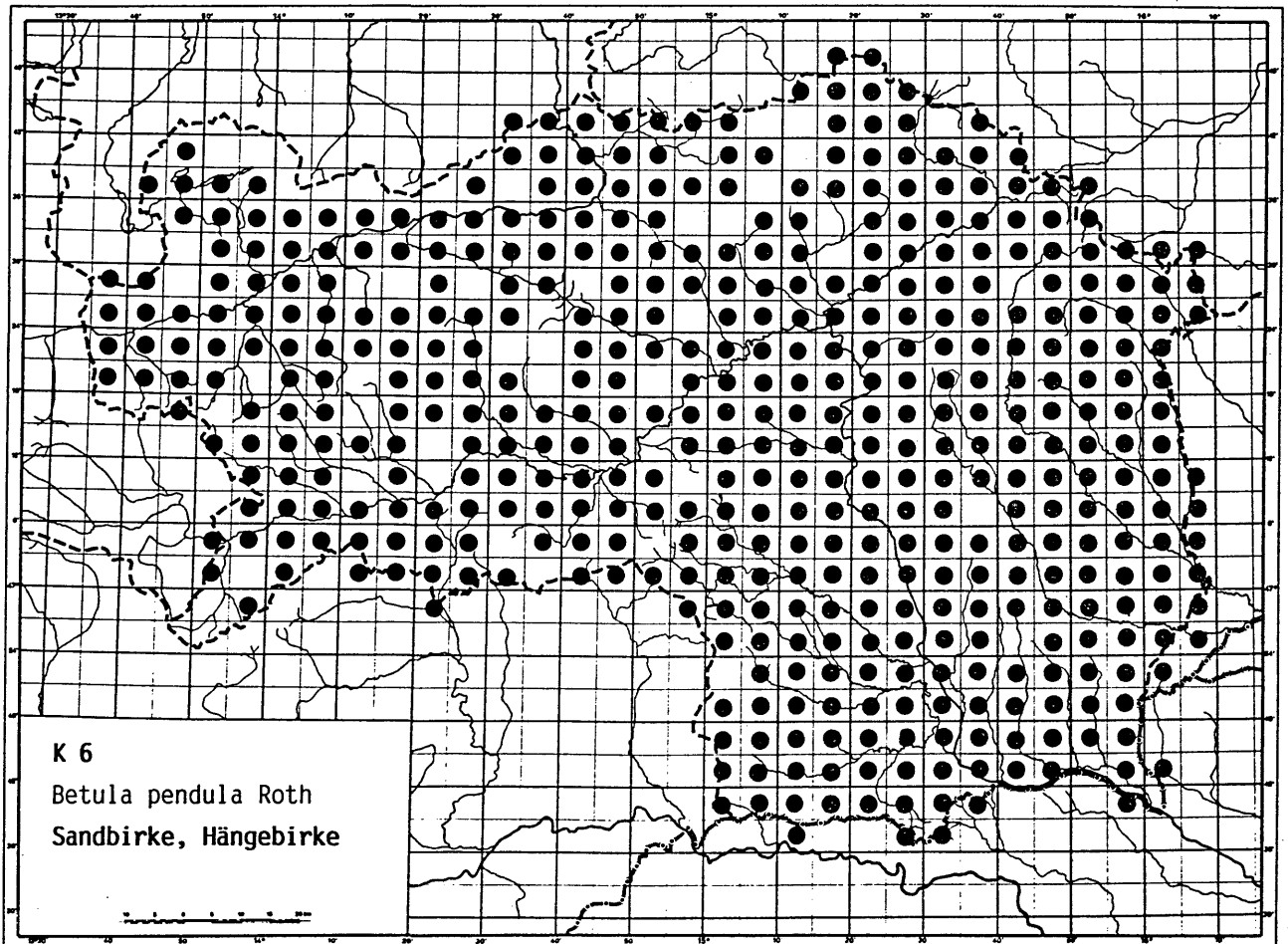
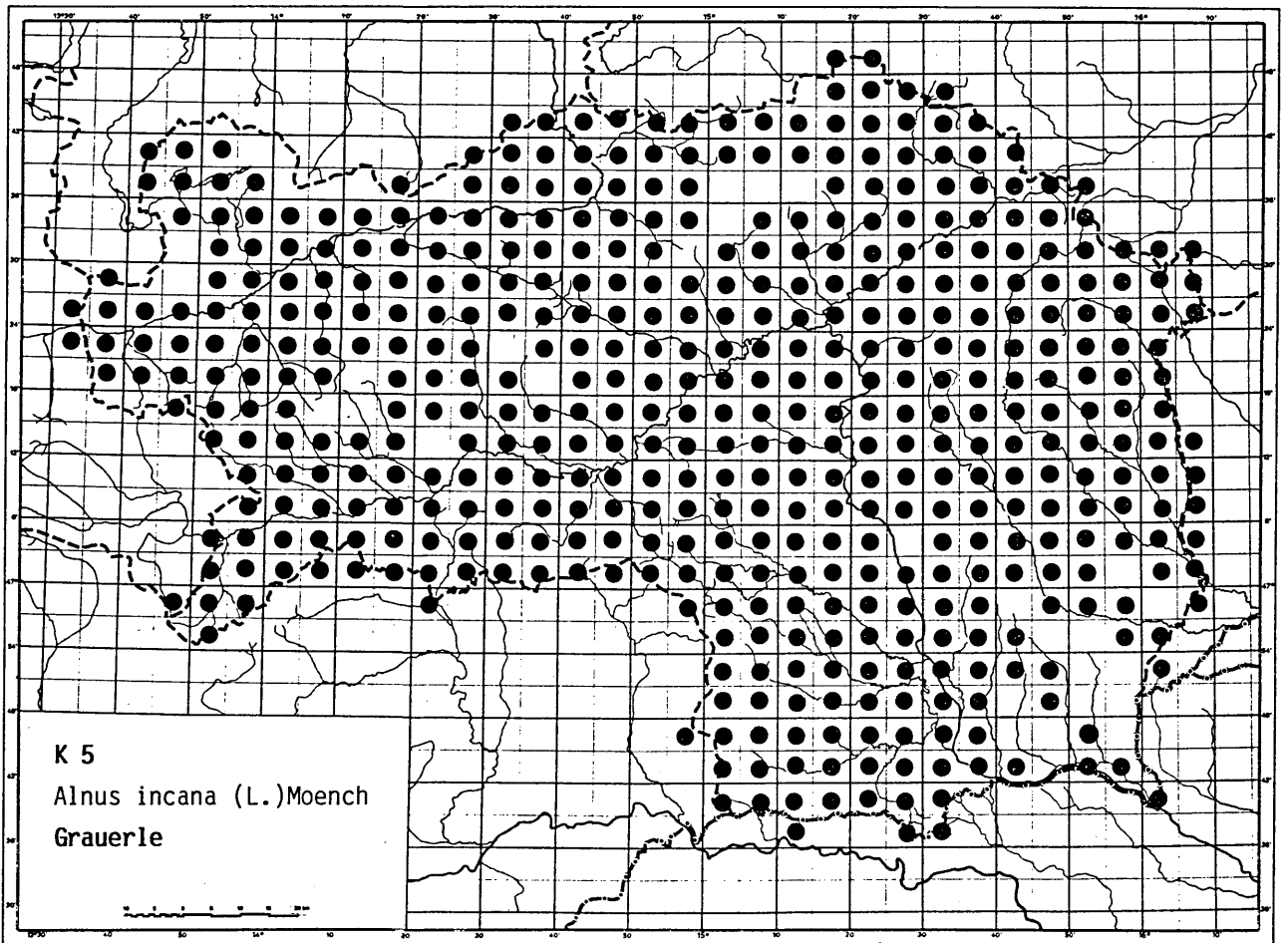


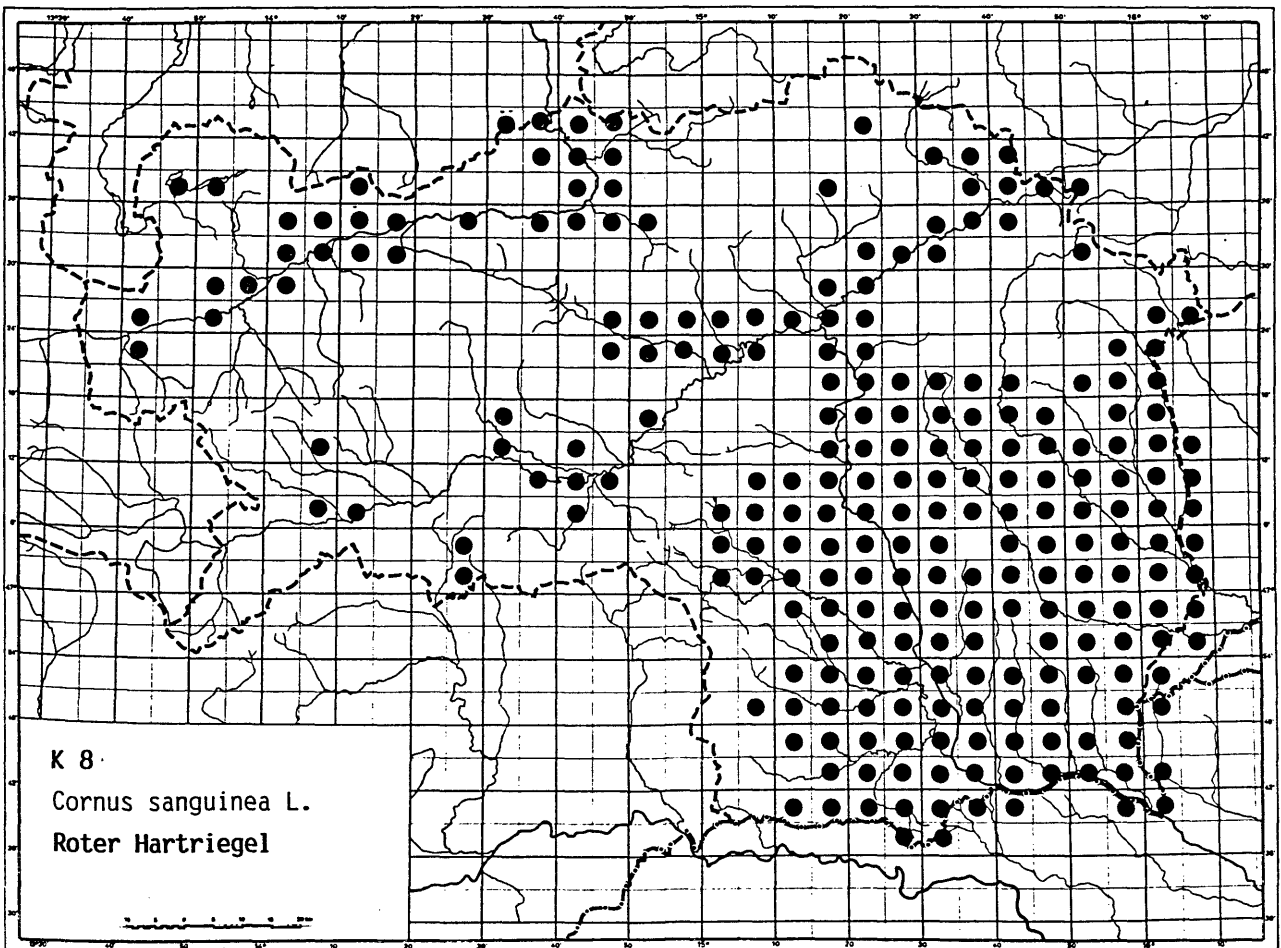
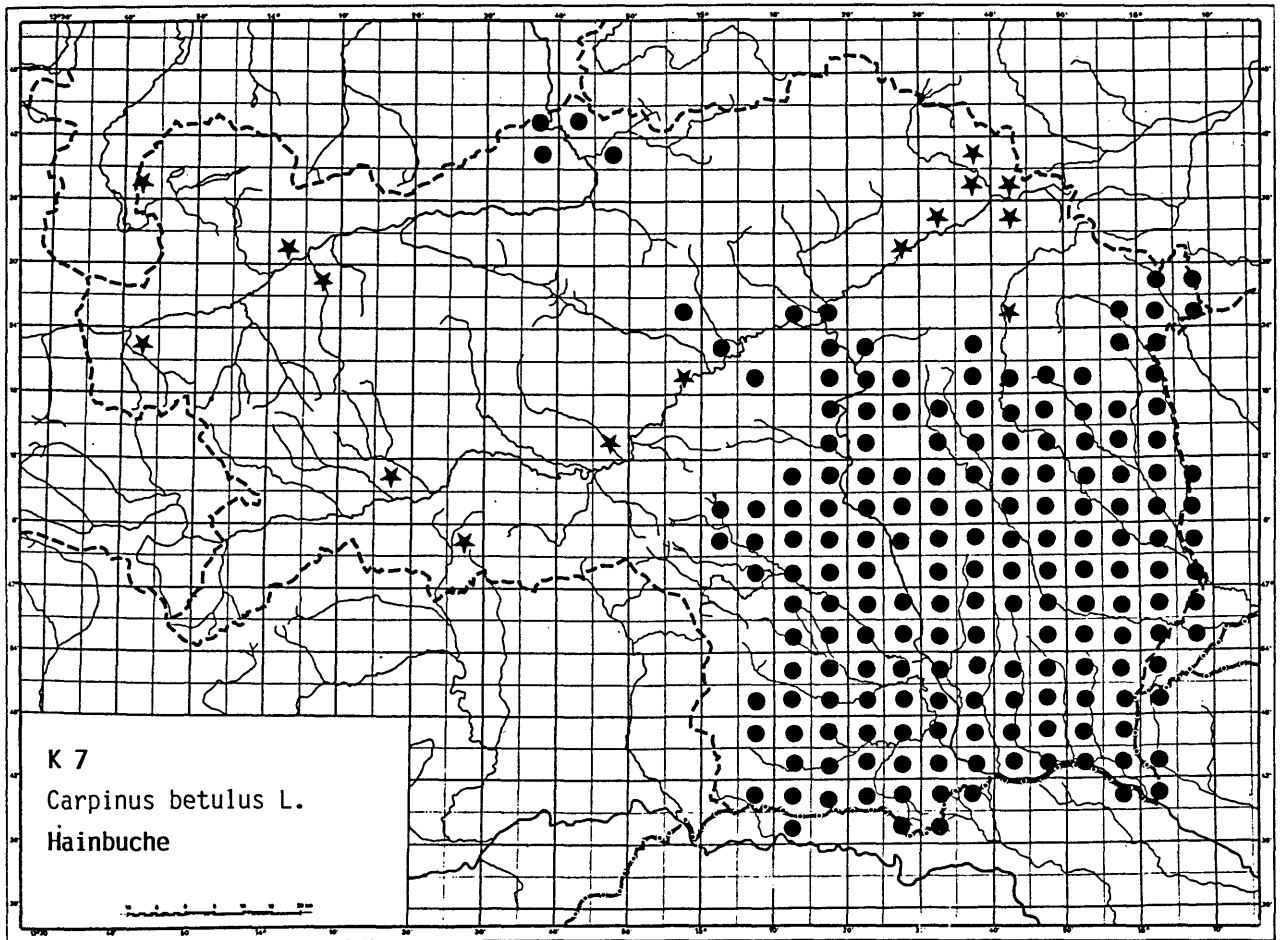
Karte I. Floristischer Bearbeitungsstand der Steiermark 1986.

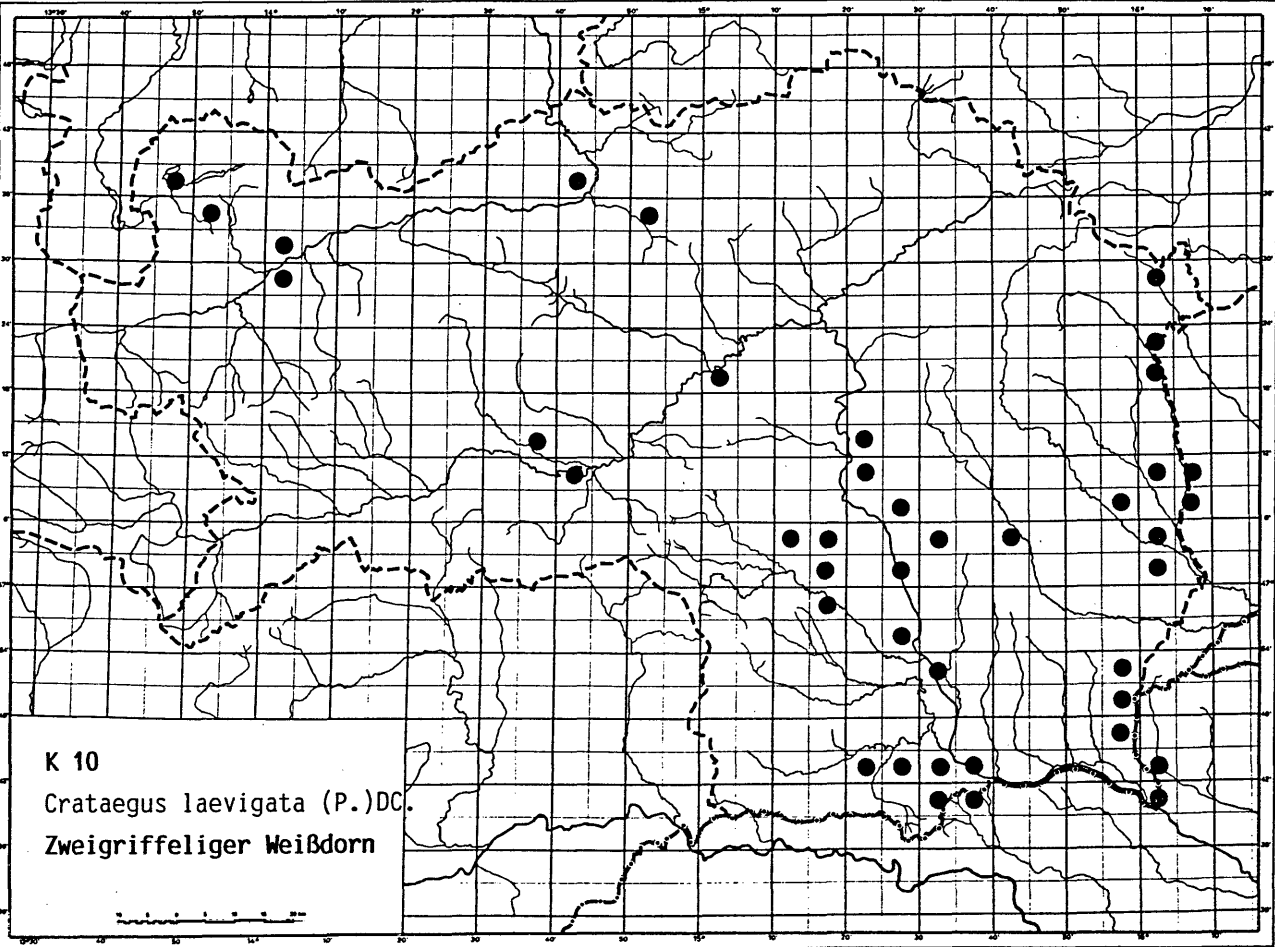
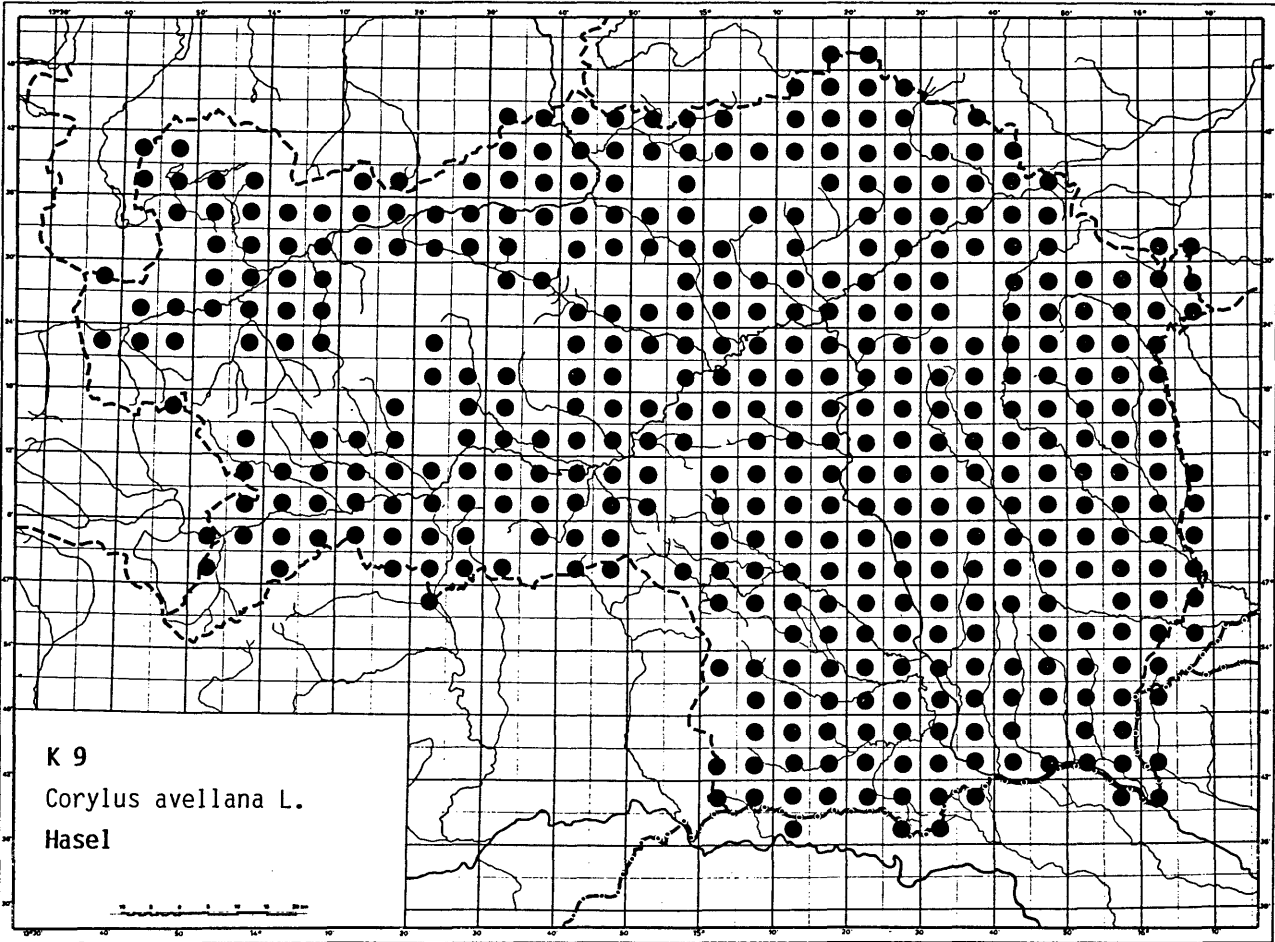
- 1 Bearbeitungsstand gut (etwa 70 bis 100 % aller häufigeren Gehölzarten erfaßt)
- 2 Bearbeitungsstand mäßig (etwa 30 bis 70 % aller häufigeren Gehölzarten erfaßt)
- 3 Bearbeitungsstand unzureichend (bis etwa 30 % aller häufigeren Gehölzarten erfaßt)

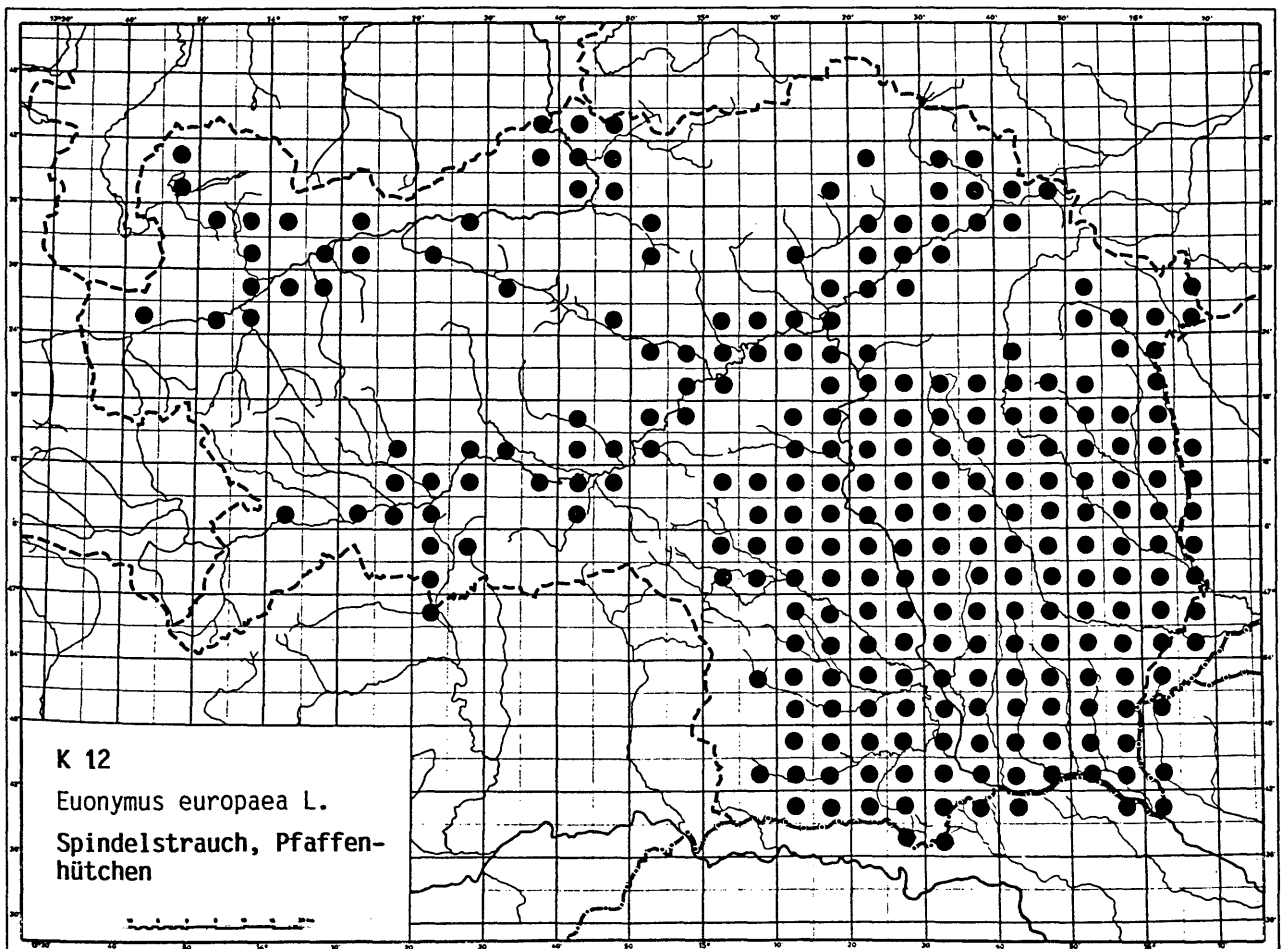
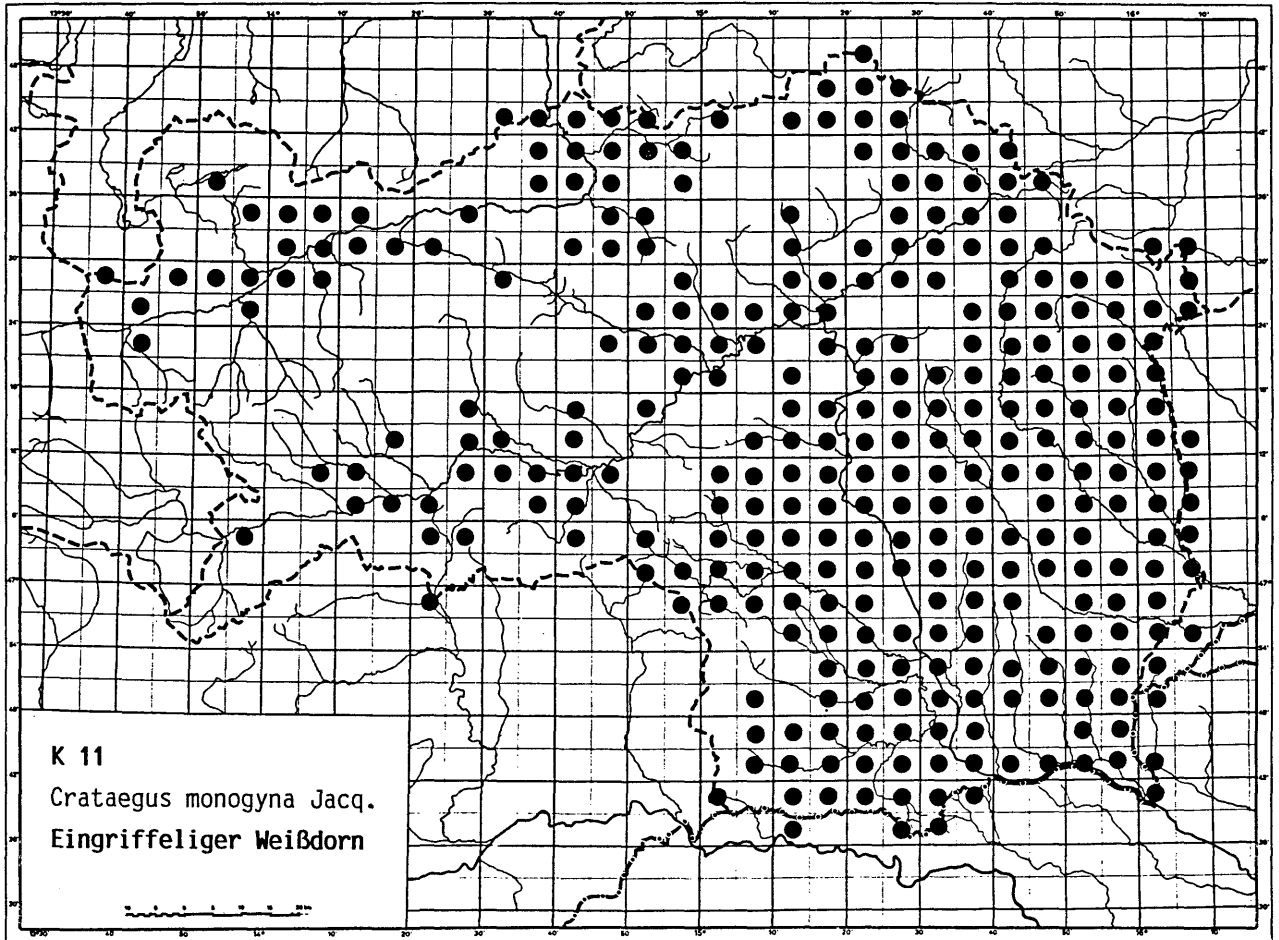


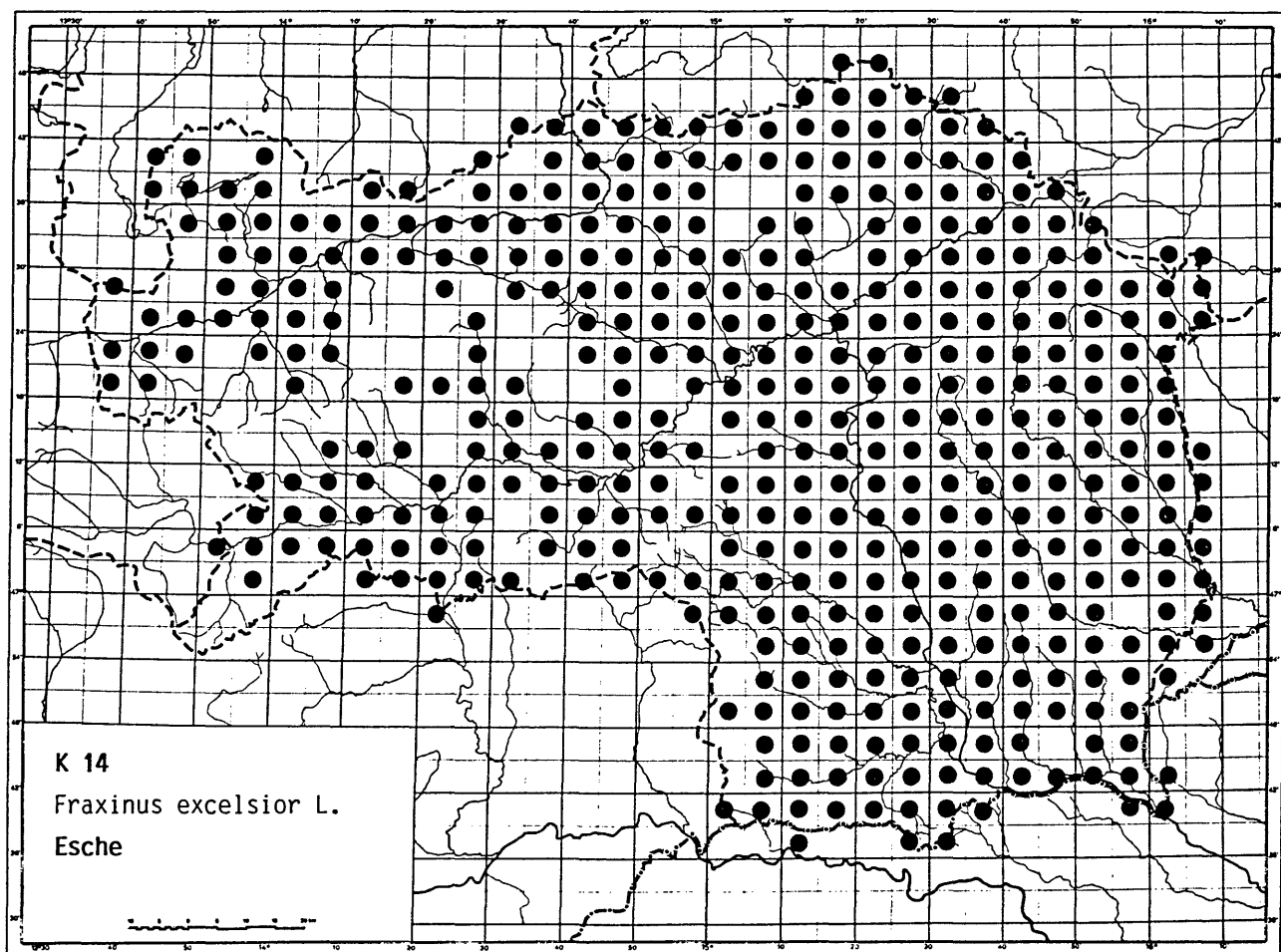
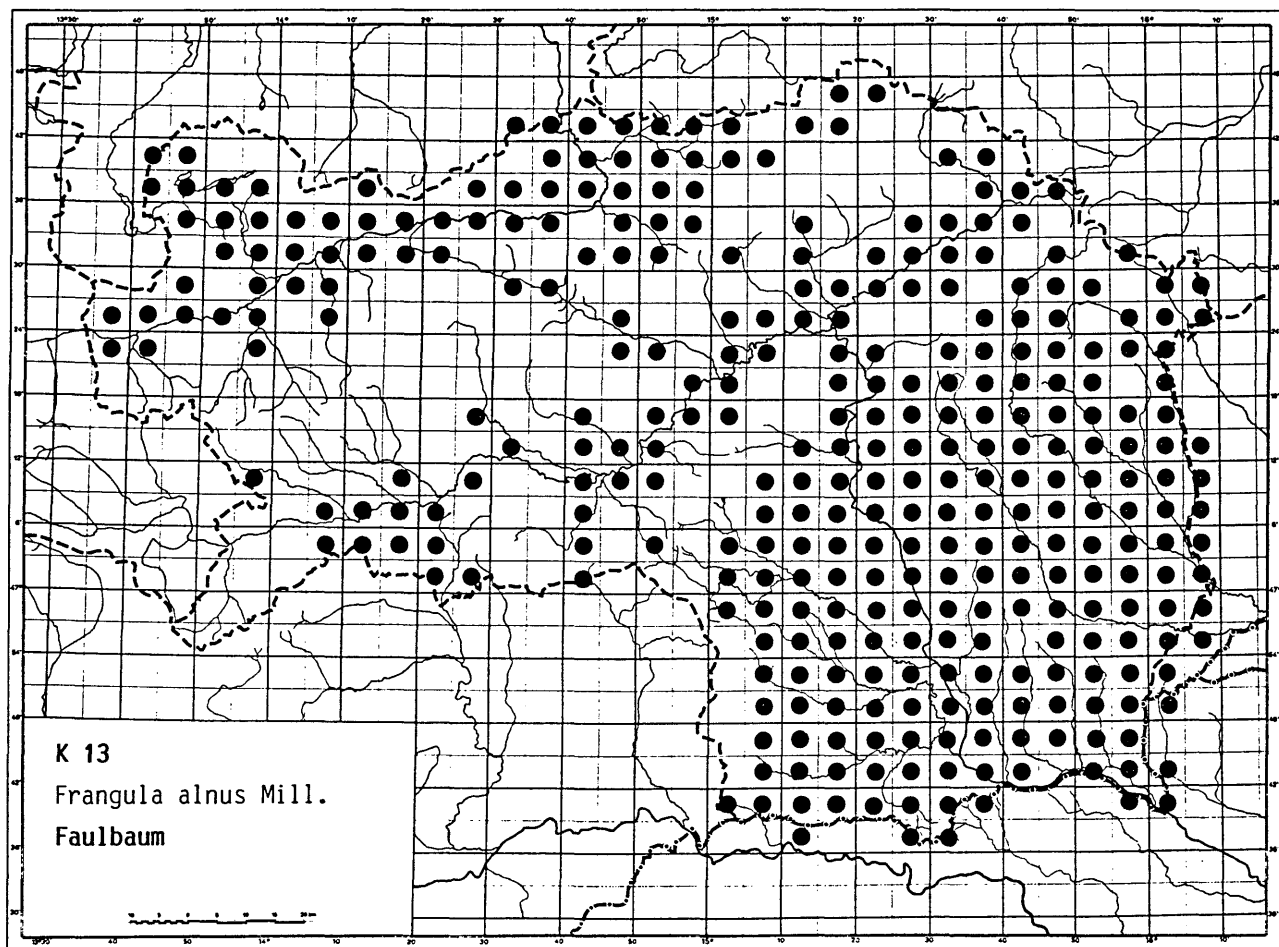


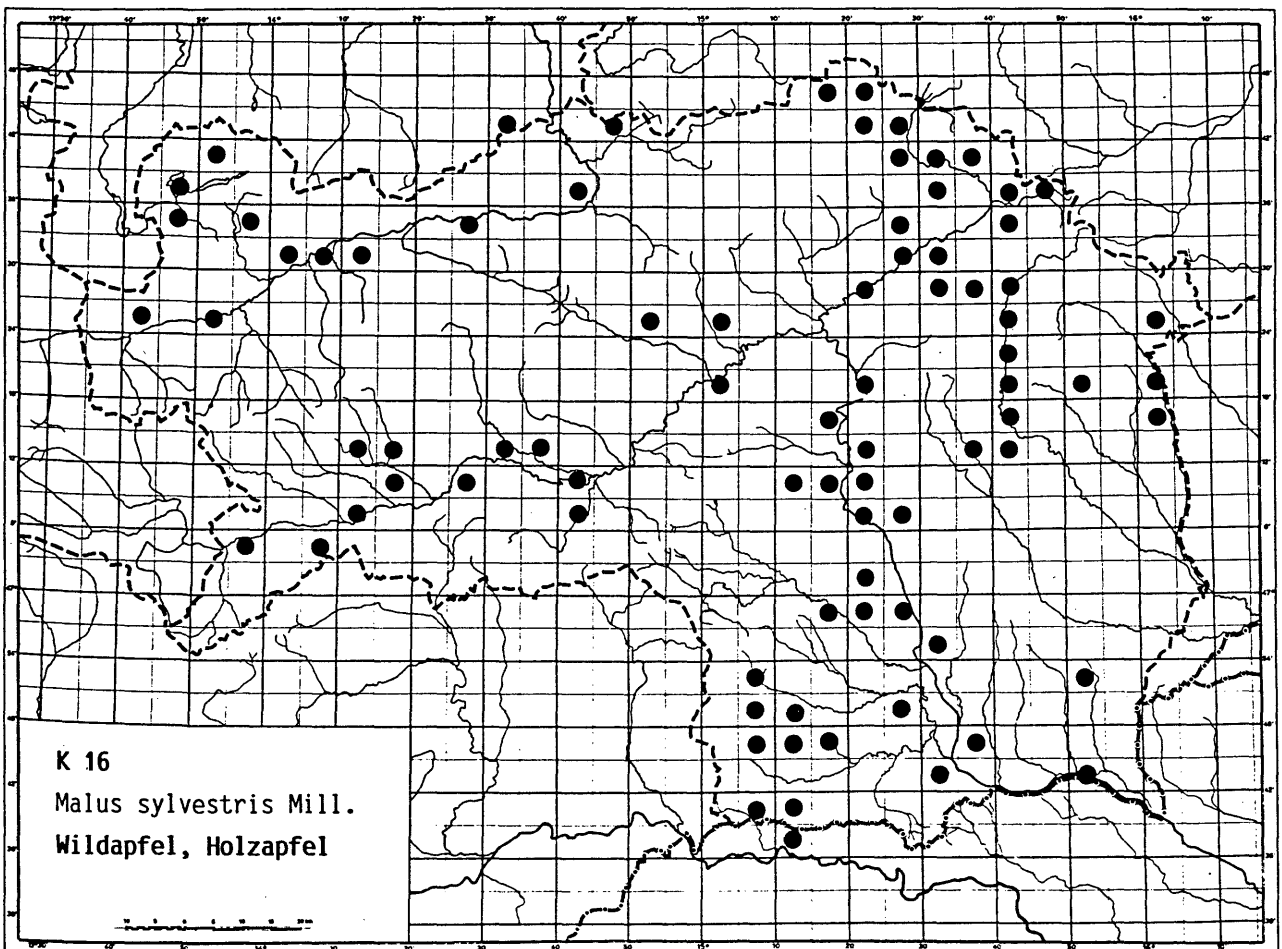
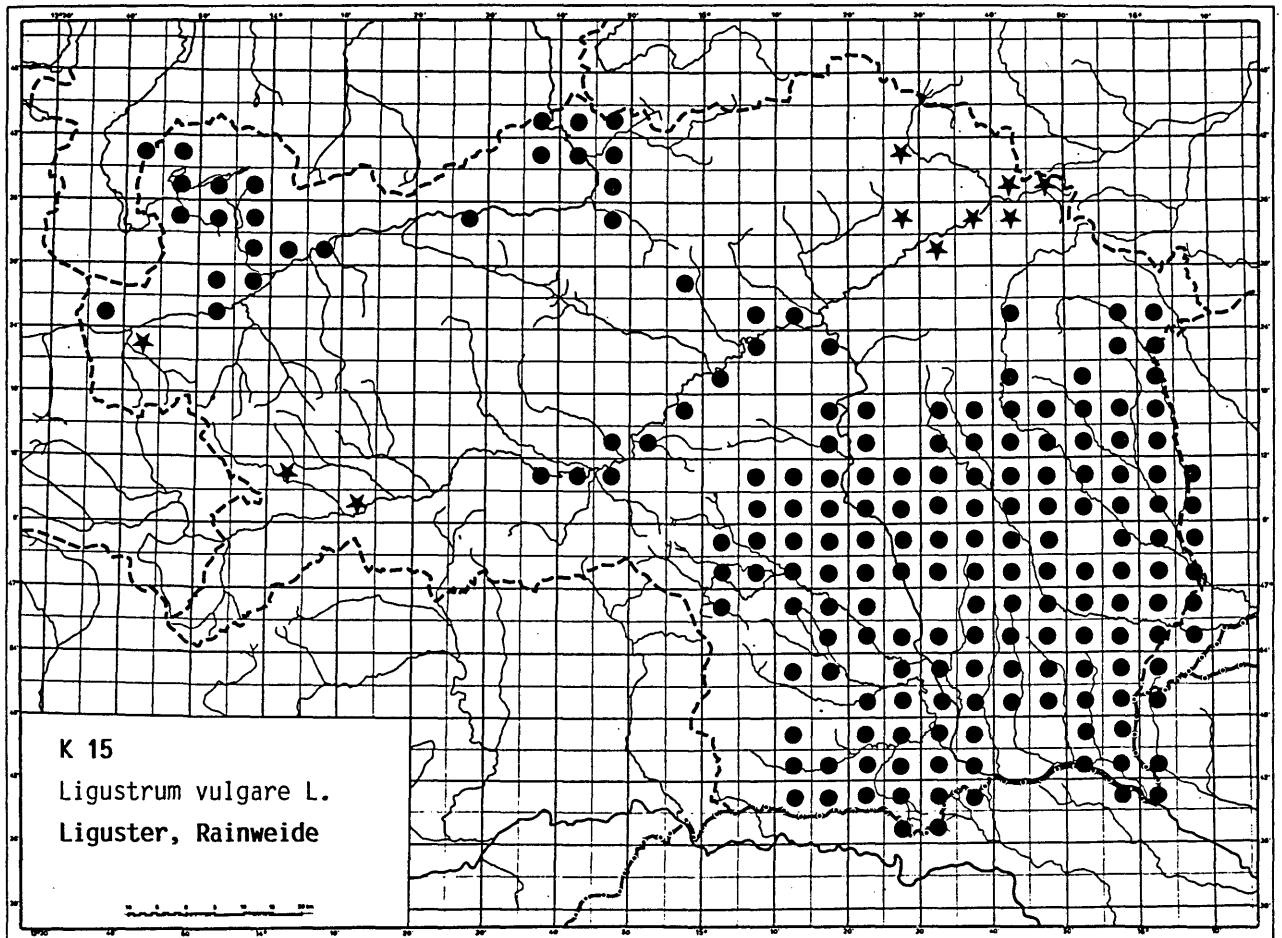


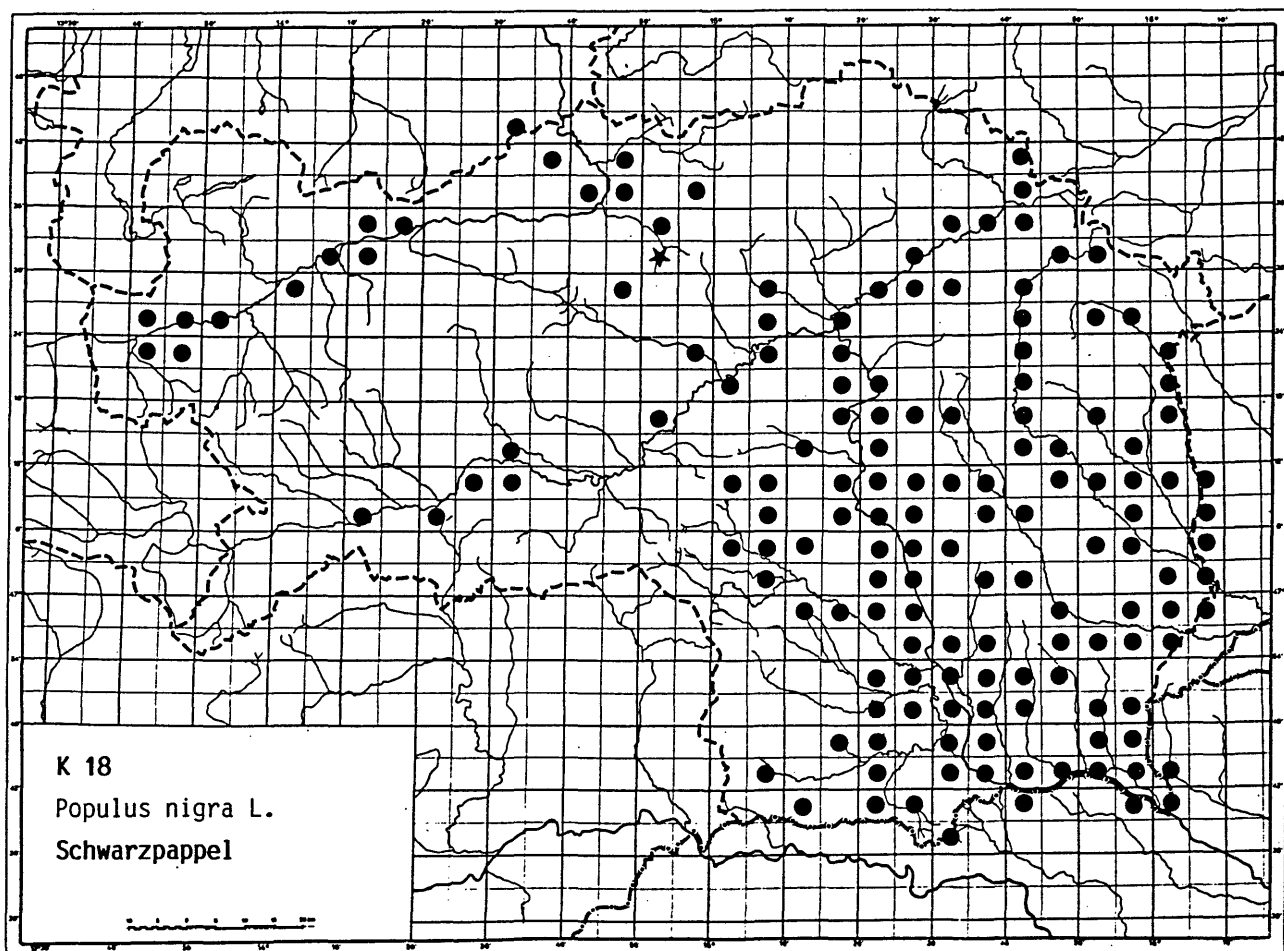
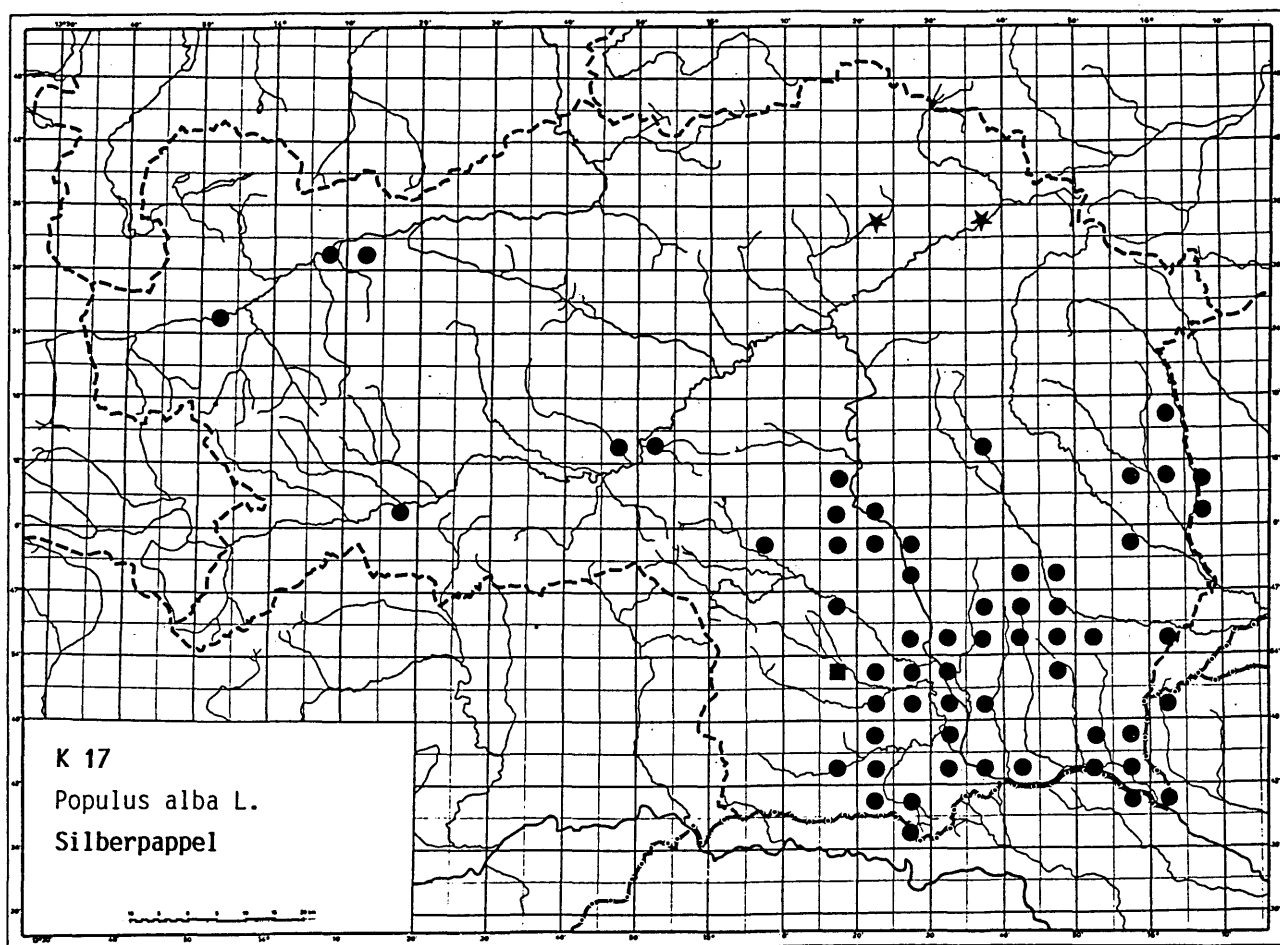


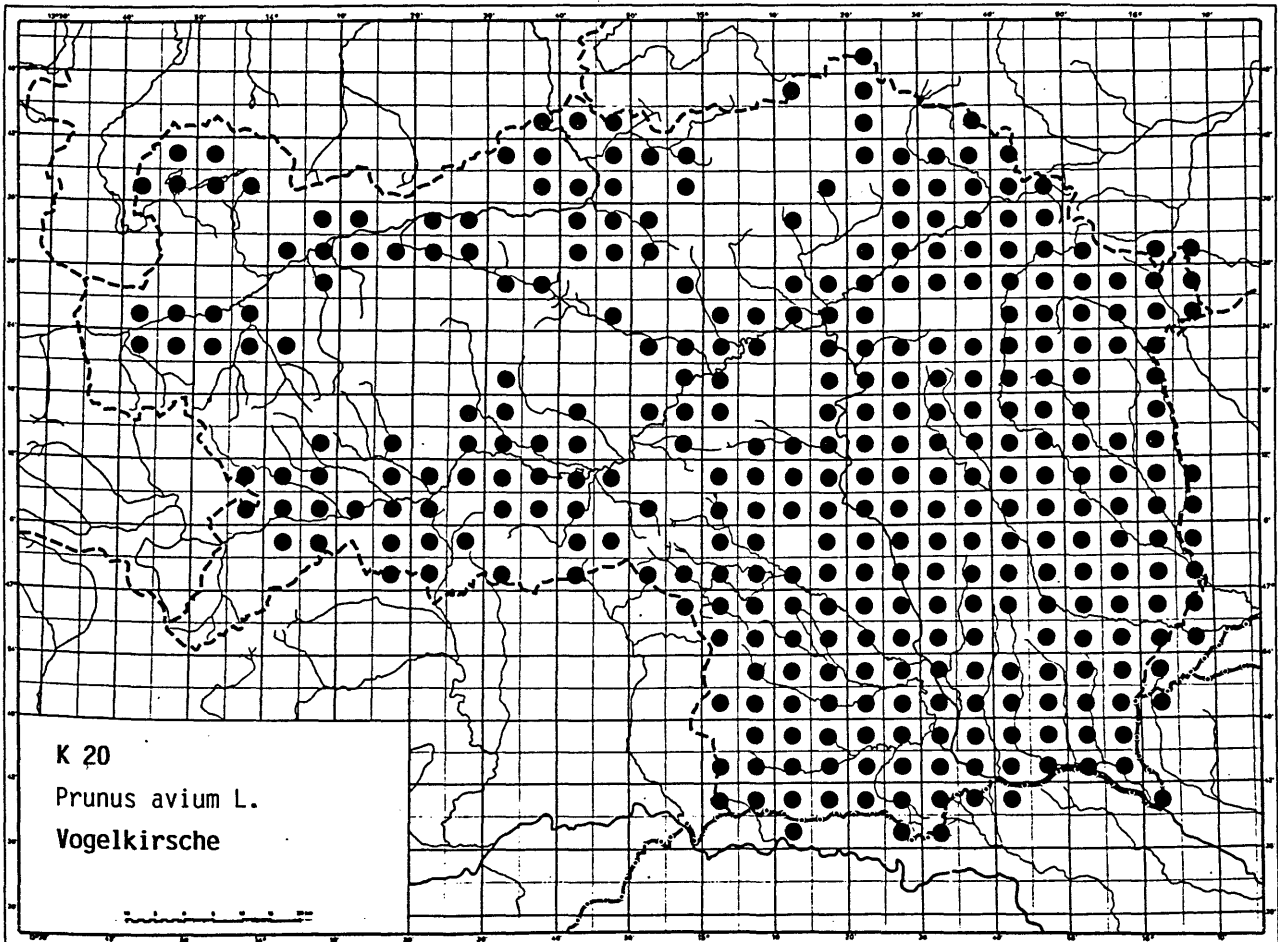
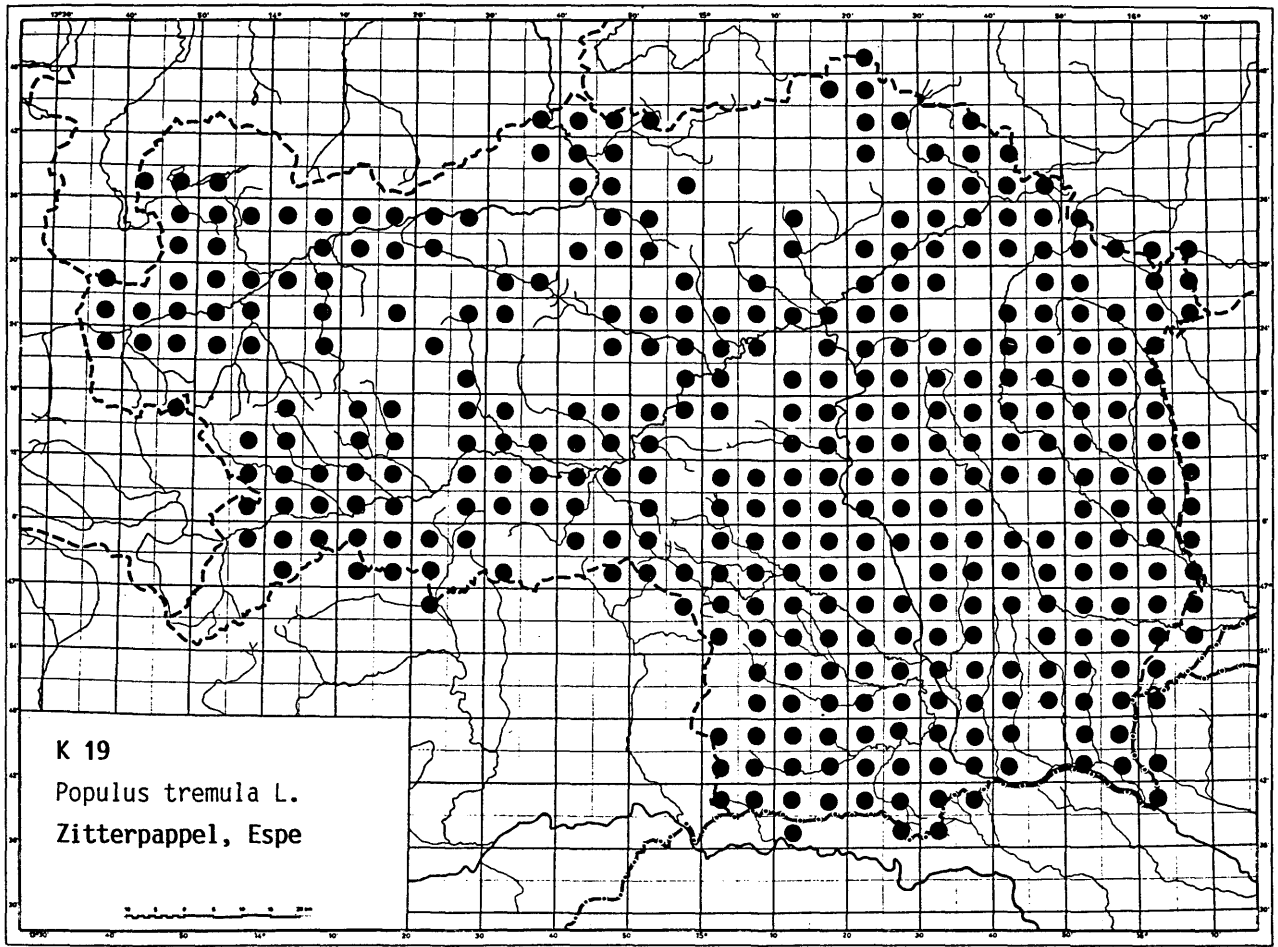


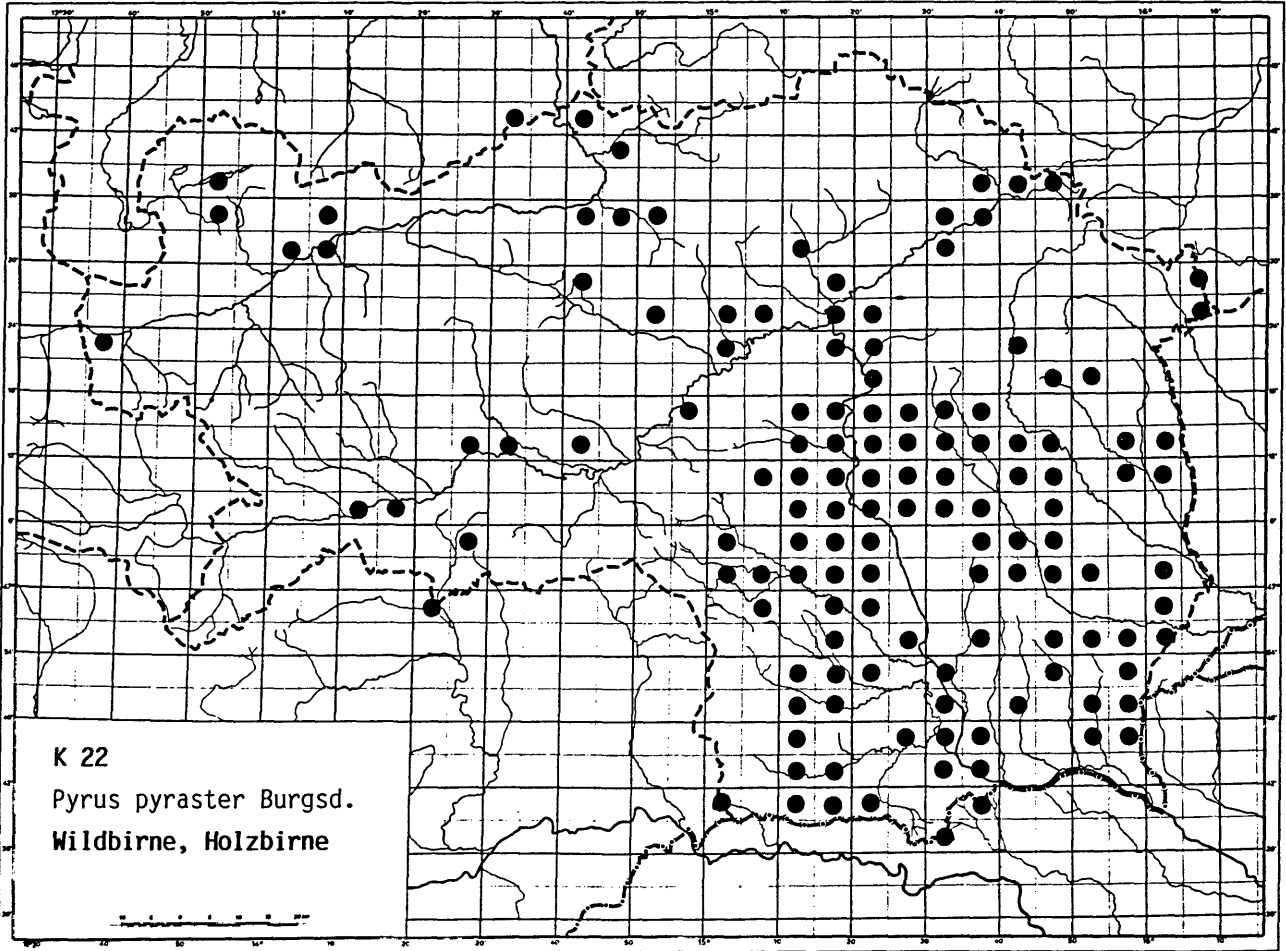
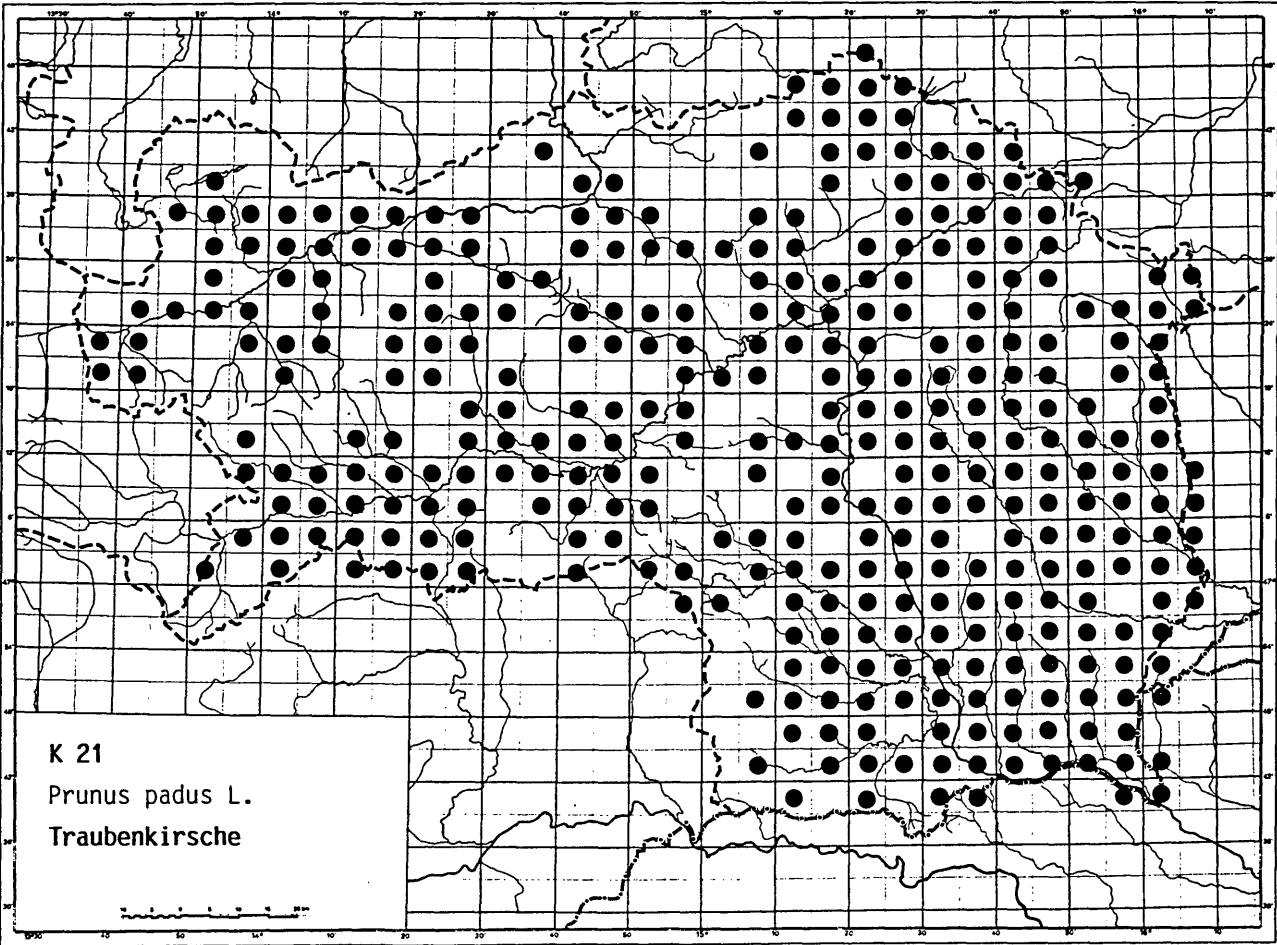


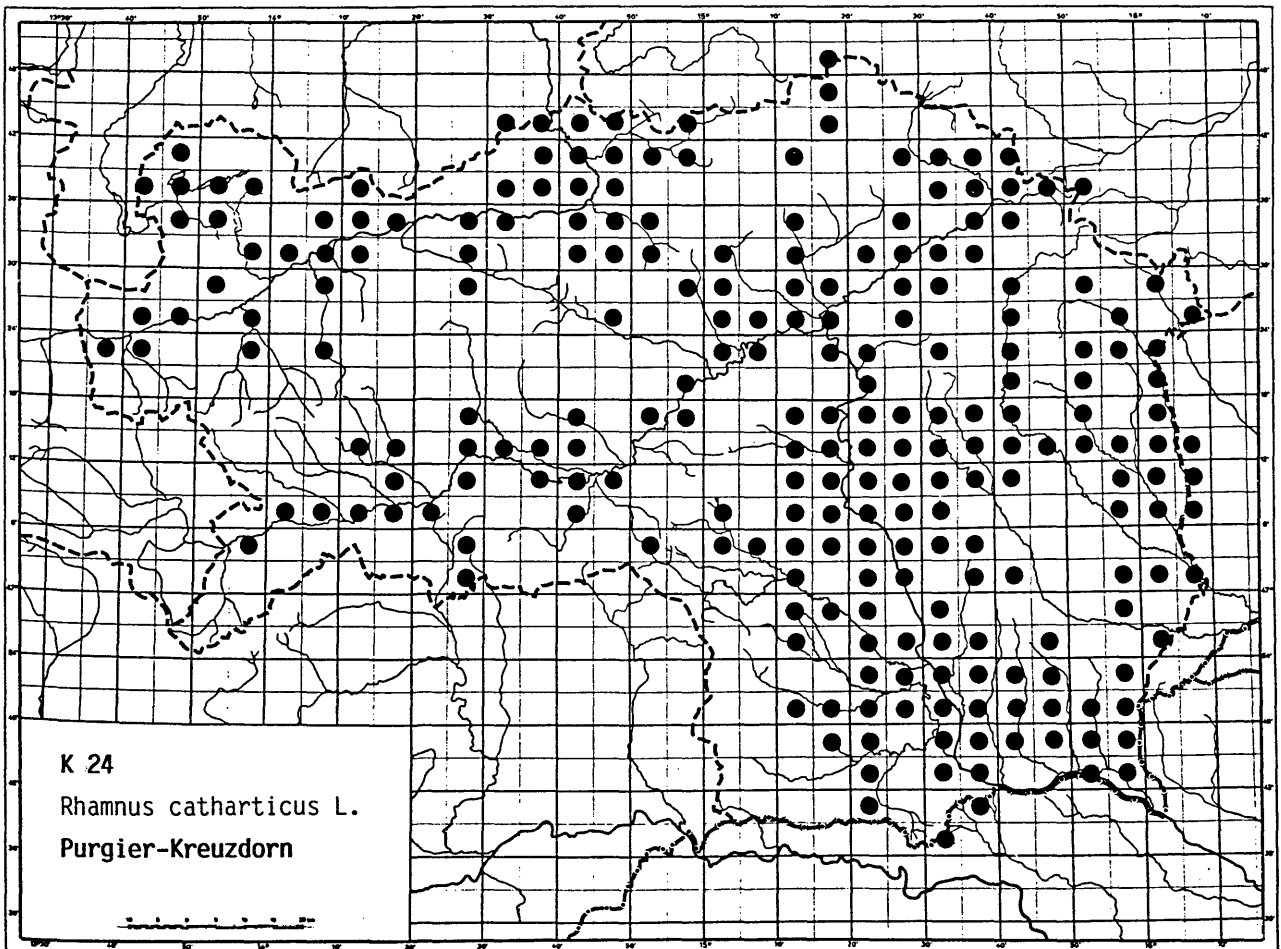
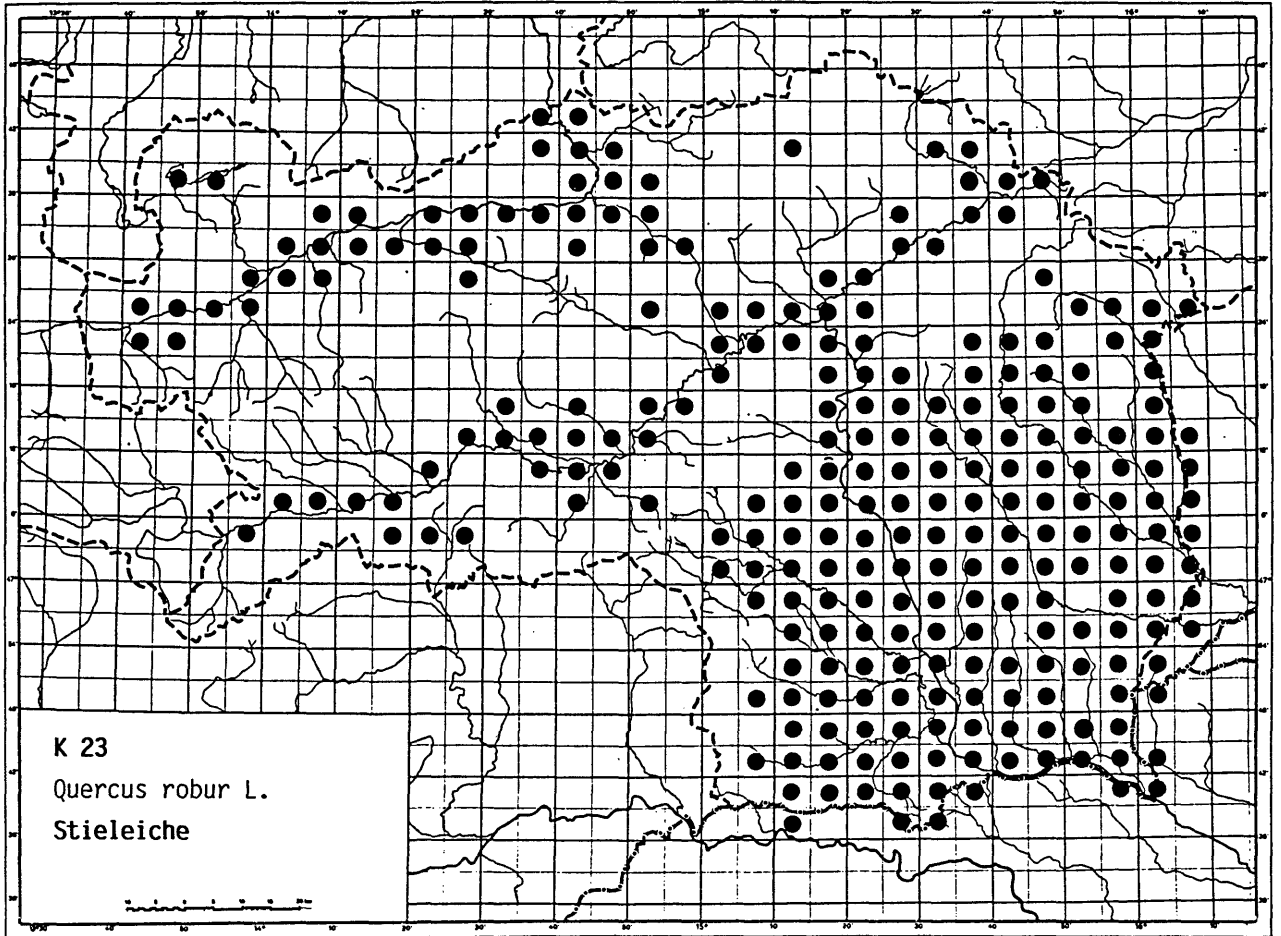


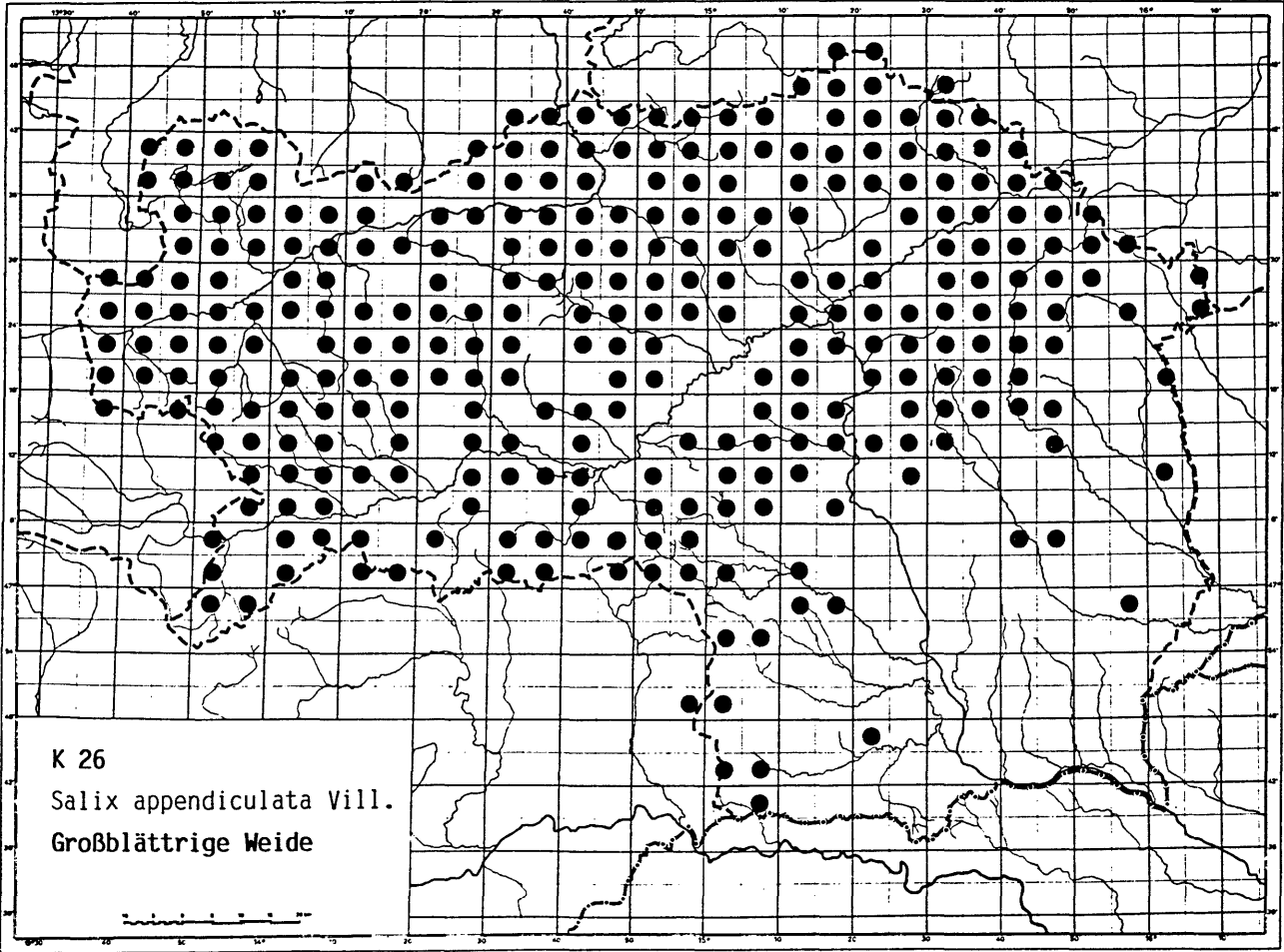
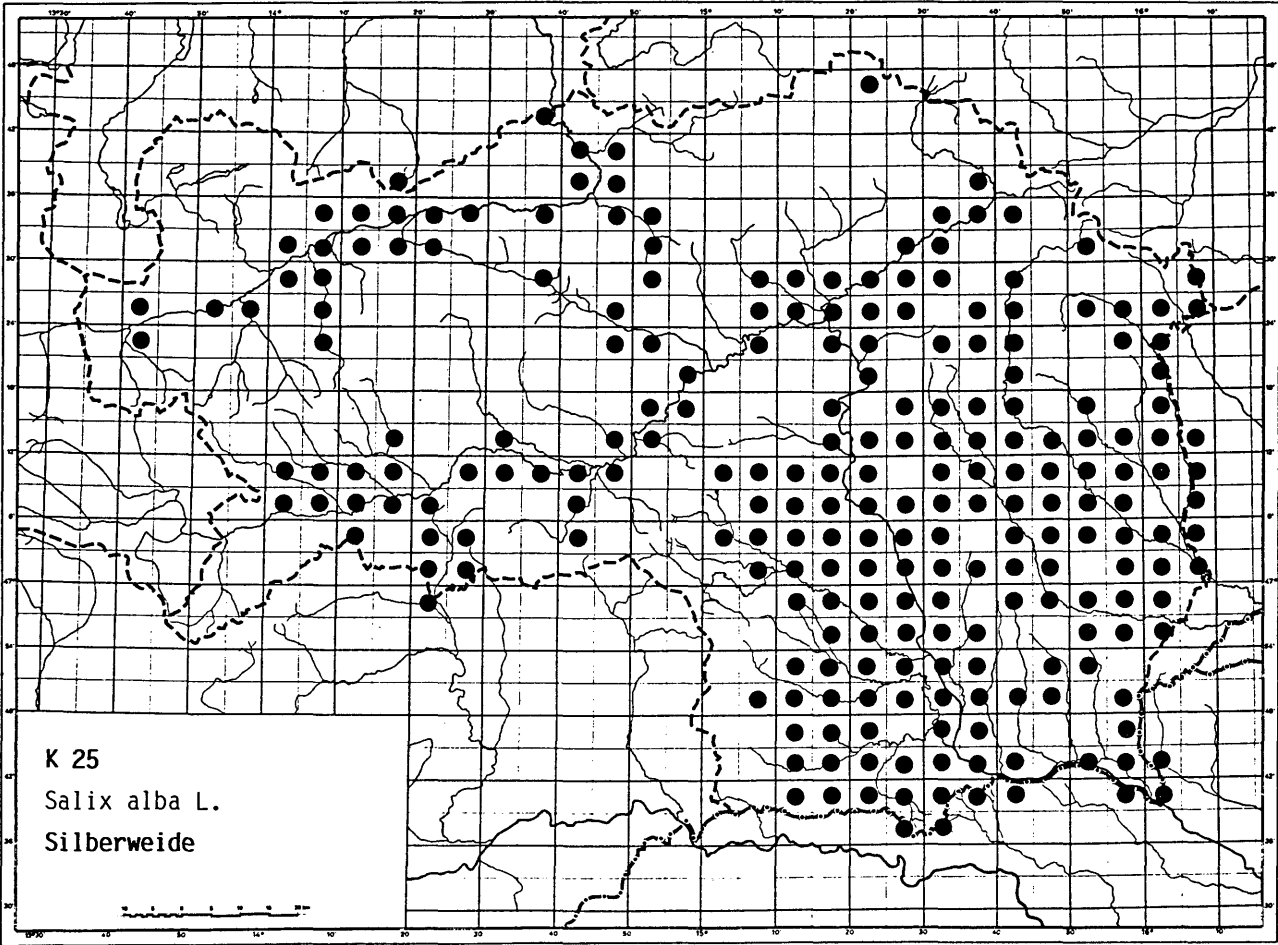


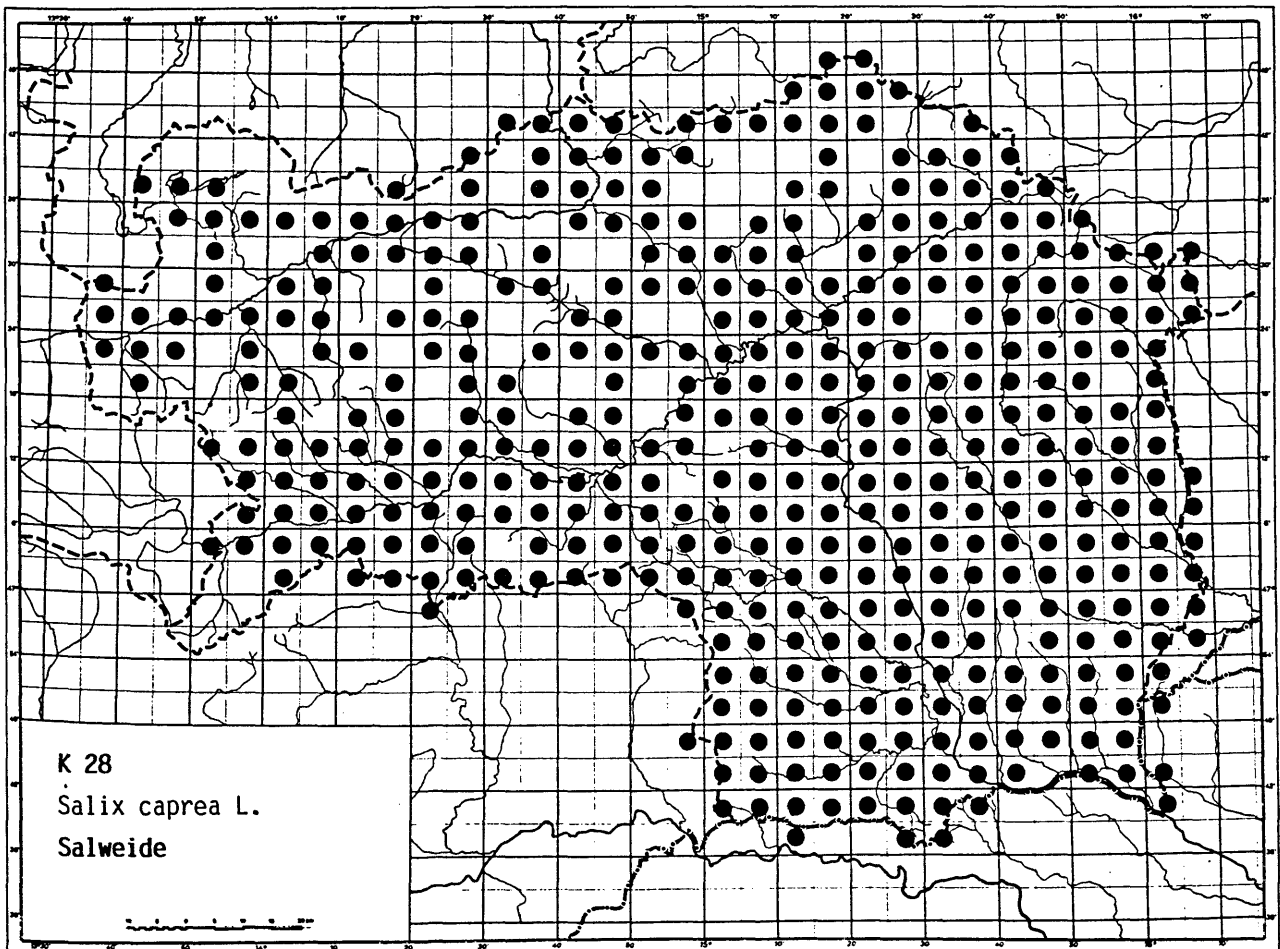
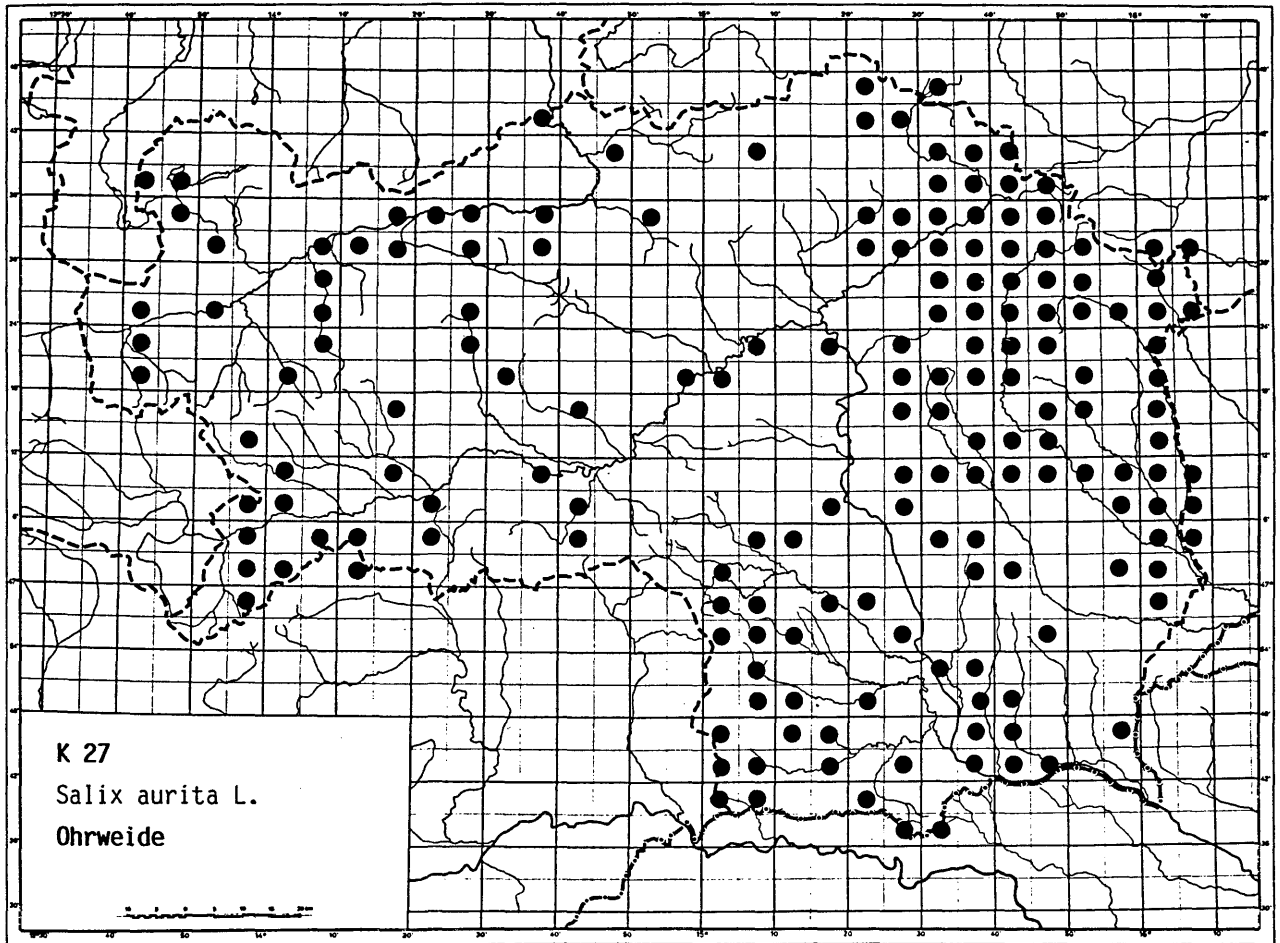


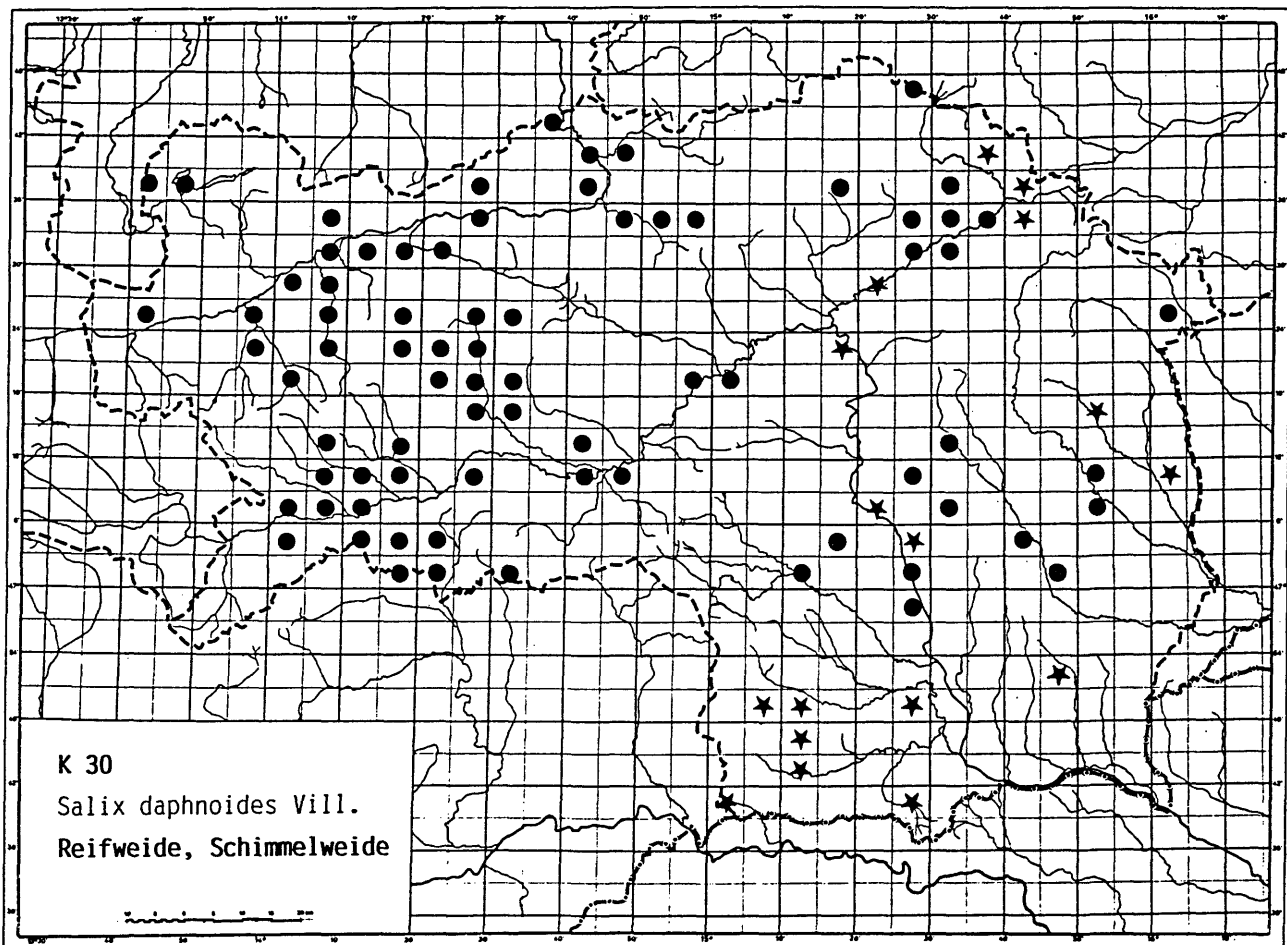
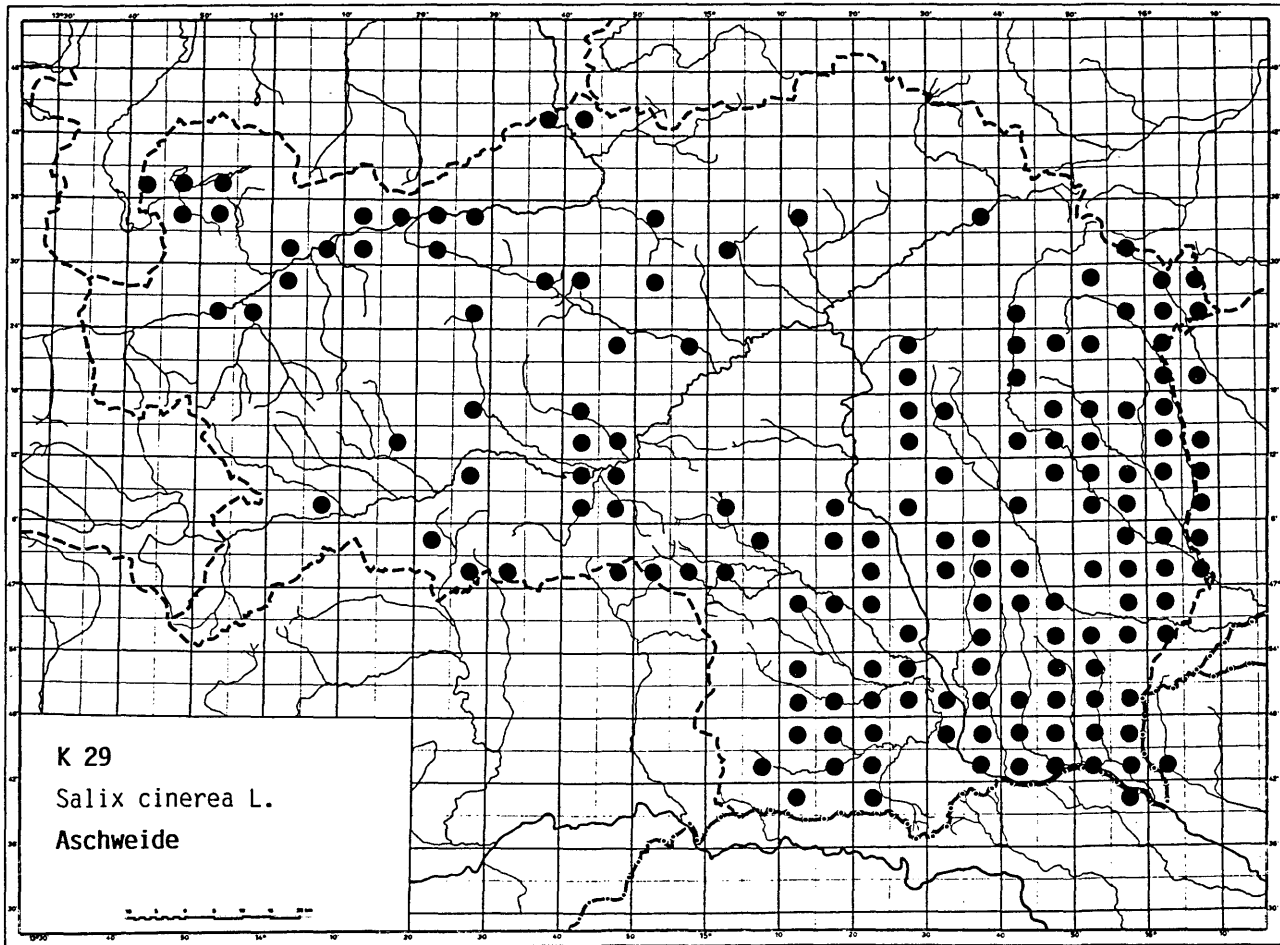


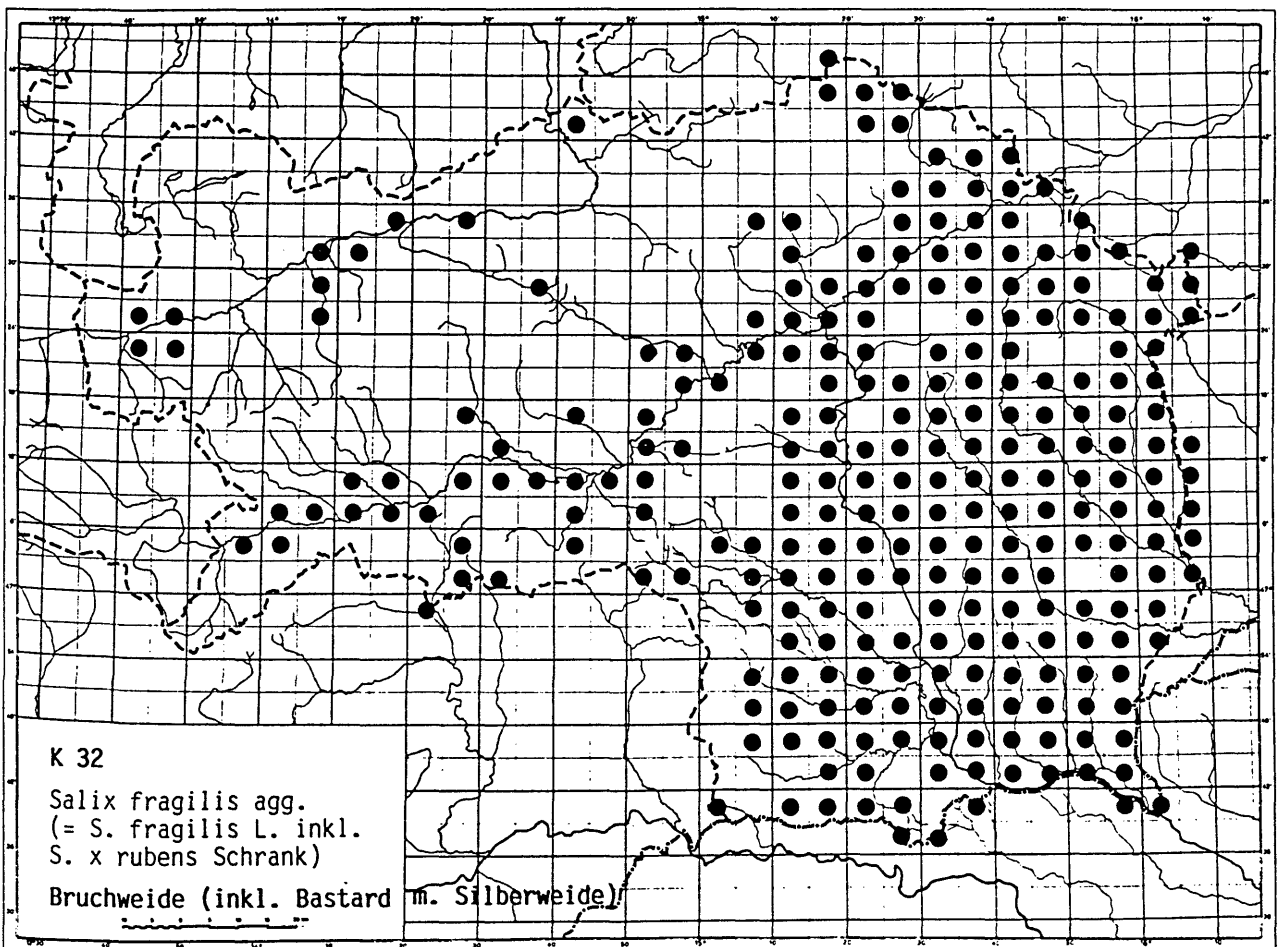
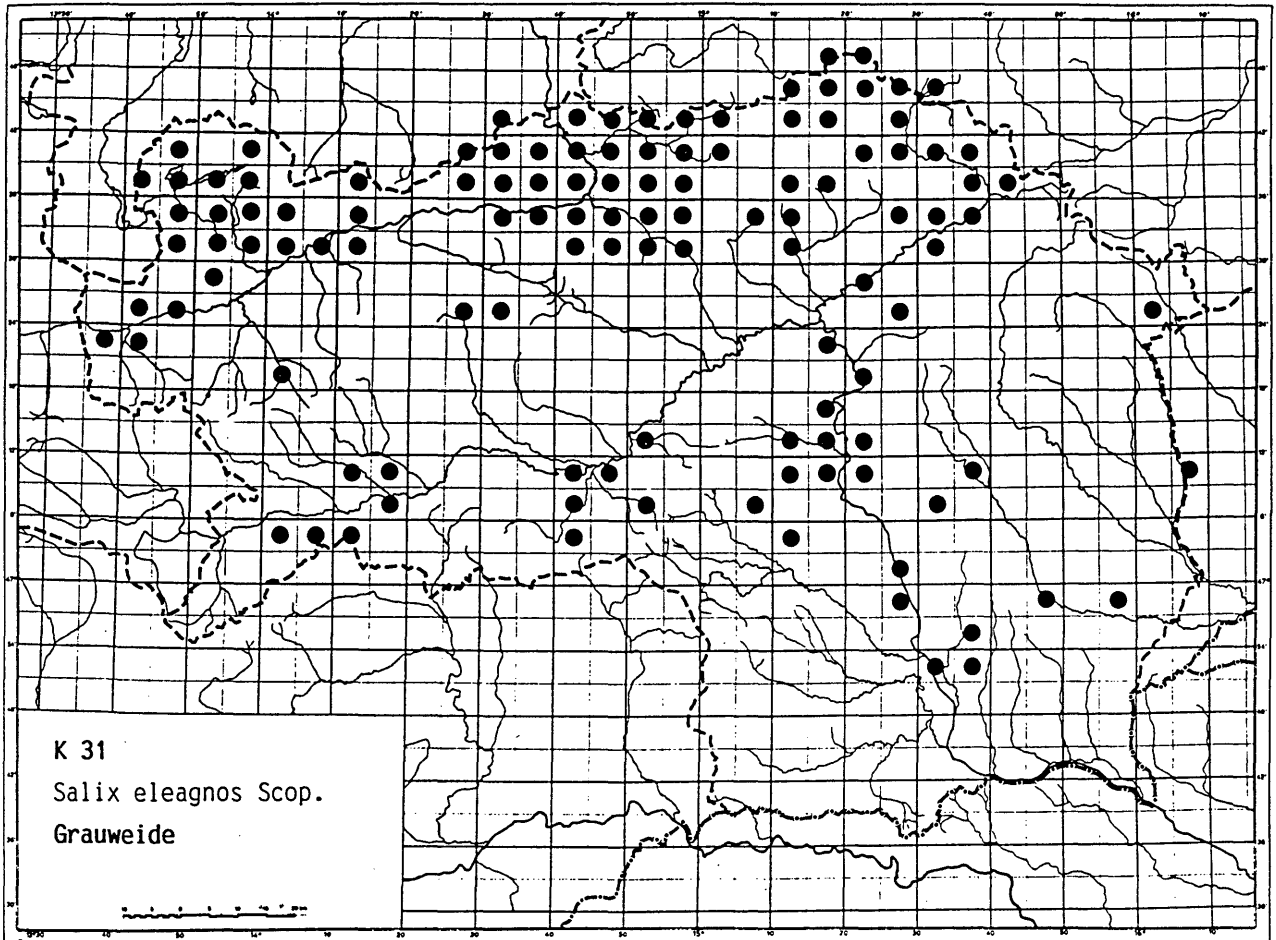


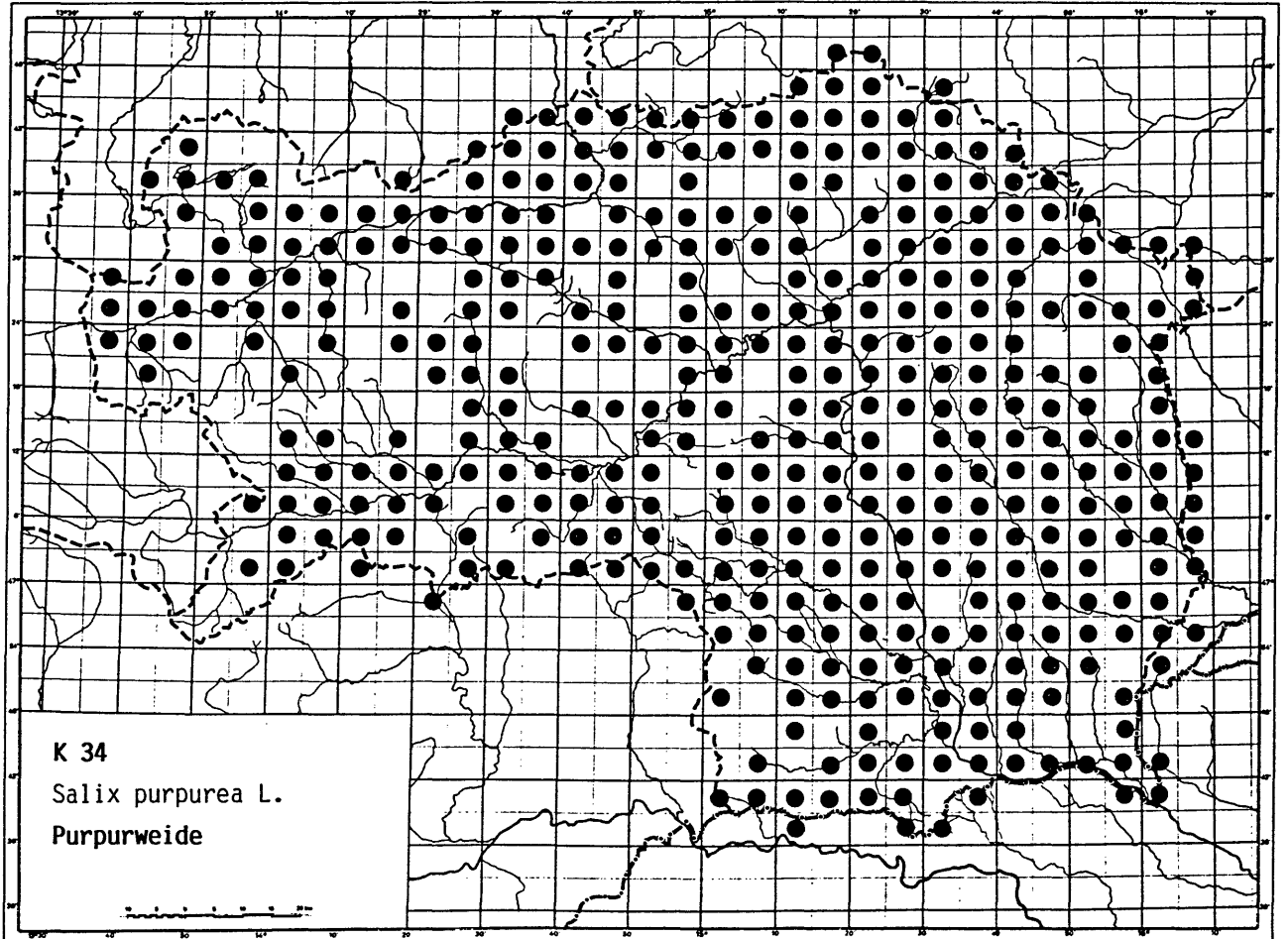
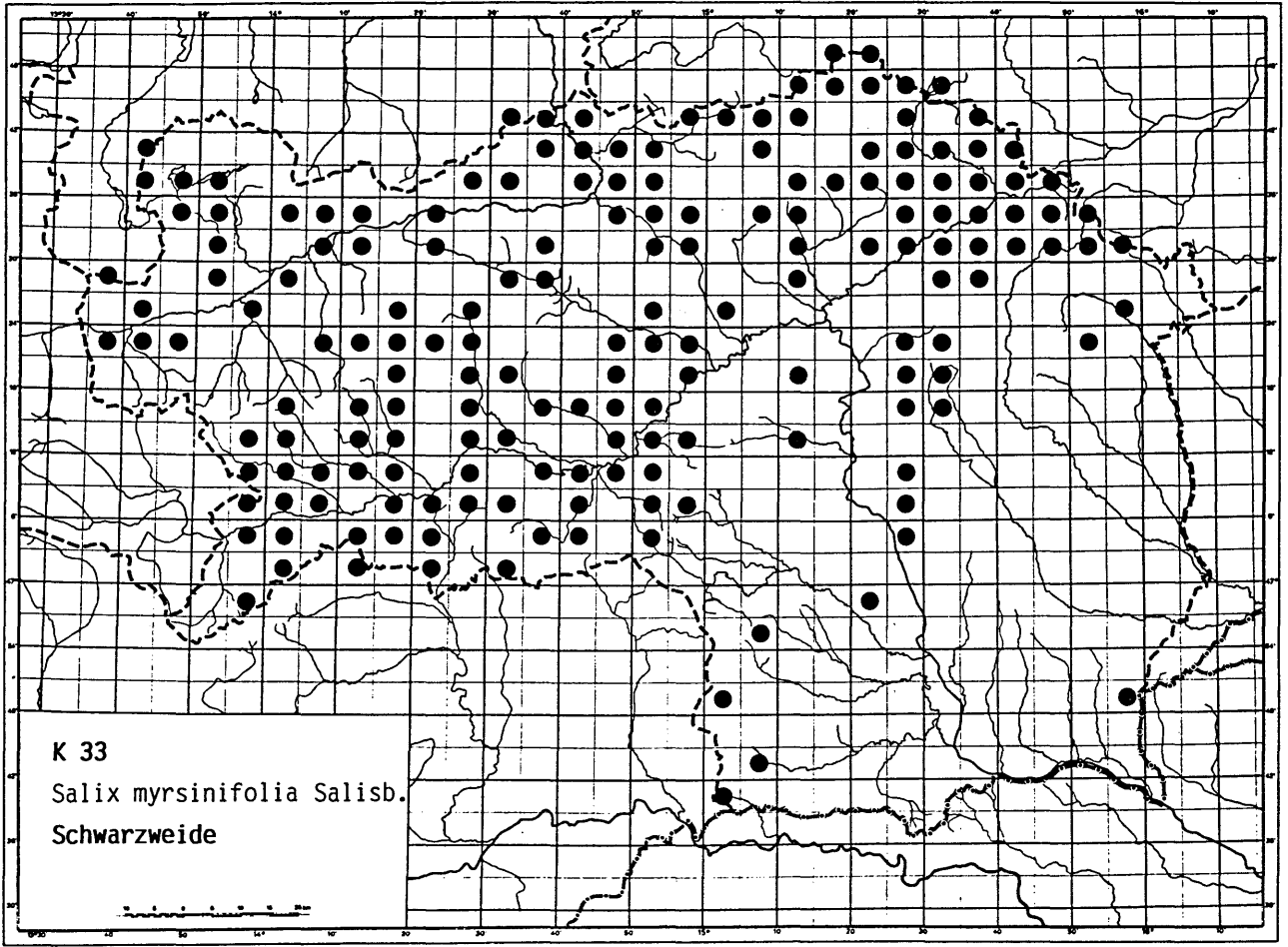


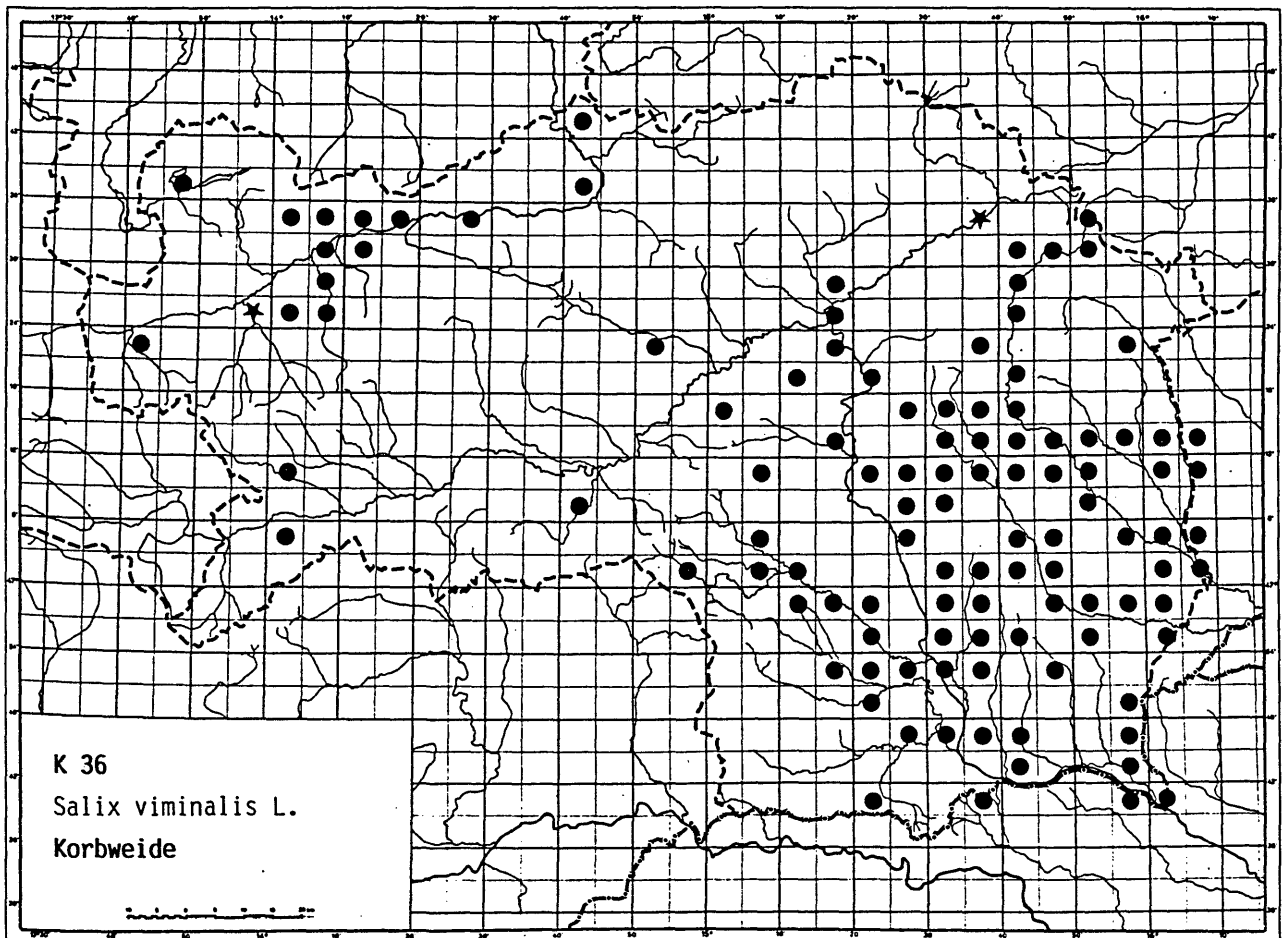
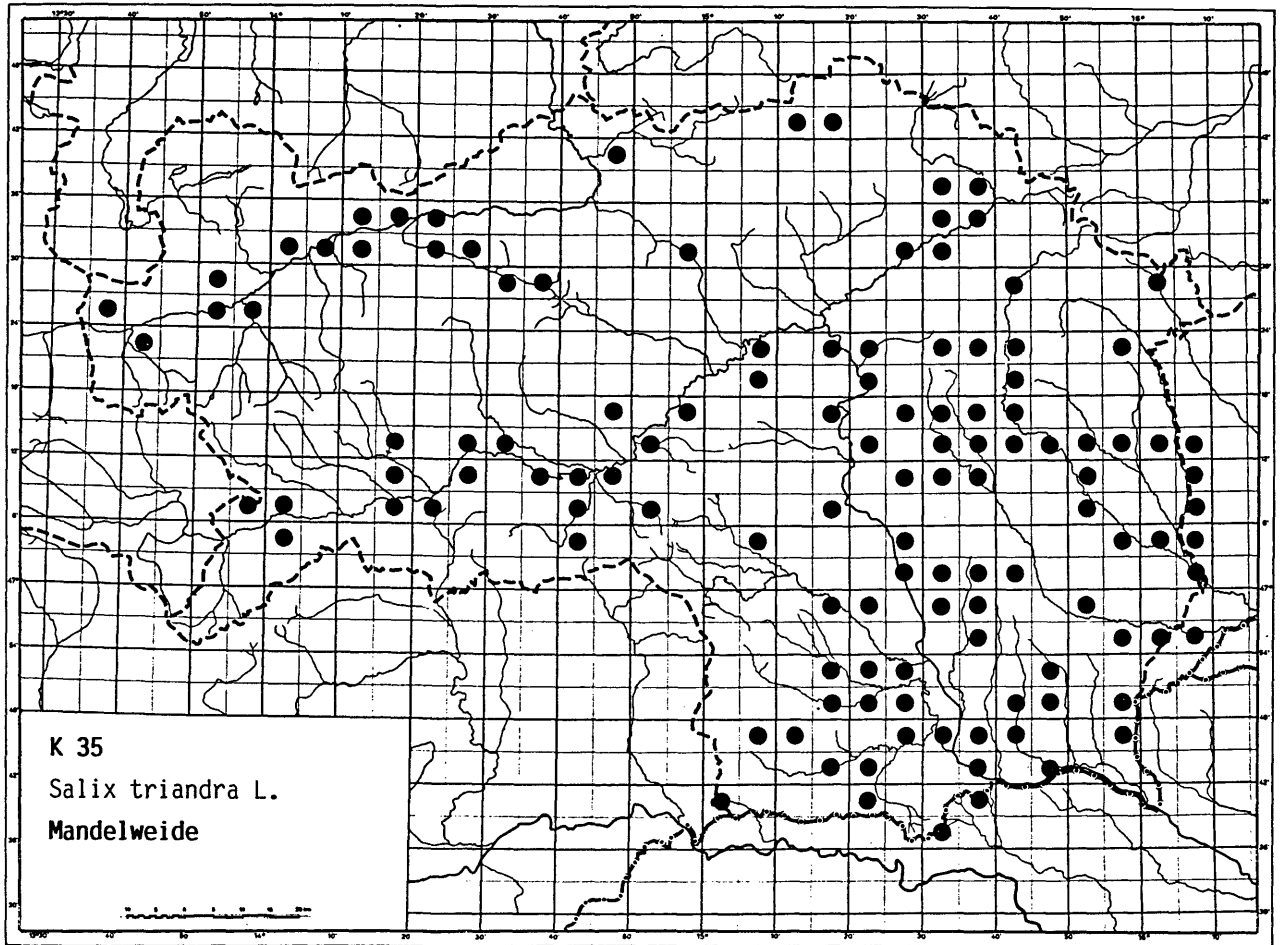


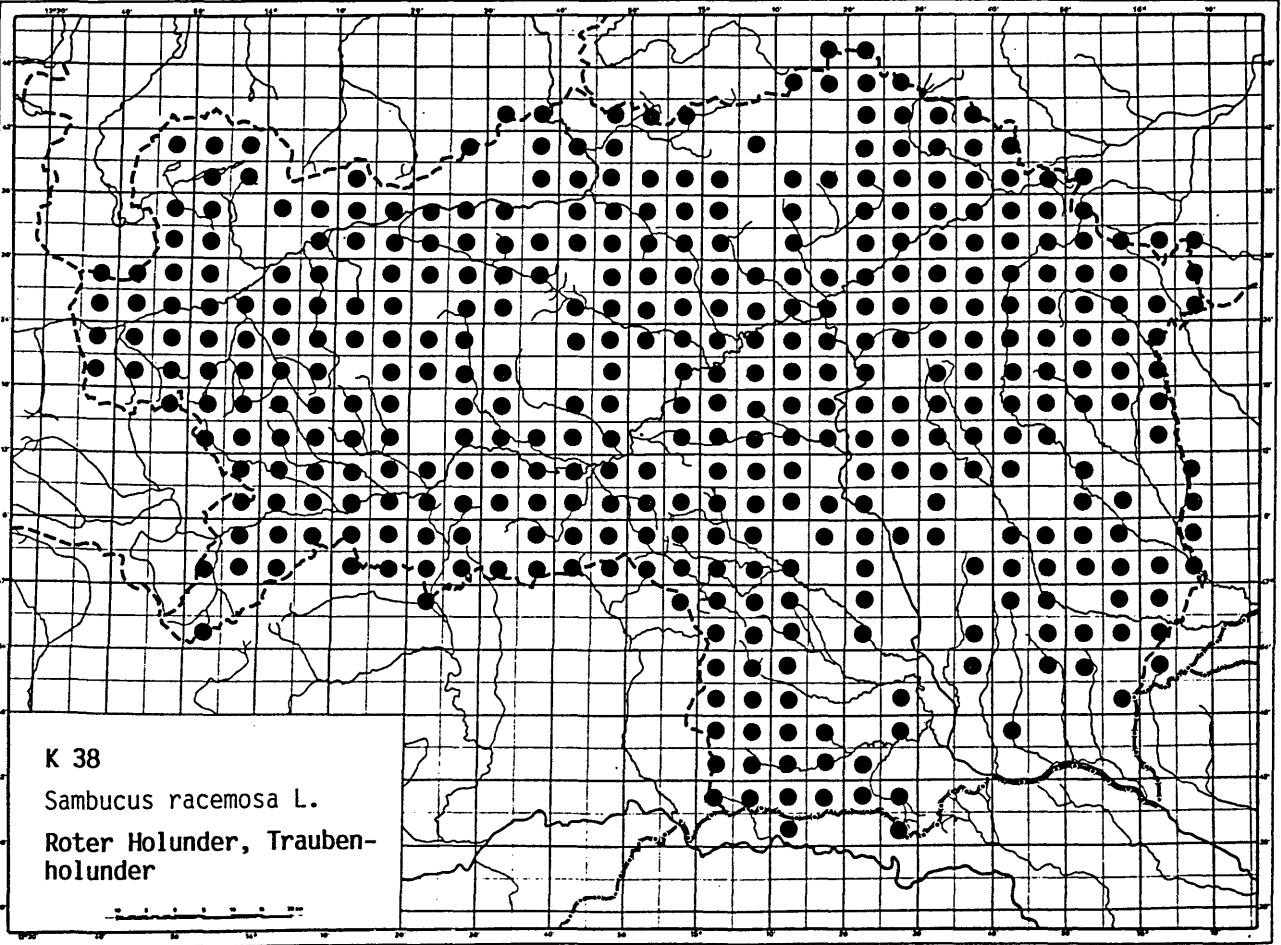
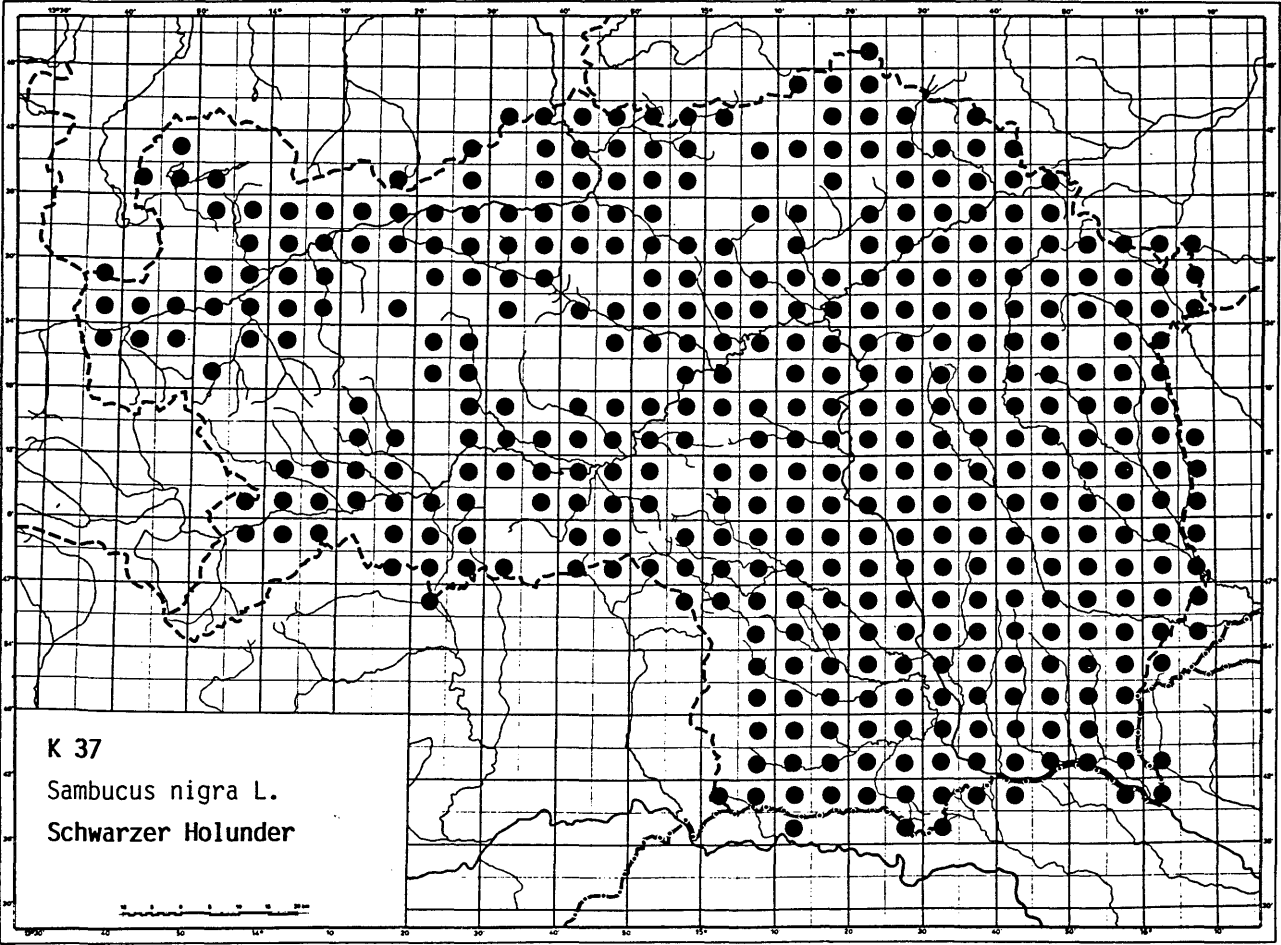


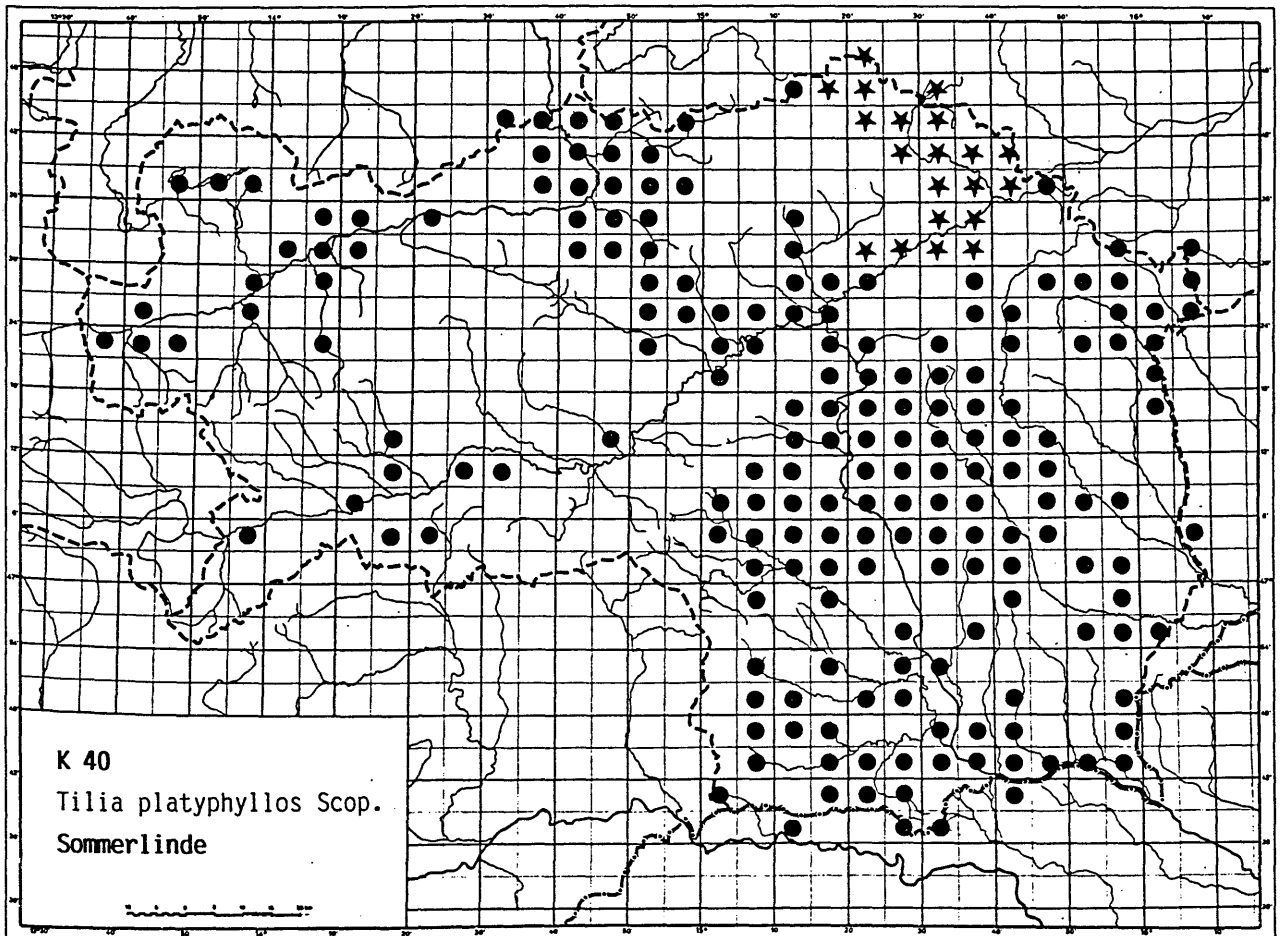
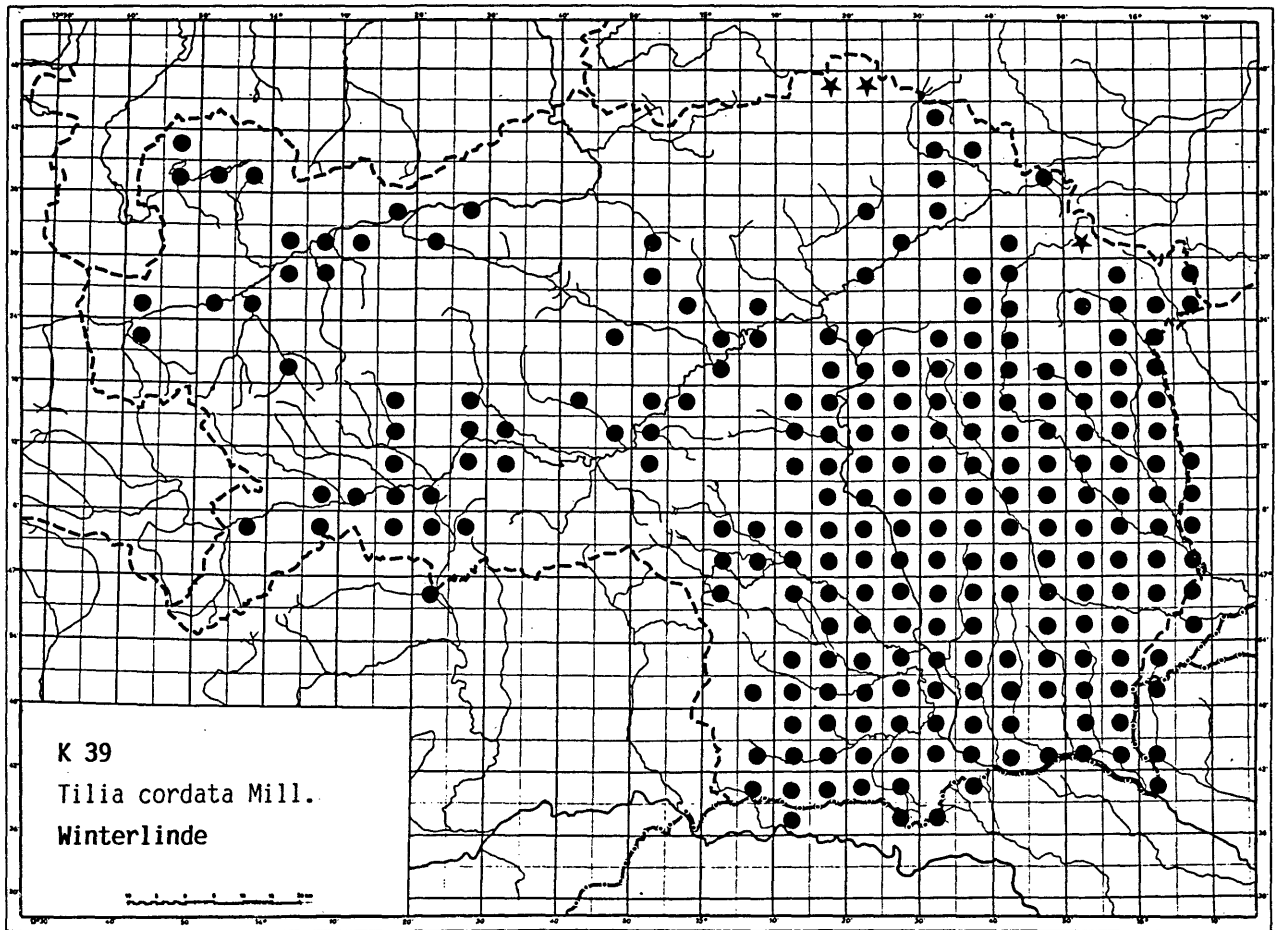


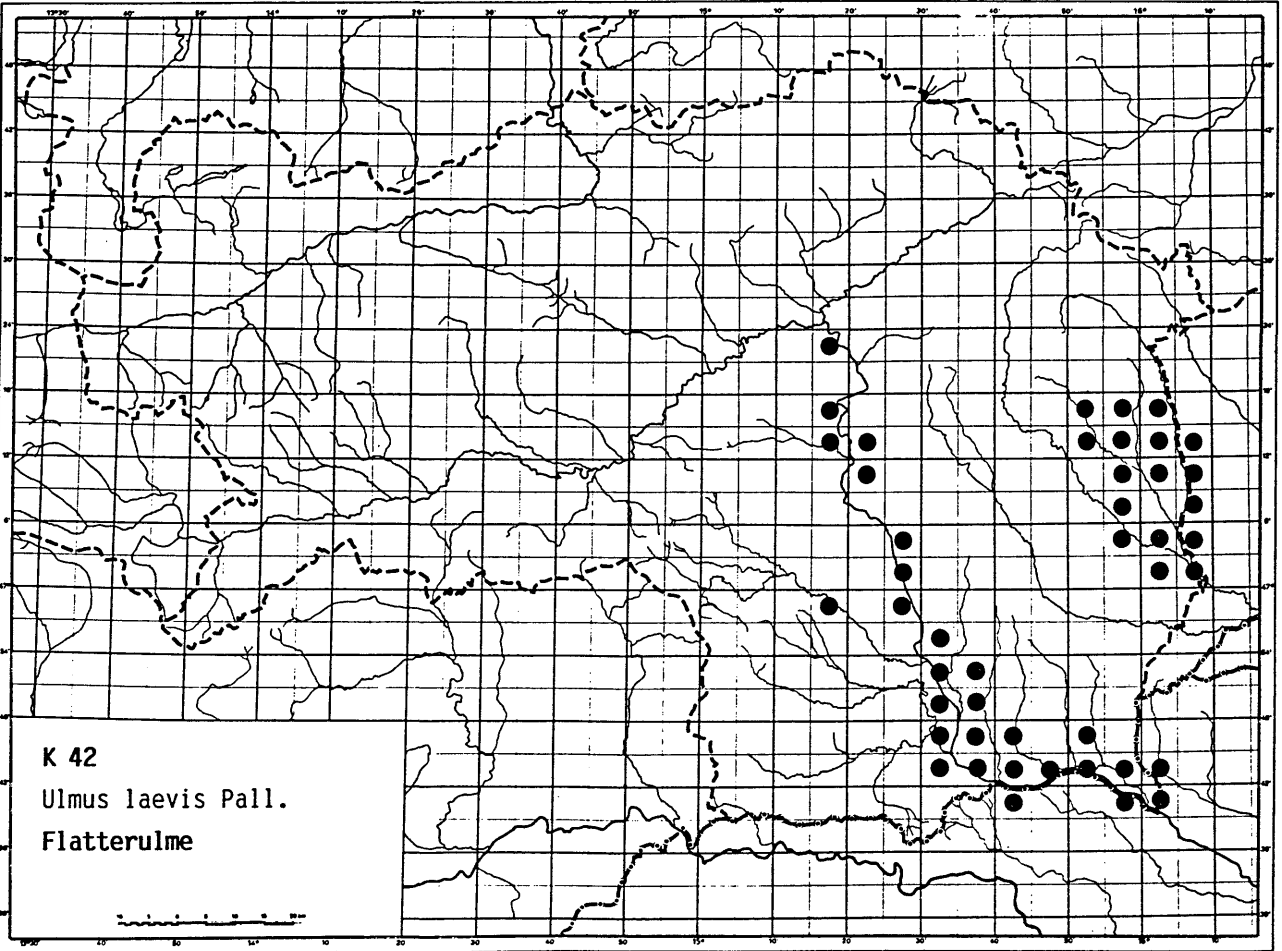
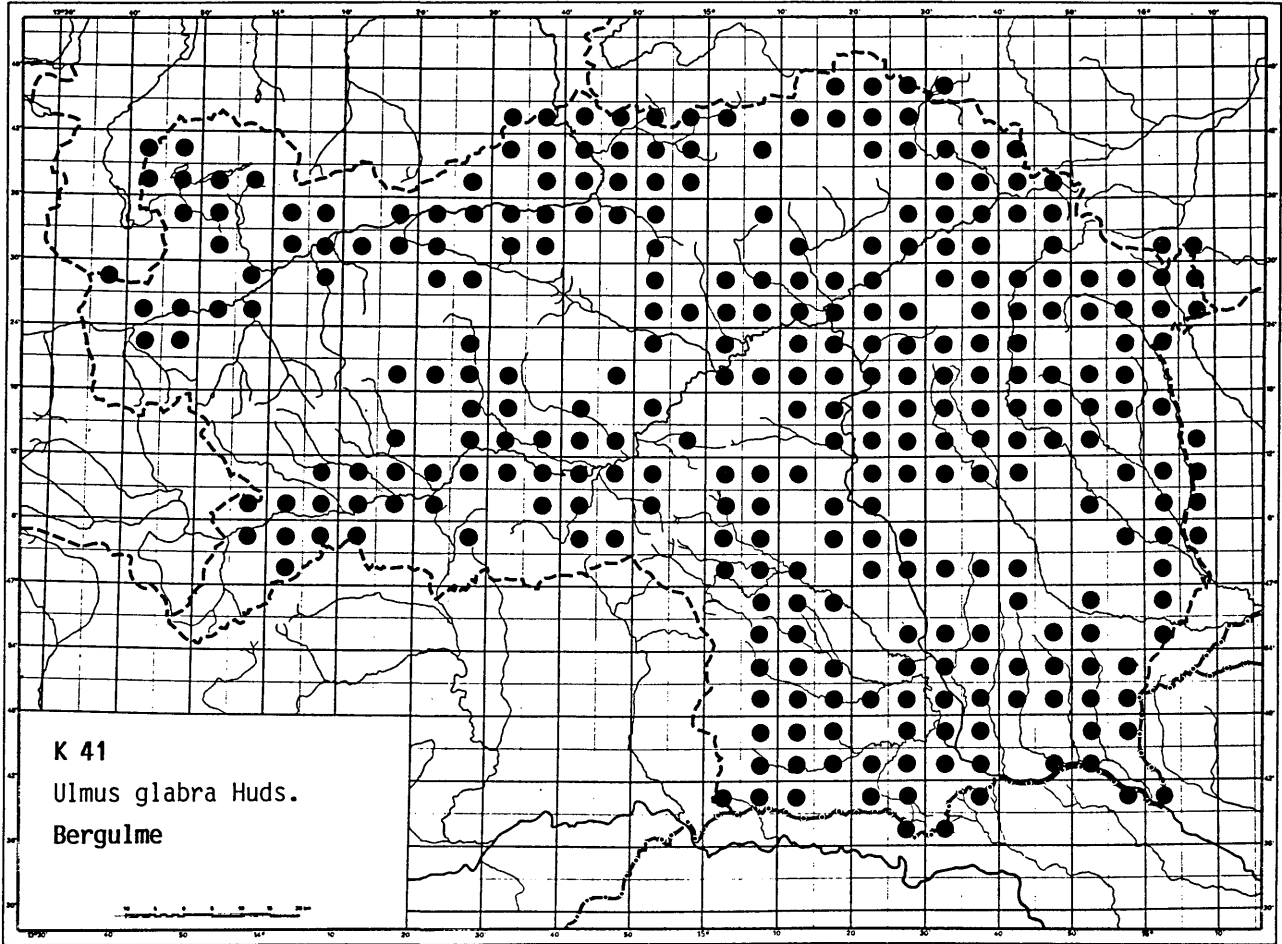


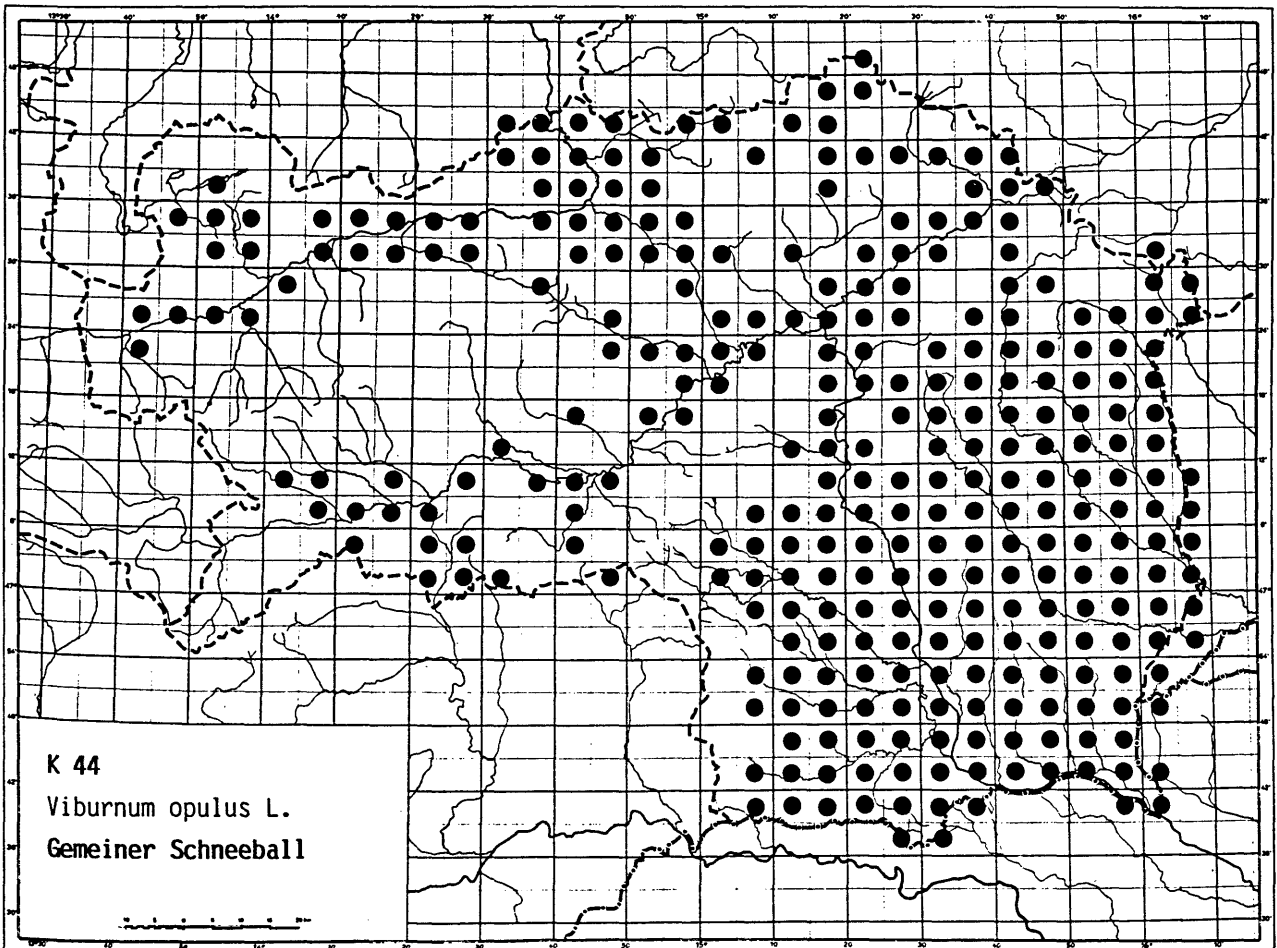
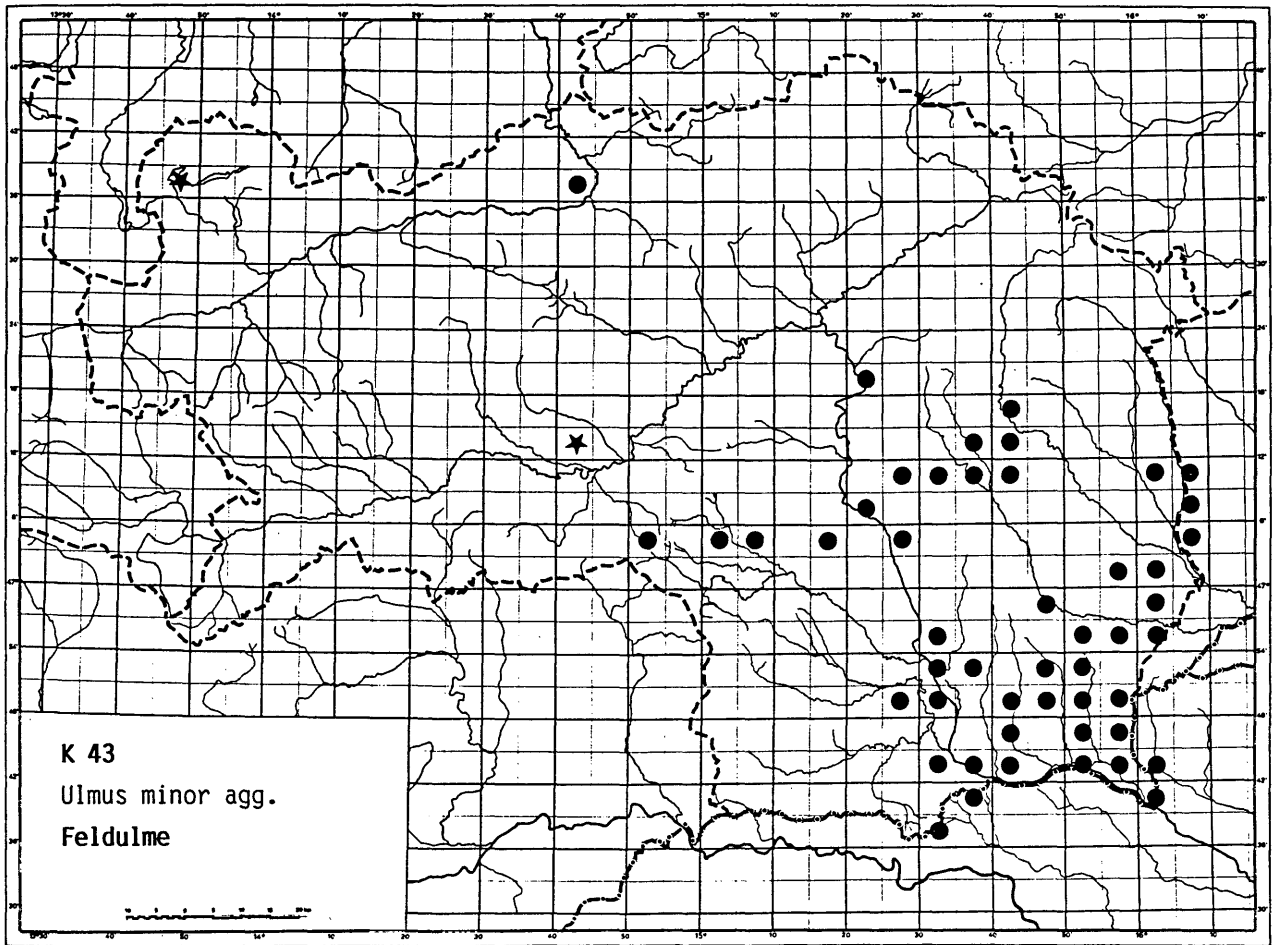












ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen aus dem Institut für Umweltwissenschaften und Naturschutz, Graz](#)

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: [5_6](#)

Autor(en)/Author(s): Zimmermann Arnold, Otto Heinz

Artikel/Article: [Konzept zur standortgemäßen Bepflanzung regulierter Fluß- und Bachufer für die Steiermark. 5-57](#)