| Ber.Bayer.Bot.Ges. | 69/70 | 151–175 | 31. März 2000 | ISSN 0373-7640 |
|---|---|---|---|---|

# Ergänzende Beobachtungen zu Vorkommen und Verbreitung der Gattung *Sorbus* in Bayern

## Teil I

Von N. Meyer, Oberasbach, und H. Schuwerk, Übermatzhofen

### Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit stellt die erste Folge einer geplanten Reihe dar, in der Fortschritte in der Erforschung der *Sorbus*-Flora Bayerns vorgestellt werden sollen. Dabei ist die separate Abhandlung und Abbildung der verschiedenen Verwandschaftsgruppen und eine abschließende Zusammenfassung der Ergebnisse beabsichtigt.

In dieser Folge werden zunächst in einem allgemeinen Teil knapp die spezifischen systematisch-taxonomischen Probleme der Gattung *Sorbus* und deren Vermehrungsweise dargestellt. Nach Vorbild der Bearbeitung bei HEGI werden dabei hybridogene apogame Sippen als Kleinarten betrachtet und zusammen mit nicht fixierten Hybriden in Gruppen einheitlicher Abstammung zusammengefaßt, welche nach der ältesten beschriebenen Sippe innerhalb der Gruppe benannt sind. Für die taxonomische Bewertung der Kleinarten wird ähnlich wie bei *Rubus* die Arealgröße herangezogen. Außerdem werden Hinweise zum Sammeln von Herbarmaterial gegeben.

Im zweiten, speziellen Teil werden zwei hybridogene, fixierte Mehlbeeren-Sippen aus dem Verwandschaftskreis von *Sorbus chamaemespilus* als Kleinarten neu beschrieben und in ihrer Verbreitung dargestellt. Es handelt sich um *Sorbus algoviensis* aus der *Sorbus sudetica*-Gruppe und um *Sorbus doerriana* aus der *Sorbus hostii*-Gruppe. Beigefügt sind Beschreibungen, Abbildungen von Herbarbelegen und Ergebnisse chromatographischer Untersuchungen der Flavonoidgehalte. Von *Sorbus mougeotii* konnte ein zweites indigenes Vorkommen in Bayern nachgewiesen werden. Daher wird die Sippe, von der nur wenige gute Abbildungen zugänglich sind, ebenfalls aufgeführt und der ähnlichen, durch Anpflanzung in Bayern vielfach in Einbürgerung begriffenen *Sorbus intermedia* gegenübergestellt. Ein Ausblick mit aktuellen Fragestellungen zu den behandelten Sippen der Gattung bildet den Schluß.

### Abstract

This text is the first in a series which is intended to contribute new evidence about the Flora of the genus of *Sorbus* in Bavaria. The occurring species groups will be discussed and pictured separately and concluded with a synopsis for the whole of Bavaria.

This issue starts with a brief overview of the specific systematical and taxonomical problems of the genus of *Sorbus* and its proliferation modes. According to the representation in HEGI, the apogamous taxa of hybrid offspring are considered microspecies. They are organized along with sexual, non-fixed hybrids of the same origin in groups which are named after the oldest taxon of the group that has ever been described. For taxonomical evaluation of the considered microspecies, the size of the settled area is used in a similar way as it is for the genus of *Rubus*. In addition, some advice is given for collection of standard material for proper comparison of specimens.

In the second part, two hybridogeneous and agamospermic taxa, descended from *Sorbus chamaemespilus*, are described and their distribution is given. *Sorbus algoviensis* is a member of the *Sorbus sudetica*-group, while *Sorbus doerriana* belongs to the *Sorbus hostii*-group. Included are morpological descriptions, illustrations of herbarium specimens, and results of chromatographical research on flavonoid content. In addition, a second proof for indigeneous *Sorbus mougeotii* in Bavaria is provided. As a result of good illustrations of the taxon being rare, it is described, illustrated, and characterized against the comparable *Sorbus intermedia* which is planted in Bavaria and is becoming naturalized. The paper is concluded by a draft of remaining questions concerning the regarded taxa.

## Einleitung

Die Gattung *Sorbus* stellt in Mitteleuropa eine kritische Gruppe hinsichtlich ihrer taxonomischen Gliederung, Fortpflanzungsverhältnisse und Verbreitung dar. Dies ist durch die Florengeschichte sowie die für Rosaceen nicht ungewöhnlichen Fortpflanzungsverhältnisse in der Gattung bedingt, die im

Abschnitt zur Vermehrungsweise erörtert werden. Als Folge verbreiteter Agamospermie treten neben sexuellen Taxa zahlreiche genetisch fixierte Kleinarten mit oft sehr kleinem Areal auf.

Die Erforschung der Gattung in Mitteleuropa ist sehr ungleich weit fortgeschritten. Bayern kann neben Thüringen und Böhmen als vergleichsweise gut durchforscht gelten. Die für Mitteleuropa beträchtliche Ausstattung mit sexuellen und agamospermen Taxa bei der Gattung ist durch das große Spektrum an Naturräumen von den Alpen bis zu den wärmegetönten Kalkgebieten des Maingebiets und der Mittelgebirge bedingt. Ebenfalls bedeutsam ist das Zusammentreffen pannonischer, dealpiner und submediterraner Florenelemente in der Gesamtflora wie in der Gattung.

In jüngerer Zeit sind durch die Untersuchungen MEIEROTTS (1993) in Unterfranken sowie der Autoren im Jura und im Allgäu neue Einsichten in die Verbreitung und Sippengliederung in den verschiedenen Gruppen gewonnen und mehrere neue Taxa unterschieden worden. Durch den mit steigender Informationsmenge wachsenden Aufwand einer Gesamtdarstellung nach dem Vorbild DÜLLS hat sich die Veröffentlichung dieser Daten immer wieder verzögert. Daher soll an dieser Stelle mit einer als Arbeitsbericht in mehreren Teillieferungen konzipierten Darstellung des aktuellen Kenntnisstandes begonnen werden.

## 1. Allgemeiner Teil

### 1.1 Vermehrungsweise und Sippenstruktur

Unser Wissen über die Fortpflanzungsverhältnisse in der Gattung *Sorbus* geht in erster Linie auf die Untersuchungen von LILJEFORS (1934, 1953, 1955) an skandinavischen Taxa in den 50er Jahren sowie von JANKUN & KOVANDA (1986) in Tschechien zurück. Auch für England (CLAPHAM & al. 1987), die Slowakei (KOVANDA 1992), Österreich (JAKUBOWSKY & GUTERMANN 1996) und die Schweiz (AAS & al. 1994) liegen neuere Untersuchungen vor. Für Deutschland dagegen fehlen leider zumeist Arbeiten, bei denen neuere Methoden der Genetik und Inhaltsstofforschung auf diese Gruppe angewandt worden wären. Man weiß daher insgesamt noch recht wenig über Status und Ploidiestufen der heimischen Populationen.

Die Chromosomengrundzahl innerhalb der Gattung *Sorbus* ist x = 17. Die sexuellen Arten sind gewöhnlich diploid, während apogame Sippen vorherrschend tetraploid, seltener auch triploid sind. Das Auftreten eines diploiden Apomikten ist bei JANKUN & KOVANDA (1986) für das benachbarte Böhmen dokumentiert. Bastardbildung zwischen den sexuellen Taxa wird in der Literatur (DÜLL 1961, KUTZELNIGG 1995) als selten bezeichnet. Sie kommt zwischen dem Subgenus *Aria* und Vertretern aller Untergattungen mit Ausnahme von *Cormus* vor. Hybridbildungen ohne Beteiligung von Mitgliedern des Subgenus *Aria* – direkt oder indirekt über dessen hybridogene Abkömmlinge – wurden in der Natur bisher nicht nachgewiesen (KUTZELNIGG 1995).

Nach bisheriger Kenntnis treten apomiktische Kleinarten vorwiegend im Subgenus *Aria* auf. Daneben ist im Subgenus *Chamaemespilus* für die Nordalpen (Steissbach bei St. Anton, Tirol) Apomixis nachgewiesen. Zahlreich sind apomiktische Kleinarten außerdem in den Zwischenartengruppen, in denen die hybridogenen Abkömmlinge von *S. aria*, nach Kreuzungspartnern bzw. nach gleicher Genese geordnet, zusammengefasst sind.

Bei den apomiktischen Taxa findet asexuelle Vermehrung durch Samenbildung ohne vorherige Befruchtung statt (Agamospermie). Die Nachkommenschaft ist matroklin und homogen. Eine Bestäubung ist jedoch zur Auslösung der Frucht- und Samenbildung erforderlich (Pseudogamie). Wie Feldversuche durch SCHUWERK 1997 an mehreren *S. latifolia*-Sippen im Altmühlgebiet zeigen, reicht hierzu Selbstbestäubung aus. Mit Gaze von der Insektenbestäubung ausgeschlossene Blütenstände entwickeln normale Früchte. Die Angabe bei KUTZELNIGG, daß die Pollen der agamospermen Sippen weitgehend verkümmert seien, deckt sich mit eigenen Beobachtungen. Interessant ist, daß dabei der Anteil fertiler Pollen bei mehreren Taxa synchron von einem Jahr aufs andere zwischen Werten um 10% (1996) und 0% (1997) schwankte. Der Prozentsatz wurde durch Auszählen unter dem Mikroskop nach intakten, dreieckigen Pollen oder abortierten Formen ermittelt. Die Einbettung erfolgte in Glyceringelatine.

Von LILJEFORS (1953/1955) konnte außerdem experimentiell die seltene Ausbildung normal befruchtungsfähiger Eizellen auch bei apogamen Taxa nachgewiesen werden, wie dies auch von der Gattung *Rubus* bekannt ist. Ob unsere heimischen agamospermen Kleinarten nun streng obligate

Apomixis wie bei *Alchemilla* aufweisen oder fakultative Apomixis wie bei Brombeeren, ist noch unbekannt. Auch sind die Anteile sexueller Vermehrung, die für sichtbare Auswirkungen auf die Populationsstruktur in der Natur notwendig sind, noch ebenso unklar wie ihr sicherer Nachweis im Verdachtsfall.

Hervorzuheben ist die Fähigkeit aller Arten der Gattung zur vegetativen Vermehrung. Besonders beim Absterben oder Stockhieb alter Büsche kommt es zu Ausbildung von Wurzelschossen. Auf diese Weise können selbst größere Bestände vorgetäuscht werden, obwohl nur ein einzelner Polykormon vorliegt.

## Schwierigkeiten der systematischen Gliederung

Die meisten Arten Bayerns, also *Sorbus domestica, Sorbus torminalis, Sorbus aucuparia, Sorbus chamaemespilus* und *Sorbus aria,* sollten demzufolge vorherrschend sexuell und diploid auftreten. Einschränkend ist anzuführen, daß *Sorbus chamaemespilus* auch triploid nachgewiesen ist. Für das Subgenus *Aria* ist in Teilgebieten Bayerns aufgrund der homogenen Morphologie ohne jede Ausbildung von Übergängen ebenfalls von Apomixis auszugehen, etwa bei den Populationen von *Sorbus pannonica* und *Sorbus danubialis* im Jura.

Die geschilderten Fortpflanzungsverhältnisse führen beispielsweise im Bereich des *Sorbus aria*-Aggregats in einigen Naturräumen zu einem Nebeneinander von sexuellen und agamospermen Taxa und sexuellen und/oder apogamen Angehörigen der hybridogenen Zwischenartengruppen, dessen Zusammensetzung weithin unerforscht ist. Sexuelle, diploide Hauptarten weisen gewöhnlich eine gewisse morphologische Varianz auf. Sie können mit anderen Taxa der Gattung bastardisieren. Die Fruchtbarkeit der Hybriden wird nach KUTZELNIGG (1995) als gering eingeschätzt. HESS et al. (1970) halten die Gegenposition: „Aus Kreuzungen zwischen diploiden Arten entstehen diploide Bastarde, die normal sexuell sind; die meiotischen Teilungen im Pollen sind wenig gestört und die Fertilität ist gut." 1995 von SCHUWERK gewonnenes Saatgut von einer heterogenen Population aus mutmaßlicher *Sorbus x rotundifolia* im Altmühl-Jura keimte – nach einem Jahr Überliegen – gut und zeigte aufspaltendes Verhalten.

Völlig abweichend hiervon gibt es bei einem Teil der Taxa des Subgenus *Aria* und bei einem Teil der hybridogenen Nachkommenschaft Apomixis. Sie geht einher mit weitestgehender Merkmalskonstanz. Lediglich Abweichungen mittels Mutation, fakultativer Sexualität oder Rückkreuzung durch Pollenübertragung auf vorhandene sexuelle Taxa können auftreten, dürften jedoch – beurteilt nach morphologischen Verhältnissen im Gebiet – sehr selten sein.

Ein interpretationsbedürftiger Sachverhalt soll hier wenigstens kurz angerissen werden. In der Literatur wird von geringen Bastardierungsraten zwischen den Subgenera der Gattung aufgrund geringen Verwandtschaftsgrades ausgegangen. Andererseits gibt LUDWIG (mdl. Mitt.) von der Forstlichen Versuchsanstalt Theisendorf bei Aussaat von Mehlbeeren-Saatgut (*Sorbus aria*) montaner und subalpiner Herkünfte aus dem bayerischen Voralpenland Anteile an *Sorbus x pinnatifida,* dem Primärhybriden mit *S. aucuparia,* von bis zu 20% an. In anderen Gebieten mit gemeinsamem Vorkommen mit mutmaßlich sexuellen *S. aucuparia, S. torminalis* oder *S. chamaemespilus* finden sich jedoch keine Hybriden mit *S. aria.* Ob diese Diskrepanz in schwächerer Keimungsrate oder Konkurrenzkraft der Hybriden in der Natur, in weiterer Verbreitung unterschiedlicher Ploidiestufen, in Introgressionen oder in anderen Ursachen begründet ist, bleibt herauszufinden.

## Konsequenzen für die Arbeit mit der Gattung

Es gibt kein Patentrezept für die völlige Lösung der geschilderten Probleme. Ein „Bodensatz" von ungeklärten Individuen und Taxa wird wie in anderen kritischen Gattungen zweifellos immer übrig bleiben. Gangbare Wege zu größerer Differenzierung sind dennoch vorhanden und stellen angesichts der Attraktivität der Gruppe eine Herausforderung dar.

Eine wichtige Möglichkeit ist die Hinzunahme weiterer Merkmale wie Zähnungsperiodik der Blätter, Blüten- und Fruchtmerkmale wie Farbe der Antheren, Form und Bebartung der Petalen, Größe und Stellung der Sepalen während und nach der Blüte sowie an der unreifen Frucht. Die Form und Ausfärbung der Frucht, die Kernform sowie Zahl und Verteilung der Lentizellen sind ebenfalls sippenspezifisch, wenngleich die Ausbildung der Fruchtmerkmale vergleichbar den nahe verwandten

Äpfeln und Birnen jährlich in gewissen Grenzen schwankt. Auch Rindenbau und Wuchsform sowie insbesondere Flavonoidspektren können als Differentialmerkmale herangezogen werden.

Die Vermittlung der Subtilmerkmale, anhand derer man bekannte fixierte Taxa aus dem „Brei" sexueller Variation herausfiltern kann, ist über einen Schlüssel gelegentlich nicht sicher zu leisten. Die Merkmale der Blattformvarianz und der Zähnungsperiodik, die ein typischer Zweig vermittelt, sind meist nur unvollkommen verbal faßbar. Um auszuschließen, daß ein abweichender Typ zufällig die gleichen Differentialmerkmale aufweist, sollte zur Absicherung ein Vergleich erfolgen. Dem wird in dieser Arbeit durch Abbildung von charakteristischen Herbarbelegen der behandelten Sippen Rechnung getragen.

Das Verhalten der Population vor Ort muß mit erfasst werden. Es ist aufschlußreich zu wissen, ob ein Herbarbeleg ein Beispiel aus einem Schwarm ähnlicher Exemplare oder eines aus einer homogenen Population widerspiegelt.

Populationen, deren Merkmale ein Kontinuum bilden, können als sexuell eingestuft werden. Die Möglichkeit der Beimischung apogamer Sippen oder des Vorhandenseins mehrerer fixierter Sippen nebeneinander, die durch Überschneidungen ihrer jeweiligen Blattvarianz ein Scheinkontinuum bilden, muß sorgfältig überprüft werden und bedarf einiger Erfahrung. Vorsicht ist geboten, wenn zusätzliche, beispielsweise Fruchtmerkmale oder auch phänologische Eigenschaften mit bestimmten Blattformen korrelieren.

Für alle Populationen mit einheitlicher Morphologie und mithin dem Verdacht auf vorliegende Agamospermie kommt ein enges Kleinartenkonzept wie bei der Gattung *Rubus* zur Anwendung. Grundvoraussetzung ist ein strenger Vergleichsmaßstab hinsichtlich einheitlicher Morphologie unter Heranziehung möglichst vieler Merkmale. Die Möglichkeit von Konvergenz und damit auch die Bildung künstlicher Ähnlichkeitsgruppen ist nicht vollständig auszuschließen. Die eigenen Erfahrungen mit dem Formenkreis um *Sorbus franconica, S. badensis* und weiteren Sippen in Nordbayern machen jedoch Mut. Diese ließen sich trotz der – vielleicht auf Grund gleicher Ausgangssippen – mehrfach starken Überschneidungen in der Blattmorphologie bereits durch Hinzuziehen der Fruchtmerkmale stets sicher unterscheiden. Der anschließende Feinvergleich ergab dann auch Blattmerkmale, die am sterilen Trieb weiterhelfen. Die ungefähre Übereinstimmung einzelner Merkmale wie des Blattschnittes reicht also nicht aus. Zu beachten ist auch die spezifische Varianz der Merkmale unterschiedlicher Baum- und Strauchabschnitte sowie bei Altersstadien der betreffenden Sippe. Stets gleiche Pflanzenteile gleicher Besonnung und notabene auch Wasserversorgung müssen verglichen werden. Als Faustregel kann gelten, daß eine Population nicht aus so heterogenen Individuen bestehen sollte, daß von diesen entnommene Belege ohne größere Schwierigkeiten dem Strauch zugeordnet werden können, dem sie entnommen wurden, andernfalls ist die Grundannahme, es handle sich um das Vorliegen einer apogamen Sippe, zu überprüfen. Die Verbreitung eines sehr einheitlichen Typs über größere Strecken wie durch Täler getrennte Hügel scheidet andererseits vegetative Vermehrung als Ursache aus. Früchte einer Population vergleicht man zweckmäßigerweise im gleichen Jahr, da die Varianz zwischen den Jahren hinsichtlich Größe und Ausfärbung nicht zu unterschätzen ist.

Sexuelle Hybriden sind nicht grundsätzlich einzeln stehend und steril. Vielmehr bauen fertile Hybriden nach neueren Beobachtungen gelegentlich Hybridpopulationen auf, die an einer Reihe von Merkmalen am Wuchsort zu erkennen sind. Solche Populationen sind keinesfalls immer völlig heterogen, sondern enthalten homogene Trupps vegetativen Ursprungs mit begrenzter Ausdehnung. Typischerweise steht ein Altbaum zentral und ein Trupp jüngerer Bäume aus Wurzelbrut im Umkreis. Nach forstlicher Nutzung oder Ausfall durch Überalterung kann der Zentralbaum auch fehlen. Durchmesser solcher Trupps von 30 m und mehr sind für Bayern dokumentiert. Einzig sicheres Erkennungsmerkmal für die Bastardnatur ist die Heterogenität von Sämlingen, welche leider nur selten am Wuchsort sicher abzulesen ist und bei Aussaat wegen Neigung des Saatguts zum Überliegen Zeit erfordert.

Bei den Brombeeren gibt es angesichts der Fülle von Individualsippen eine Übereinkunft zur Begrenzung der Artenfülle. Dabei werden Taxa mit Arealgrößen über 50 km als taxonomische Arten betrachtet und beschrieben, während Arten mit Arealen unter 20 km Durchmesser als Lokal- und Individualsippen bezeichnet und als taxonomisch bedeutungslos erachtet werden. Für die Verhältnisse bei den Mehlbeeren sind diese Zahlen wegen völlig abweichenden Verhaltens der Sippen nicht ohne weiteres übernehmbar.

Die sexuellen und auch einige der fixierten *Sorbus*-Taxa zeigen teilweise riesige Areale, wobei sich in diesen noch unerkannte Sippen verbergen können. Die Mehrzahl der apogamen *Sorbus*-Taxa zeigen aber häufig eine Beschränkung der Areale auf Bruchteile eines Naturraums, etwa auf eine Hügelkette oder den Abbruchrand einer Gebirgsscholle. Ursachen sind die oft enge ökologische Einnischung der Taxa und damit verbundene Arealregressionen. Ihre Bindung an Wuchsorte im collinen bis subalpinen Bereich, wo Waldbaumarten verminderte Konkurrenzkraft zeigen, bedingt in vielen Fällen eine enge Bindung an Vegetationsgemeinschaften mit Reliktcharakter. An manchen Wuchsorten kommen die *Sorbus*-Sippen bei aller Vitalität wegen Beschattung oder regelmäßiger forstlicher Auslichtung nicht ausreichend zum Fruchten. So kann trotz Zoochorie (Drosseln, Säuger) der Sprung zu den nächsten geeigneten Standorten nur wenig wahrscheinlich sein. Insgesamt dürften innerhalb dieser Gattung also kleinere Arealabmessungen als bei der Gattung *Rubus* üblich eine Rolle spielen. Ein anderer Aspekt ist der Versuch, von dem Formalismus, der mit der Angabe eines Arealdurchmessers verbunden ist, wegzukommen. Dieser stellt Arten mit kontinuierlichem Areal mit solchen auf eine Stufe, die geringflächig, aber stark disjunkt verbreitet sind, und bewertet Naturräume nach ihrer Größe. Nach einem Modell, das SCHUHWERK, München wegen der ähnlichen Problematik für die Gattung *Hieracium* entwickelt hat, wird unter Berücksichtigung der genannten Gesichtspunkte folgende Einteilung vorgeschlagen (in Klammern die Nummern der Naturräumlichen Gliederung nach MEYNEN & SCHMIDHÜSEN 1962):

| | |
|---|---|
| Weitverbreitete Sippen | Areale, die sich über mehrere naturräumliche Haupteinheiten erstrecken. Beispiele: *Sorbus aria* s.str., *Sorbus mougeotii, Sorbus chamaemespilus* |
| Regionalsippen | Areale in der Größenordnung einer zweistelligen naturräumlichen Untereinheit oder Teilbereichen von benachbarten Untereinheiten. Beispiele: *Sorbus franconica* (Nördliche Frankenalb, 080) *Sorbus doerriana* (Allgäu: Hinterer Bregenzer Wald, 010, Vorderer Bregenzer Wald, 020, Allgäuer Hochalpen, 011) |
| Lokalsippen | Areal in der Größenordnung einer Teilfläche einer drei- bis vierstelligen naturräumlichen Untereinheit oder Teilbereichen benachbarter Untereinheiten. Beispiele: *Sorbus multicrenata* (Ilm-Saale-Ohrdrufer Platte, 473) und *Sorbus isenacensis* in Thüringen (Werrabergland-Hörselberge, 483), *Sorbus algoviensis* in Bayern (Allgäu: Hinterer Bregenzer Wald, 010, Vorderer Bregenzer Wald, 020); |
| Individualsippen | Population nur aus einem Einzelstrauch oder einer vegetativ daraus entstandenen Gruppe bestehend |

Von der taxonomischen Beschreibung wäre eingedenk der Tendenz zu kleinen Arealen bei den Apomikten der Gattung zunächst nur die Kategorie der Individualsippen auszuschließen. Es ist denkbar, daß mit fortschreitender Erforschung eine Korrektur dieser Einheiten notwendig werden könnte. Die bisherigen Erfahrungen deuten jedoch bei den apomiktischen Kleinarten – mit spektakulären Ausnahmen wie der Disjunktion von *Sorbus danubialis*, die abgesehen von ihrer Verbreitung in der Mittleren Frankenalb in weiten Teilen Südosteuropas vorkommt – auf Areale in der Größenordnung von naturräumlichen Untereinheiten oder kleiner hin. Bei einer Beschränkung der Schlüssel auf Teilgebiete bleibt daher die Zahl der zu vergleichenden Sippen überschaubar.

## Hinweise zum Sammeln

Sofern sich die Möglichkeit der Wahl bietet, sollten Belege von besonnten freistehenden Büschen oder in Randlage von Gebüschen gesammelt werden. Abweichende Herkünfte müssen vermerkt werden. Schattenäste zeigen gewöhnlich größere, dünnere Blätter mit stärkerer Zähnung und Lappung. Wipfeläste sowie extrem sonnig oder trocken stehende Büsche können derbere Blätter mit reduzierter Zähnung und Größe aufweisen.

Ein typischer Zweig weist einen terminalen Blüten- oder Fruchtstand auf und ist von ca. 30 cm Länge. Er trägt außerdem darunter einen oder besser mehrere Kurztriebstummel, die gelegentlich ebenfalls zur

Blüte kommen. Solches Herbarmaterial wählt man von der Sonnenseite mehrerer Büsche. Zu achten ist auf voll entwickelte, unversehrte Blätter, was frühestens etwa ab der Zeit der Vollblüte gegeben ist. An Ästen mit unreifen Früchten sind die Kelchmerkmale gut ablesbar. Äste mit reifen Früchten, je nach Sippe von September bis Mitte Oktober, sind besonders wichtig und zeigen darüber hinaus die Textur der fertig ausgebildeten Blätter, die zu diesem Zeitpunkt allerdings gelegentlich durch Fraßspuren unansehnlich geworden sind. Einzelne Blüten und Kronblätter sollten separat gepresst werden.

Das Sammeln noch nicht voll entwickelter Blätter vor der Blüte hingegen ist wenig aussagekräftig. Auch vom Sammeln von Einzelblättern ist abzuraten. Schattenäste aus dem Strauchinneren, Keimlingsblätter, Wasserschosse an der Basis von Stämmen oder nach Stockhieb weichen oft stark ab. Bei der exemplarischen Besammlung einer Population runden solche zusätzlichen Belege das Bild allerdings ab und erleichtern das Zuordnen beschädigter Einzelstücke erheblich. Keimlinge sollten nur bei ausreichend individuenreichen Vorkommen gesammelt werden. Nur in diesem Fall ist auch eine Lebendentnahme zwecks Chromosomenzählung zu erwägen, die andernfalls über Aussaat zu ermitteln ist. Pollenfixierungen sind angesichts der reduzierten Fertilität der Pollen agamospermer Sippen ein wichtiger Anhaltspunkt in Zweifelsfällen.

Fotos der Früchte, ob unreif oder ausgefärbt, sind eine wertvolle Ergänzung und sollten den Umriß sowie die Kelchpartie der Einzelfrucht zeigen. Die Früchte fixierter Sippen sind einheitlich. Zwischen den Taxa variieren sie farblich und hinsichtlich Form und Größe gewöhnlich deutlich, so daß dem Auffinden fruchtender Stöcke zur Bestimmung der Sippen große Bedeutung zukommt. Ähnlich wie bei den nahe verwandten Äpfeln und Birnen variieren *Sorbus*-Individuen von Jahr zu Jahr etwas hinsichtlich Behang, Fruchtgröße, Ausfärbung, Kerngehalt etc. und können bei Einwirkung von Spätfrösten gebietsweise auch ganz ausfallen. Die Beurteilung der Fertilität einer Sippe während lediglich einer Vegetationsperiode ist daher unzureichend. In einem betrachteten Fruchtstand finden sich im Extremfall bis zu dreierlei Fruchtgrößen:

- Früchte mit ausgebildeten Samenanlagen und mittleren, „normalen" Abmessungen;
- Sterile Zwergfrüchte mit ca. 50–80% des normalen Volumens, die lediglich Mehl enthalten, jedoch nicht vor der Fruchtreife abfallen, sondern den „Schauapparat" unterstützend mit ausfärben;
- und gelegentliche einzelne oder truppweise vorhandene „Riesenfrüchte", die wie aufgeblasen wirken können, bis doppeltes Volumen und zahlreichere Samenkerne als die Standardfrüchte aufweisen. Die Kelchreste sind bei solchen Früchten bei Vollreife besonders stark zusammengepresst und unkenntlich.

Zusammenfassend gesagt: Man sammle reichlich, am besten einen blühenden oder unreif fruchtenden Ast (Mai-August) und einen mit reifen Früchten (September–Oktober) pro Einzelbusch. Bei homogenen Populationen empfehlen sich durchnumerierte Belege von mehreren verschiedenen Büschen, bei sexuellen Formenschwärmen eine repräsentative Auswahl, die die Varianz umfasst. Die Kennzeichnung von Dubletten von einem Strauch ist hier besonders wichtig, damit nicht der Eindruck einer homogenen Population entsteht.

### 1.2 Bearbeitungsstand Mitteleuropa und Bayern

Ältere Literaturdaten sind bei HEDLUND (1901) und DÜLL (1961) aufgeschlossen. Auf ihre Auflistung wird daher hier verzichtet. HEDLUNDs Monographie von 1901 kann nur noch eingeschränkt als Gliederungskonzept für die Gattung gelten und ist für regionale Fragestellungen oft zu unscharf. Die Darstellung der „Flora Europaea" ist in ihrer vereinfachenden Kürze und bloßer Auflistung vieler Taxa ebenfalls zu wenig auf die Region zugeschnitten und nur als Überblick geeignet. Wichtige Abbildungen und Anregungen liefern die Darstellung der Gattung für Ungarn und angrenzende Gebiete durch KÁRPÁTI, für die Slowakei KOVANDA (1992), außerdem HESS, LANDOLT & HIRZEL (1970) für die Schweiz. Die genannten Nachbarfloren lassen das Fehlen vergleichbarer Zusammenfassungen für Österreich und Frankreich besonders vermissen. Einen Überblick für Mitteleuropa verschafft KUTZELNIGGS (1995) Neubearbeitung der Gattung in HEGI mit weiterführender Literaturübersicht. Arbeiten aus benachbarten Gebieten, in welchen neuere taxonomische Methoden zur Anwendung kommen, sind JANKUN & KOVANDA (1986, 1987 und 1988) für Tschechien, AAS & al. (1994) für die Schweiz und JAKUBOWSKY & GUTERMANN (1996) für Österreich.

Für Bayern bleibt DÜLL (1961) der detaillierten Herbar- und Literaturauswertung wegen, welche die Regionalfloren von HARZ (1907, 1914), SCHWARZ (1897, 1912) und VOLLMANN (1914) einschließt, als

profunde Darstellung unentbehrlich. Es werden zwei Kleinarten aus der Untergattung *Aria* identifiziert und drei Neubeschreibungen von hybridogenen Kleinarten vorgenommen, eine aus der *Sorbus hybrida*-Gruppe und zwei aus der *Sorbus latifolia*-Gruppe.

Unveröffentlicht, aber sehr hilfreich sind die Manuskriptkarten von SCHWARZ im Besitz der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg. In ihnen finden sich sämtliche in seiner Flora genannten Populationen der damals unterschiedenen Taxa in je einer Übersichtskarte vermerkt. Besondere Bedeutung haben die Einträge GAUCKLERS in diese Karten, die dieser bis in die 2. Hälfte der 60er Jahre vornahm, anscheinend nach seinem Kontakt mit DÜLL. Sie fanden offenbar noch nirgends Eingang und lieferten Hinweise für das Auffinden mehrerer noch unbeschriebener lokalendemischer Taxa. Eine kritische Auswertung der Ergebnisse der Floristischen Kartierung bis 1980 für Bayern mit Abbildungen liefert BRESINSKY (1978). SCHÖNFELDER und BRESINSKY (1990) stellen Verbreitungsübersichten auf Rasterbasis dar, in die neuere Herbarauswertungen Eingang finden. Ergänzungen zu Teilregionen Bayerns finden sich in den Regionalfloren von DÖRR (1974), FISCHER (1982) und SCHUWERK (1992). Zwei Diplomarbeiten an der Universität Erlangen-Nürnberg befassen sich mit Fragestellungen zum Thema: ZIMMERMANN (1992) mit Flavonoidspektren zur Gattung, PARTIN (1993) mit der Varianz der Blattmorphologie von Latifolia-Sippen in der Frankenalb.

### 1.3 Gruppenschlüssel

Nachfolgend wird mittels eines Bestimmungsschlüssels zu den einzelnen Hauptarten und Zwischenartengruppen geführt.

1 Blätter ganz oder teilweise gefiedert, zumindest also am Blattgrund mehrere echte Fiederblättchen bis zur Rhachis getrennt und voneinander durch spreitenfreien, blattstielartigen Mittelrippenabschnitt separiert. 2

1* Blätter einfach, gesägt oder gelappt, aber keine bis zur Mittelrippe abgeteilten Blattlappen mit freier Rhachis vorhanden (Ausnahme: gelegentlich bei Wasserschossen) 4

2 Blätter nur im basalen Teil gefiedert. Blattunterseiten graugrün bis grauweiß, filzig behaart. 8–14 Paar Nerven. **Artengruppe Bastard – Mehlbeeren – *Sorbus hybrida*-Gruppe**
In Bayern neben dem indigenen primären Bastard selten auch fixierte Sippen in Kultur.

2* Blätter ganz gefiedert, ohne ungefiederte Blatteile. Blattunterseiten behaart oder kahl, aber niemals filzig. 3

3 Borke stets glatt. Blattzähne ohne Drüsen an der Spitze. Schirmrispen reichblütig, 200–300-blütig; Griffel meist 2–4. Früchte apfelförmig, rot, erbsengroß (9–10 mm).
**Eberesche – *Sorbus aucuparia*** L.
Formenreich. Im Gebiet zwei miteinander durch Übergänge verbundene Unterarten.

3* Borke früh rissig, birnbaumartig. Junge Blätter mit apikalen Blattzahn-Drüsen. Schirmrispen 35–75-blütig. Griffel meist 5. Früchte birn-, selten apfelförmig, erst grün, rotbackig, dann über rötlichgelb verbraunend, kirsch- bis walnußgroß (15–30 mm). **Speierling - *Sorbus domestica*** L.
Nordwestbayern, Weinbaugebiete, wohl nicht überall natürlich.

4 Niedrige Sträucher von 2–4 m. Kronblätter hellrot oder rosa. Blätter eiförmig, um doppelt so lang wie breit, oberseits dunkelgrün, unterseits bläulichgrün, meist kahl, selten dünnwollig bis filzig behaart. Seitennerven bis 10 Paare, vor der Ausmündung in die Blattspitzen wenigstens einige sich verzweigend 5

4* Höhere Sträucher oder Bäume, gewöhnlich über 4 m, jedoch auf Xerothermstandorten oder an der Baumgrenze auch kleiner bleibend. Kronblätter weiß, radförmig abstehend, sich mit den Rändern überdeckend. Blätter rundlich, rhombisch oder eiförmig, ebenso lang bis über doppelt so lang wie breit, oberseits grün, unterseits grün bis weiß, kahl bis bis filzig behaart. Seitennerven 5–15 Paare, vor der Ausmündung in die Blattspitzen sich nicht verzweigend. 7

5 Kronblätter rosa bis hellrot, in Blüte wie die Kelche senkrecht stehend, einander nur basal überlappend. Blattstiel meist nur 3–7 mm lang. Blätter schon zur Blütezeit auch unterseits kahl, länglich-elliptisch bis verkehrt eiförmig, mit 5–8 Paar Seitennerven, die in ungleichem Abstand abzweigen. Blattrand scharf, fein und dicht gesägt.
**Zwergmehlbeere - *Sorbus chamaemespilus*** (L.) **Crantz**
Subalpine Gebüsche und lichte Nadelwälder, Alpen, kalkhold.

5* Kronblätter rosa, teilweise ausbleichend, in Blüte nicht senkrecht, sondern weiter spreizend, einander weit hinauf überlappend. Blattstiel um 1 cm lang. Blätter bis zum Herbst unterseits dünnwollig bis dicht weißfilzig. Blattrand fein bis grob gesägt. 6

6 Blattrand seicht, aber deutlich gelappt, die Lappen scharf und nach vorn gerichtet gesägt. Blattunterseiten bis zum Herbst dünnwollig graugrünfilzig behaart. ***S. hostii*-Gruppe**

In Bayern eine fixierte Kleinart der Kombination *Sorbus chamaemespilus x mougeotii.*

6* Blattrand ungelappt, Serratur gleichmäßig, grober als *S. chamaemespilus*, über der Blattmitte doppelt. Blattzähne nicht auffällig zur Blattspitze gerichtet. Blattunterseiten dicht weißfilzig.

***Sorbus sudetica*-Gruppe**

Hybriden der Kombination *S. chamaemespilus x aria.* Im Gebiet sexuelle Hybriden und eine fixierte Kleinart.

7 Blätter unterseits kurzhaarig oder lockerfilzig, verkahlend, mit 4–5 Nervenpaaren. Blattränder tief gelappt, Blattlappen spitz, untere abstehend, 1–4 mal so lang wie breit. Blattgrund gestutzt bis herzförmig. Reife Früchte braun, musig werdend. Bei f. *subtorminalis* Blätter unterseits bleibend lockerfilzig. Wärmeliebend, kalkhold. **Elsbeere - *Sorbus torminalis*** (L.) CRANTZ

7* Blätter unterseits bleibend filzig, mit (6–)8–14(–15) Nervenpaaren. 8

8 Blätter mit 7–14 Nervenpaaren, unterseits dicht weißfilzig. Blätter ungelappt oder schwach gelappt; dann Lappengröße zur Blattspitze hin zunehmend, größte Lappen im vorderen Viertel.

**Eigentliche Mehlbeeren - *Sorbus aria*-Gruppe**

Sehr formenreich. Im Gebiet sexuelle Taxa und mehrere fixierte Kleinarten nachgewiesen, ihre Verteilung aber unvollständig erforscht.

8* Blätter mit 5–12 Nervenpaaren, unterseits schütter und verkahlend bis dicht und bleibend filzig. Filzfarbe nicht reinweiß, sondern gelblichweiß bis gelbgrün oder silbriggrün bis graugrün (Vergleich!). Blätter meist deutlich seicht bis tiefer gelappt, Lappen nach der Blattspitze hin kleiner werdend. 9

9 Blätter eiförmig, spießförmig oder rundlich mit vorwiegend stufig geschnittenen Lappen und 6–12 Paar Nerven. Winkel zwischen den Lappen um 90°. Blattzahnspitzen jung teilweise mit apikalen Drüsen. Blattunterseite blaßgrün bis weißlich oder gelblich filzig. Früchte meist orangebraun, seltener lebhaft orange oder rot. Fruchtformen breitrund, rund, eiförmig sowie kurz oder langgestreckt birnförmig. Verfärbung anfangs oft backenförmig durch Deckfarbenauflage über eine Grundfarbe wie bei Äpfeln und Birnen. Reife Früchte wie bei Elsbeere oft musig verbraunend. **Breitblättrige Mehlbeeren – *Sorbus latifolia*-Gruppe**

Mehrere erbfeste, konstante Zwischensippen *S. aria* agg.-*torminalis* mit unterschiedlichen Merkmalen, auch ohne die Eltern auftretend. Selten, aber manchmal gesellig auch Spontanbastarde und deren Aufspaltungen oder Rückkreuzungen zwischen den Eltern.

9* Blätter länglich-eiförmig, mit abgerundet-stumpflichen oder zugespitzten Fiederlappen und 6–12 Paar Nerven. Winkel zwischen den Lappen meist deutlich kleiner 90°. Blattzahnspitzen jung ohne apikale Drüsen. Blattunterseite blaßgrün bis weißlich oder gelblich filzig. Selten an Wasserschossen das unterste Lappenpaar frei. Früchte rot, rundlich bis eiförmig.

10 Blätter dunkelgrün, breit elliptisch, derb und flach mit 8–9 Nervenpaaren. Lappen der mittleren Kurztriebblätter über 1 cm breit, senkrecht zum Nerv gemessen, bis auf 1/3 schräg eingeschnitten, grob gesägt. Jüngste Blätter mit tiefer eingeschnittenen, zugespitzten Lappen. Nur 4–5 Lappen pro Seite gut ausgebildet. Blattunterseiten dicht gelbgraufilzig. Früchte groß, rundlich-eiförmig, orangerot. **Schwedische Mehlbeere – *Sorbus intermedia* Pers.**

Skandinavischer Tripelbastard *S. aria* x *aucuparia* x *torminalis*, oft gepflanzt und in Einbürgerung begriffen.

10* Blätter dunkel- bis frischgrün, elliptisch bis schmalelliptisch, derb bis dünn, flach oder konvex, mit 6–12 Nervenpaaren. Meist mehr als 5 Lappen pro Seite gut ausgebildet, schräg bis sehr schräg, seltener fast gerade auf $^1/_4$ bis $^3/_4$, seltener tiefer eingeschnitten. Lappen abgerundet oder zugespitzt und meist schmäler als 1 cm, senkrecht zum Nerv gemessen. Filz der Blattunterseiten ohne Gelbton, silbrig oder graugrün. Früchte rot.

**Artengruppe Bastard - Mehlbeeren, *Sorbus hybrida* - Gruppe (incl. Berg - Mehlbeeren, *Sorbus mougeotii* - Gruppe)**

Sippenformel *S. aria x aucuparia*, mehrere erbfeste konstante Sippen, daneben selten als Spontanbastarde einzeln zwischen den Eltern.

## 2. *Sorbus*-Sippen des Bayerischen Allgäu

### 2.1 Bearbeitungsstand, Ablauf der eigenen Untersuchungen, Material und Methoden

Die bisher vorliegenden Daten zu *Sorbus*-Vorkommen im Bayerischen Allgäu entstammen der Zusammenfassung in der Arbeit DÜLLS (1961) und der Flora des Allgäus durch DÖRR (1964–82). Der Erstautor hat bei Untersuchungen endemischer Gefäßpflanzentaxa für das Bayerische Landesamt für Umweltschutz ab 1989 mehrfach bei Geländeuntersuchungen im Allgäu *Sorbus*-Belege gesammelt. Durch Exkursionen des Zweitautors wurden diese Geländebeobachtungen in jüngerer Zeit räumlich ergänzt und erheblich erweitert. 1997 wurden zur Blütezeit mehrere Gratabschitte von Allgäuer Bergketten von beiden Autoren und Herrn O. Angerer, München abgesucht.

Das gesammelte Material erbrachte durch morphologischen Vergleich Klarheit über ein weiteres Vorkommen von *Sorbus mougeotii* im Allgäu sowie Morphologie und Verbreitung von Hybriden und Zwischenarten aus der Verwandtschaft von *Sorbus chamaemespilus*. Von diesen lagen teilweise bereits Ergebnisse im Rahmen einer Diplomarbeit vorgenommenen Flavonoiduntersuchungen vor. Die Befunde wurden durch Fruchtvergleiche im Herbst 1997 und durch Herbarrevisonen in der Botanischen Staatssammlung München (M) und im Privatherbar DÖRR, Kempten, abgerundet.

### 2.2. Sippen im Allgäu

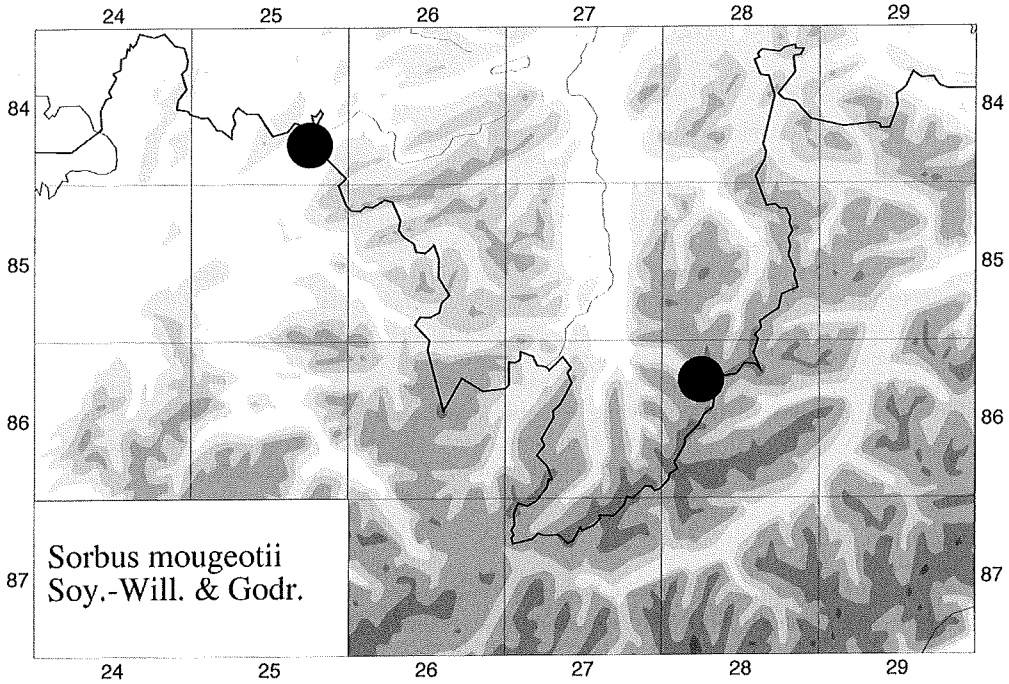
Zu den bekannten, weitverbreiteten Sippen *Sorbus aucuparia* und *Sorbus aria* und ihrem Bastard, *Sorbus x pinnatifida*, die alle im Gebiet vorkommen, konnten keine neuen Erkenntnisse gewonnen werden. Sie werden nachfolgend nicht dargestellt. Beschrieben und abgebildet werden hingegen aus der *Sorbus hybrida*-Gruppe *Sorbus mougeotii*, aus der *Sorbus sudetica*-Gruppe die neu entdeckte *Sorbus algoviensis*, sowie aus der *Sorbus hostii*-Gruppe die neu entdeckte *Sorbus doerriana*. Zur Ergänzung und besseren Unterscheidung beigefügt werden die bei uns nur kultivierte und verwildernde *Sorbus intermedia* als *Sorbus mougeotii* sehr ähnliche Sippe, außerdem *Sorbus chamaemespilus* selbst sowie aus der *Sorbus sudetica*-Gruppe der Bastard *Sorbus x ambigua* und die im Riesengebirge endemische *Sorbus sudetica*.

#### *Sorbus hybrida*-Gruppe

Verbreitung: Mit *S. mougeotii* in den Pyrenäen, Vogesen und Westalpen bis ins Allgäu, das Wallis und die Ostschweiz sowie mit *S. austriaca* in den Ostalpen und in mehreren osteuropäischen Gebirgen existieren im Alpenraum zwei früher nicht unterschiedene Taxa mit erheblichem, disjunktem Areal. *S. mougeotii* ist vom Allgäu sicher belegt, *S. austriaca* fehlt anscheinend in Bayern. Über den Formenkreis um *Sorbus pseudothuringiaca* in der Fränkischen Alb soll an anderer Stelle berichtet werden. Die echte *Sorbus hybrida* L. oder Bastard-Mehlbeere, eine in Fennoskandien endemische, fixierte Art und als zuerst beschriebene namengebend für die Gruppe, findet sich selten und vereinzelt gepflanzt in Anlagen und als Alleebaum. Die Mehrzahl neuerer Pflanzungen gehört hingegen zur Hybride *Sorbus* x *pinnatifida* nothovar. *quercifolia* und wird durch Pfropfung vermehrt.

#### *Sorbus mougeotii* Soy.-Will. & Godr. — Berg-Mehlbeere, Vogesen-Mehlbeere

Beschreibung (verändert nach KUTZELNIGG 1995): Strauch oder kleiner Baum bis 12 (–20) m. Blätter meist zugespitzt eiförmig-länglich mit keilförmigem Grund, 6–10 x 3,5–4,5 cm groß, 1,8–2 mal so lang wie breit, flach. Einschnitte an Kurztrieben bis etwa 1/4 der Blatthälfte. Lappen abgerundet, zur Blattmitte am größten, 4–6 mm lang, zur Spitze und zum Grund hin kleiner werdend. Zähnung meist unter 1 mm. Seitennerven 8–10 Paare. Blattunterseiten locker grauweiß-filzig. Blattstiele 10–15(20) mm lang. Blüten in dichten, annähernd ebensträußigen Doldenrispen mit locker- bis dichtfilzigen Achsen. Kelchblätter und -becher lockerfilzig, verkahlend. Kronblätter eirundlich, 5–6(7) mm lang, weiß, kaum genagelt. Griffel 2 oder 3, frei. Frucht meist dreifächerig, rundlich, 10–13 mm lang, kaum über 10 mm dick, rot (auch nach dem Trocknen), mit wenigen, kleinen Lentizellen. Kelchblätter an der Frucht konisch zusammenneigend. Chromosomenzahl 2n = 68 (tetraploid), auch triploide Cytotypen beobachtet. Apomixis. Blütezeit V-VI.




Verbreitungskarte von *Sorbus mougeotii* Soy.-Will. & Godr.

Ökologie und Soziologie: Strauchschicht montaner Buchen-Tannenwälder, mit *S. aria*, aber bis in größere Höhenlagen fruchtend als diese, schattenertragend. Auch an der Baumgrenze mit Krummholz und *Sorbus chamaemespilus*.

Verbreitung: Gesamtverbreitung von den Pyrenäen über die Gebirge der Provence, den Französischen und Schweizer Jura und die Westalpen bis ins Wallis, östlich bis nach Vorarlberg und das südliche Baden-Württemberg (Wutach-Gebiet, Schwäbische Alb, Hochrhein) und nach Südwestbayern ins Allgäu reichend. In den Alpen bis nahe 2000 m aufsteigend (Wallis, dort bis an die Baumgrenze).

In Bayern sind bisher nur zwei indigene Vorkommen im Allgäu nachgewiesen: Erstfund von SCHAUER 1977 im Krummholz der Stuibenfälle am Fuß der Höfats östlich Oberstdorf. Von SCHUWERK 1997 bei Oberstaufen um den Dreiländerblick mehrfach in allen Altersstufen als Bestandteil von Rosen-Weißdorngebüschen in Rinderweiden und am Rand von Fichtenbeständen gefunden. Nachsuche im weiteren Umkreis bisher vergeblich.

Alle von uns gesehenen und als *S. mougeotii* bestimmte Belege aus dem Allgäu außer den nachfolgend genannten gehörten zu gelappten Formen von *S. aria*. Weitere Wuchsorte sind jedoch zu erwarten. Hangabschnitte mit lichten Mischwald- und Krummholzbeständen sind im Allgäu weit verbreitet, jedoch wenig erschlossen und schwer zugänglich.

8425/4: Südhang Dreiländerblick bei Hagspiel südwestlich Oberstaufen, 1080m, 16.6. und 9.1997 O. Angerer, N. Meyer & H. Schuwerk (M)

8628/1: Oytal oberhalb der Stuibenfälle, 1400m, Hochstaudenflur mit Grünerlen, 8.1977 Th. Schauer (M).

Kultiviert wird *S. mougeotii* in vielen Landesteilen zunehmend zerstreut angetroffen. Sie wird offenbar wie *S. aria* und *S. intermedia* gärtnerisch vermehrt und im Baumschul-Handel nicht selten zusammen mit oder anstelle von diesen vertrieben.

Ähnliche Taxa: *S. intermedia* weicht ab durch weniger und gröbere Blattlappen, gelbgrünen statt silbergrünen Filz der Blattunterseite sowie durch stärker eiförmige, orangerote Früchte. *S. pseudothuringiaca* hat kleinere, runde Früchte, heller grüne, weniger derbe Blätter und eine leicht konvexe Haltung des lebenden Blatts.

Abbildung 1: *Sorbus mougeotii* Soy.-Will. & Godr., Berg-Mehlbeere, 8425/4: Dreiländerblick

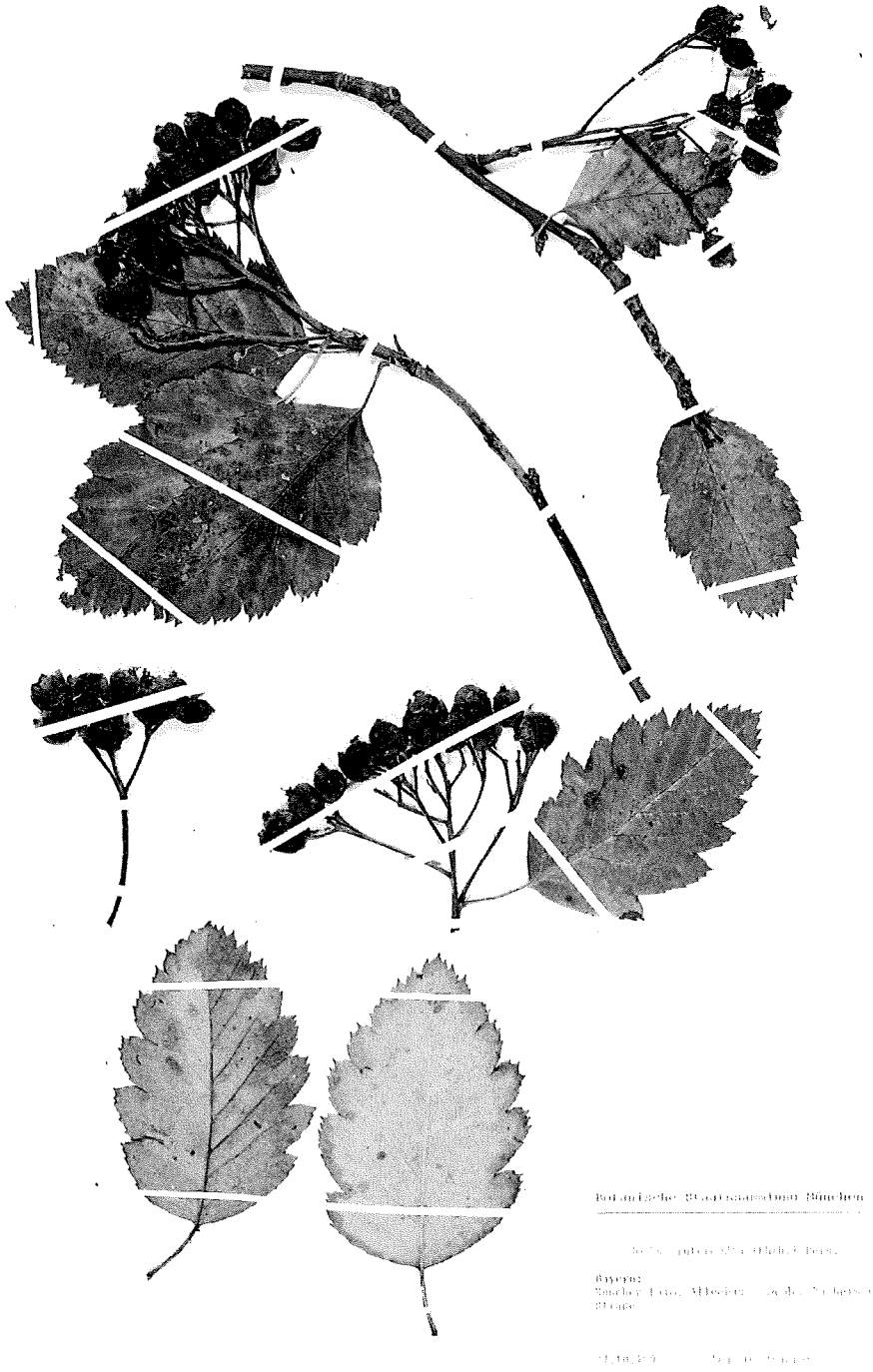


Abbildung 2: *Sorbus intermedia* (Ehrh.) Pers., Schwedische Mehlbeere

Sorbus intermedia-Gruppe (Zwischenarten Subgen. *Aria-Torminaria-Sorbus*)

***Sorbus intermedia*** **(Ehrh.) Pers.** **Schwedische Mehlbeere**

Beschreibung: Strauch bis mittelgroßer Baum von im Alter breitkronigem Wuchs. Blätter derb, elliptisch-stumpflich mit breit keilförmigem Blattgrund und (7–)8–9 Paar Nerven. Lappen zu 4–5 Paaren, breiter als bei den einheimischen und alpinen Taxa, schräg bis 1/4 und darüber eingeschnitten, grob und abstehend kerbig gezähnt. Blattunterseite dicht gelbgraugrün filzig. Blattoberseite gewöhnlich glänzend dunkelgrün, plan ausgebreitet. Blätter von Wasserschossen häufig stärker gelappt. Herbstfärbung rot-grün panaschiert. Fruchtstand mit hohem Fertilitätsgrad. Blüten in zusammengesetzten Doldenrispen um 10 cm Durchmesser. Kronblätter weiß, rundlich, am Grunde wollig behaart. Pollen unvollkommen entwickelt. Früchte leuchtend orangerot, breit eiförmig bis rundlich, 11–14 x 9–11 mm groß, steril etwas kleiner. Kelchblätter dünn, bei Vollreife vertrocknend, steif aufrecht, 1,5–2,5 mm lang, an der Basis 1 mm breit. Wenige, kleine Lentizellen. Apomixis. 2n = 68 (WARBURG & KÁRPÁTI).

Taxonomie: Fixierte Zwischensippe aus den Untergattungen Aria, Torminaria und Sorbus. Die tetraploide, apogame Sippe wurde, wie der Name andeutet, wegen ihrer eichenförmig gelappten Blätter zeitweise als Bastard *S. aria-S. aucuparia* betrachtet, später aber von LILJEFORS als Übergang *S. aria-S. torminalis* eingestuft. Die von DÜLL (1959) und KOVANDA (1961) diskutierte Interpretation als fixierter Tripelbastard wurde inzwischen durch Untersuchung der Inhaltsstoffe bestätigt. *S. intermedia* weist danach die auf Ebereschen und ihre Abkömmlinge beschränkte Parasorbinsäure auf (HANDSCHACK 1963). Außerdem enthält sie die innerhalb der Gattung *Sorbus* in Europa auf *S. torminalis* und ihre Bastarde beschränkten Flavon-O-Glykoside (CHALLICE & KOVANDA 1989).

Ökologie und Soziologie: In Bayern nicht indigen, aber in thermo- bis mesophilen Saumgesellschaften verwildernd und stellenweise in Einbürgerung begriffen.

Verbreitung: Die Sippe schließt in ihrer natürlichen Verbreitung nördlich an das Areal von *S. torminalis* an und besiedelt die Küstenregionen Südskandinaviens und des Baltikums sowie mehrere Ostseeinseln. Die nach DÜLL (1959) schon im 18. Jahrhundert nach Mitteleuropa eingeführte Sippe wird durch Baumschulen zusammen mit *S. aria* agg. und *S. mougeotii* als „Mehlbeere" gezogen und als Zier- und Alleepflanze, als Böschungsgrün an Straßen und Autobahnen sowie bei forstlichen Waldsaumvorpflanzungen verwendet.

Ähnliche Taxa: Wegen ihrer Ähnlichkeit mit einheimischen Taxa der *Sorbus hybrida*-Gruppe ist insbesondere bei juvenilen Büschen Verwechslungsgefahr gegeben.

Subgenus *Chamaemespilus* Medikus

Der Annahme einer Entwicklung aus dem Subgenus *Aria* als Anpassung an subalpine Standortverhältnisse (z.B. DÜLL 1961) steht die Untersuchung von CHALLICE (1974) gegenüber, der das Subgenus wegen seines Flavonoidspektrums als nicht von *Aria* abgeleitet charakterisiert, sondern in die Nähe der Basis der Entwicklung der Gattung *Sorbus* aus *Crataegus* stellt.

***Sorbus chamaemespilus*** **(L.) Crantz** **Zwergmehlbeere**

Beschreibung: 0,6–1,5 (–3) m hoher Strauch mit nur daumenstarken Stämmen. Blätter 3–9 x 2–4 cm, elliptisch bis eiförmig, kurz (1–1,5 cm) gestielt, an der Basis ganzrandig, zur Spitze hin einfach bis doppelt gesägt, beiderseits grün, oberseits kahl, unterseits kahl oder spärlich flaumhaarig. Nerven (4)5–7(8) Paare, sich vor dem Blattrand aufteilend. Doldentraube klein, nur leicht gewölbt, dicht, 3–5(–7) cm Durchmesser. Kronblätter um 4–5 mm, rosarot bis ziegelrot, wie die Kelchblätter steif aufrecht, Blüten dadurch nicht voll geöffnet wirkend. Kelche 2 mm, innen weißfilzig, ebenfalls anthocyanhaltig und daher bemehlt schwarzrot wirkend, verkahlend. Griffel 2. Frucht 10–13 mm, kugelig bis eiförmig, scharlachrot, mit wenigen Lentizellen. 2n = 34, 51.

Ökologie und Soziologie: Wuchsform an die hohen Schneelasten der Krummholzregion angepaßt. Im Latschen- und Grünerlen-Gebüsch.

Verbreitung: zentral- und südeuropäische Gebirge: Pyrenäen, Vogesen, Schwarzwald, Alpen, Abruzzen, Karpaten. In Bayern auf die Alpen beschränkt.

Ähnliche Taxa: Die sexuellen und apomiktischen Hybriden mit Sippen des Subgenus *Aria* und *Sorbus mougeotii* sind von der Blattform und Gestalt her oft recht ähnlich. Sie zeigen anderen Blütenbau, nämlich halb geöffnet wirkende Blüten mit langen, abgerundeten, nicht steif aufrechten Kronblättern, die in Knospe rosa sind und später bis auf den Rand ausbleichen, außerdem weiß- bis graufilzige Blattunterseiten (siehe aber *S. chamaemespilus f. discolor*).

Taxonomie: Im außerbayrischen Areal wurden auto-tri- und auto-tetraploide Populationen der Zwergmehlbeere nachgewiesen, die morphologisch nicht von der diploiden Art abweichen (HESS, LANDOLT, HIRZEL 1970). *Sorbus chamaemespilus* f. *discolor* (Hegetschweiler) Kárpáti ist strittig hinsichtlich ihrer Zugehörigkeit zur Art (siehe KUTZELNIGG 1995).

Gesehene Belege der f. *discolor*:

8627/3: Ostseite des Grats zw. Söllereck und Schlappolt, 14.7.1948 Freiberg (M) – 8627/3: Fellhorn 1700m, 14.7.1948 Hepp (M) sub *S. aria* x *chamaemespilus* – 8628/1?: Oberstdorf, am Stuiben (Stuibenfälle ?), 18.7.1948; Merxmüller & Wiedmann (M).

Entsprechende Pflanzen konnten an den angegebenen Wuchsorten bisher nicht lebend wiedergefunden werden. Die Herbarbelege entsprechen habituell kleinblättriger *S. chamaemespilus* und sind untereinander einheitlich. Eine Überprüfung solcher Populationen auf Blütenfarbe und Homogenität ist notwendig.

*Sorbus sudetica*-Gruppe (Hybriden und Zwischenarten Subgen. *Aria-Chamaemespilus*)

Bastarde und Übergangsarten zwischen der *Sorbus aria*-Gruppe und *Sorbus chamaemespilus*. Nach dem Verhalten untersuchter Populationen und dem vorhandenen Herbarmaterial zu schließen, kommen sowohl sexuelle als auch agamosperme Taxa im Gebiet vor. Chromosomenzählungen liegen jedoch noch nicht vor. Die Vermutung auf fixierte Zwischenarten wurde bereits von DÜLL (1961) aufgrund seiner Herbarstudien vermerkt. Sie wurden aktuell für das Allgäu nachgewiesen. Aus dem heutigen Grenzgebiet Polen-Tschechien (Riesengebirge) beschrieben ist die fixierte Zwischenart *S. sudetica* (*S. chamaemespilus-aria*), die dort ohne beide Eltern vorkommt. Zur Unterscheidung von den bayerischen Vorkommen wird die Sippe hier mit dargestellt.

### *Sorbus sudetica* (Tausch) Nyman — Sudeten-Mehlbeere, Sudeten-Zwergmispel

Beschreibung (nach KUTZELNIGG 1995): Niederer, bis 2m hoher Strauch mit oft armdicken Stämmen. Blätter größer als bei *S. chamaemespilus*, 6–7(–8) x 3,5–4,5cm groß, eilänglich bis eiförmig, spitz und zumindest undeutlich doppelt gesägt; Zähne nicht nach vorne gebogen. Blätter im Gegensatz zu *S. aria* im unteren Drittel oder Viertel ganzrandig mit 6–9 Paar Seitennerven, die sich teilweise vor Einmündung in die Blattzähne verzweigen. Blattunterseite gleichmäßig weißfilzig, Haare 15–25 $\mu$m ø. Blattstiele nur 5–8 mm lang. Kronblätter rosa, größer als bei *S. chamaemespilus*. Pollenkörner schlecht entwickelt, verschieden groß. Früchte rot. Chromosomenzahl: 2n = 68; fakultative Apomixis (JANKUN & KOVANDA 1986).

Ähnliche Taxa: Die alpinen Taxa der *Sorbus sudetica*- und *Sorbus hostii*-Gruppe sind habituell sehr ähnlich und blühen ebenfalls rosa, weisen aber nicht so deutlich eiförmige Blätter auf.

Ökologie und Soziologie: Zusammen mit Krummholz sowie Krüppelbuchen und -fichten in einer schmalen Zone der oberen Fichtenregion (SCHIFFNER, zit. DÜLL 1959).

Verbreitung: Elbgrund und Riesengrund im Riesengebirge, sehr selten und gefährdet.

### *Sorbus x ambigua* Michalet (*S. aria x chamaemespilus*) — Bastard-Zwergmehlbeere

Beschreibung: Spontaner Bastard, hinsichtlich Wuchsform und Merkmalen zwischen den Eltern vermittelnd. Durch Aufspaltung oder Rückkreuzung sind auch den Eltern sehr nahestehende Formen auffindbar. Eine allgemeingültige Beschreibung ist daher nicht möglich. Als allgemeine Merkmale können gelten: rosa Farbe der Kronblätter und der Anthozyangehalt der Kelchblätter, außerdem Blattmerkmale. Bei an die Zwergmehlbeeren angenäherten Individuen sind filzige Blattunterseiten und zur Spitze hin doppelte Zähnung ein Erkennungsmerkmal für Einfluß von *S. aria*. Mehr *S. aria*

nahestehenden Formen wie die vom Söllereck vorliegende, abgebildete Nothomorphe mit etwa 3 m Höhe sind an den rot überlaufenen Knospen und rosa Blüten, außerhalb der Blütezeit vor allem an dem deutlich reduzierten, nur grüngrauen Filz zu erkennen. 2n = ?.

Ökologie und Soziologie: Das abgebildete Exemplar besiedelt als Einzelstrauch eine gelegentlich beweidete alpine Rasenfläche mit Borstgras und *Vaccinium*-Beständen in Nachbarschaft zu Krummholz aus Grünerlen und Zwergmehlbeeren. Von *Sorbus aria* ist nur ein kniehoher, steriler, durch Verbiß verkrüppelter Einzelstrauch in der Nachbarschaft gefunden worden.

Verbreitung: In den Bayerischen Alpen mehrfach. Im Bereich des Söllereck von den Verfassern gesammelt. Weitere, so bestimmte Belege (M) aus dem Allgäu gehören zu *S. doerriana*.

Ähnliche Taxa: Die fixierten Taxa *S. sudetica* und *S. algoviensis* sind nur durch genauen Vergleich und die Fähigkeit zum Aufbau gleichförmiger Populationen von den variablen sexuellen Hybriden unterscheidbar. Auch die *Sorbus hostii*-Gruppe und ihr fixierter Vertreter, *S. doerriana*, sind morphologisch recht nahestehend. Von der ähnlichen *S. chamaemespilus* f. *discolor* ist *S. x ambigua* (nach KUTZELNIGG 1995) trennbar durch dichteren Filz auf den Blattunterseiten, relativ dünne Haare, abweichenden Blattschnitt und über der Blattmitte stets doppelte Zähnung.

Belege:

8627/1: Söllereck, 18.6.1997, Angerer, Meyer und Schuwerk (M) – 8532/4: Schachen im Wetterstein, a. am Abstieg zum Raintal, Juni 1924, b. oberhalb der Schachenhäuser unweit des Pavillons, 18.7.1932, Weisenbeck (M) sub *S. aria x chamaemespilus* – 8335/2: Im Krummholz am Kampen gegen den Hirschsattel (Lenggries), 6.7.1930, Weisenbeck (M) sub *S. aria x chamaemespilus*.

*Sorbus algoviensis* N. Mey. **Allgäuer Zwergmehlbeere**

Typus: Grat vom Söllerkopf zum Söllereck (TK 8627/14), 18.6., 5.9.1997; leg. N. Meyer, H. Schuwerk, O. Angerer, (M, Holotypus).

Frutex caulibus multis ca. 2 m altus. Folia maiores quam in *Sorbo chamaemespilo*, ca. 5,5–7,5 x 3–4 cm, ovata vel sublanceolata recte cuspidata, basi rotundata, integra, in media parte dentibus inflexis acute serrata, apicem versus duplicato-serrata, nervis lateralis (2x) 6–8 partim terminaliter ramosis, subtus griseovirido-tomentosa et nervulis reticulata, 5–8 mm petiolata. Petala suberecta (ca. 60°) rosea, 6–7 x 2–3 mm, margine se paene ad apicem obtegentia, maiores quam in *S. chamaemespilo*. Fructus cylindrico-obovati, rubri, ca. 8 x 15 mm, lenticellis sparsis, sepalis inclinatis. 2n = ?; Planta apomictica.

Differt ab *S. chamaemespilo* tomento griseovirente et petalis roseis maioribus, ab *S. aria* foliis minoribus, tomento tenuiore et petalis suberectis roseis. *Sorbus sudetica* differt foliis maioribus magis ovalibus, *S. doerriana* differt foliis in media parte sublinearis lobato-biserratis.

Niedriger, mehrstämmiger Krummholz-Strauch bis 2 m. Blätter größer als bei *S. chamaemespilus*, ca. 5,5–7,5 x 3–4 cm groß, eiförmig bis lanzettlich und gleichmäßig zugespitzt. Blätter im unteren Viertel abgerundet und ganzrandig, im Mittelteil scharf und einfach gesägt, zur Spitze hin doppelt gesägt. Zähne vorwärts gerichtet. Blätter mit 6–8 Paar Seitennerven, die sich teilweise vor dem Ende verzweigen. Blattunterseiten graufilzig mit leicht erhabenem Netzmuster aus Blattnerven dritten Grades. Blattstiele nur 5–8 mm lang. Kronblätter rosa, etwas aufgerichtet (60°), 6–7 x 2–3 mm, einander fast bis zur Spitze mit den Rändern überlappend, größer als bei *S. chamaemespilus*. Früchte rot, eiförmig, 8 x 15 mm, mit wenigen Lentizellen. Kelchzipfel aufrecht-zusammenneigend. Chromosomenzahl: 2n = ?; Apomixis.

Ökologie und Soziologie: Strauch der Krummholzregion, vergesellschaftet mit Grünerlen, Alpen-Zwergmehlbeeren und in hochstaudenreichen Borstgrasbeständen. An beiden Wuchsorten benachbart zu *Sorbus doerriana*.

Verbreitung: Im Allgäu bisher nur 2 Vorkommen: auf dem Hochgrat westlich Immenstadt sowie auf dem Fellhorngrat zwischen Söllerkopf und Söllereck. Vermutlich auf Gipfelgraten um Oberstdorf noch weiter verbreitet. Auf dem Söllergrat in deutlich voneinander getrennten Trupps vorhanden.

Belege:

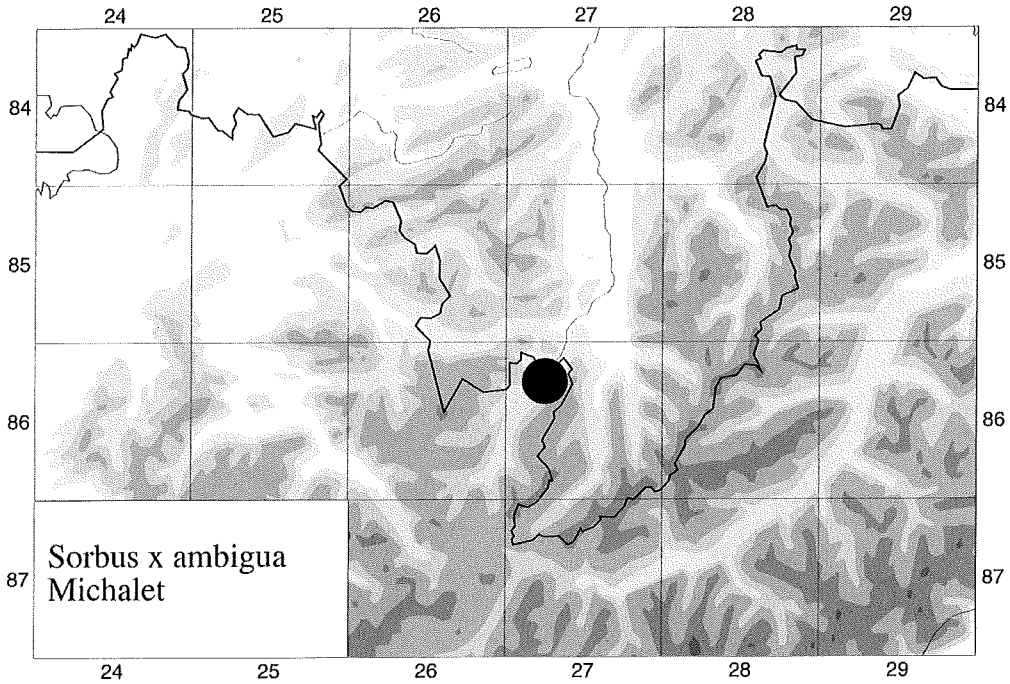
8627/1: Grat vom Söllerkopf zum Söllereck, 18.6. und 5.9.1997 Meyer, Schuwerk & Angerer Holotypus (M) – 8526/1: Hochgrat, Ostflanke, , 10.6.1997 Schuwerk (Herbar Meyer)

Ähnliche Taxa: Von *Sorbus chamaemespilus* durch bleibend graufilzige Blattunterseiten und größere Blüten unterscheidbar, von *Sorbus aria* durch kleinere Blätter mit schwächerem Filz sowie rosa Blüten.

Abbildung 3: *Sorbus chamaemespilus* (L.) Crantz, Zwergmehlbeere

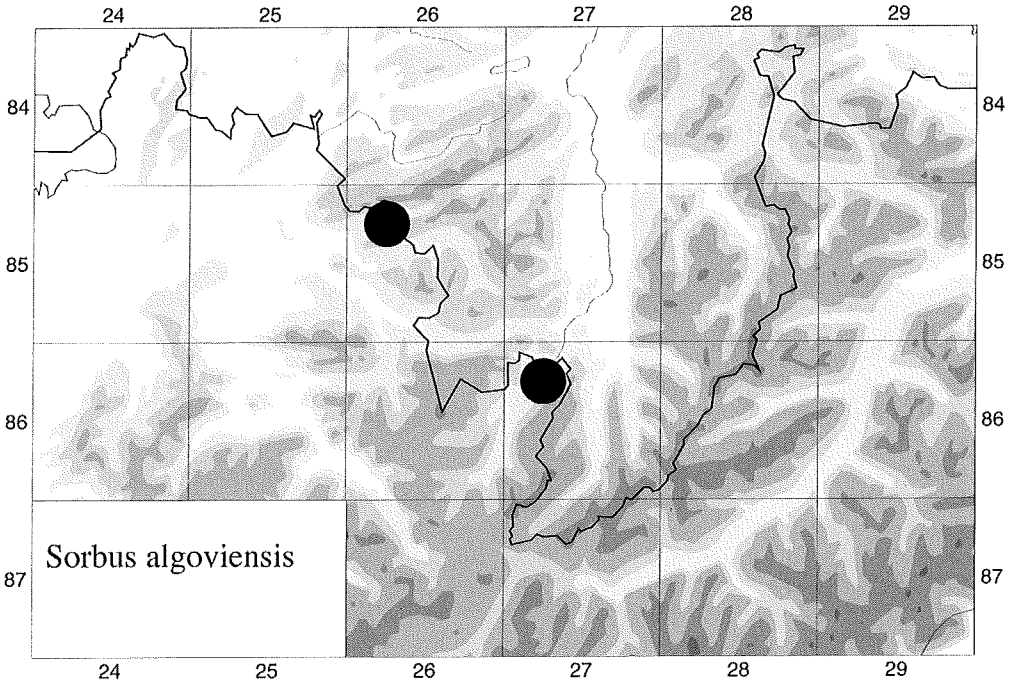
GLM Staatliche Naturwissenschaftliche Sammlungen für Naturkunde

Abbildung 4: *Sorbus sudetica* (Tausch) Nyman, Sudeten-Mehlbeere, Sudeten-Zwergmispel




Verbreitungskarte von *Sorbus x ambigua* Michalet

*Sorbus sudetica* weicht ab durch etwas größere, deutlicher eiförmige Blätter mit rasch verschmälerter, aufgesetzter Spitze, *Sorbus doerriana* durch parallele Blattränder mit periodisch lappiger Zähnung.




Verbreitungskarte von *Sorbus algoviensis* N. Mey.

*Sorbus hostii*-Gruppe (Hybriden und Zwischenarten Subgen. [*Aria-Sorbus*]-*Chamaemespilus*)

Bastarde und fixierte Zwischenarten zwischen den alpinen Apomikten der *Sorbus hybrida*-Gruppe (*S. mougeotii* und *S. austriaca*) und *Sorbus chamaemespilus*. Alle bisher gesehenen bayerischen Populationen und Belege aus der Gruppe gehören ausschließlich zur fixierten Sippe *S. doerriana*.

*Sorbus doerriana* N. Mey. **Dörrs Berg-Mehlbeere**

Typus: Grat vom Söllerkopf zum Söllereck (TK 8627/14), 18.6., 5.9.1997 N. Meyer, H. Schuwerk, O. Angerer, (M, holotypus; Herb. Meyer Nr. 97–221, isotypi).

Frutex multicaulis 1,5–4 m altus. Folia linguiformes in medio parte sublineares basi 60–80° cuneata apice obtusa vel breviter acuta, ca. 1 cm petiolata. Folia ramulorum brevium ca. 5–6 x 2–2,5 cm, ramulorum terminalium usque ad 8,5 x 4,5 cm. Folia duplo longiora quam latiora, irregulariter lobato-biserrata dentibus ca. 1 cm distantis 3–2 mm altis et 1 mm alte serratulis apice inflexis. Folia 6–9 nervis lateralibus interdum terminaliter ramosis supra glabrescentes, subtus griseo tomentosa sub enthesi usque ad maturacio floccis lanatis obsita. Corymbi subglobosi sub anthesi ad 5 cm in fructu ad 8 cm lati. Petala suberecta (60°), rosea, elliptica, breviter (1 mm) unguiculata, 7 x 3,5 mm. Sepala lanata deinde glabrescentes margine sanguinea. Fructus rubri, cylindrico-obovati, ca. 6–8 x 12–15 mm, lenticellis sparsis sepalis inclinatis. 2n = ?. Planta apomictica.

Differt ab speciebus similibus foliis lobato-biserratis in media parte sublineatis, differt ab *S. x schinzii* forma foliorum.

Vielstämmiger, 1–4 m hoher Strauch. Blätter doppelt so lang wie breit, etwa 1 cm lang gestielt, am Grunde spitzwinklig keilförmig (60-80°), an der Spitze stumpflich bis kurz zugespitzt, insgesamt zungenförmig mit im Mittelteil annähernd parallelen Blatträndern. Blätter der Kurztriebe 5–6 x 2–2,5 cm, die der Langtriebe bis 8,5 x 4,5 cm. Blätter mit 6–9 Paar Seitennerven, von denen sich einzelne am Ende verzweigen, periodisch gesägt und durch tiefere Kerben von etwa 2–3 mm, gelegentlich auch tiefer, etwa im Abstand von 1 cm unregelmäßig gelappt. Zähnchen um 1 mm lang, spitz und deutlich nach vorn gebogen. Blattoberseite zunächst grobwollig, rasch verkahlend. Blattunterseite graugrün filzig, von der Blüte- bis zur Fruchtzeit mit wollpulloverartigen Flusen. Scheindolden halbkugelig, zur Blütezeit etwa 5 cm, später bis 8 cm breit. Kelchzipfel weißwollig, verkahlend, am Rande dunkelrot. Kronblätter rosa mit dunkleren Rändern und etwas aufgerichtet (um 60°), elliptisch, kurz (1 mm) benagelt, 3,5 x 7 mm. Früchte eiförmig, 6–8 x 12–15 mm, mit aufrecht-zusammenneigenden Kelchzipfeln. Chromosomenzahl: 2n = ?; Apomixis.

Ökologie und Soziologie: Die Sippe gedeiht auf Flysch und Nagelfluh im Bereich der Krummholzzone um 1500 m Höhe und ist mit *Pinus mugo, Alnus viridis, Lonicera alpigena, Sorbus aucuparia* und besonders *Sorbus chamaemespilus* vergesellschaftet. Auch konkurrenzarme Standorte am Rand von Abstürzen und Schuttrutschen werden besiedelt. *S. aria* kommt in dieser Höhenstufe nur noch selten und meist steril vor. *S. mougeotii* konnte bisher von den Verfassern nur deutlich tiefer gefunden werden. Sie tritt aber nach Herbarbefunden an den Stuibenfällen im Bereich der Höfats mit *S. doerriana* gemeinsam auf.

Verbreitung: Bisher verbreitet auf mehreren Graten des bayerischen Allgäu um Oberstdorf und Immenstadt. Die Sippe tritt in großen, einheitlichen, vitalen Trupps auf und kann Gestrüppe bis 10 m Durchmesser bilden. Weitere Vorkommen auf angrenzenden Graten im übrigen Allgäu sind wahrscheinlich.

Ähnliche Taxa: Die Sippe ist durch lange zungenförmige, in charakteristischer Weise schwach ungleich gelappte Blätter von den Sippen der *S. sudetica*-Gruppe mit gleichmäßiger Zähnung und eiförmigem Blattschnitt unterschieden. Von für Bayern bisher nicht nachgewiesenen, aber in der Schweiz vorkommenden, sehr ähnlichen Hybriden der *Sorbus x schinzii* weicht sie durch Größe, Form und Zähnung der Blätter ab.

Belege:

8526/1: Hochgrat-Seelekopf, 26.6.1974 Lippert, rev. Düll 1976 sub *S.* x *schinzii*; (M) – 8526/1: Hochgrat-Seelekopf, Steilkante südwestlich der Seilbahnstation, 17.6.1997 Schuwerk, Meyer & Angerer (Herb. Meyer) – 8526/1: Zwischen Hochgrat und Rindalphorn, 15.6.97 Schuwerk (Herb. Schuwerk) – 8526/2: Heidekopf, Gipfelgrat, 25.8.1989 Dörr (Herb. Dörr) sub *S. x ambigua* – 8526/2: Felsen am Südhang des Sipplingerkopfes, 25.8.1989 Dörr (Herb. Dörr) sub *S. x ambigua* – 8427/3:

Abbildung 5: *Sorbus x ambigua* Michalet, Bastard-Zwergmehlbeere

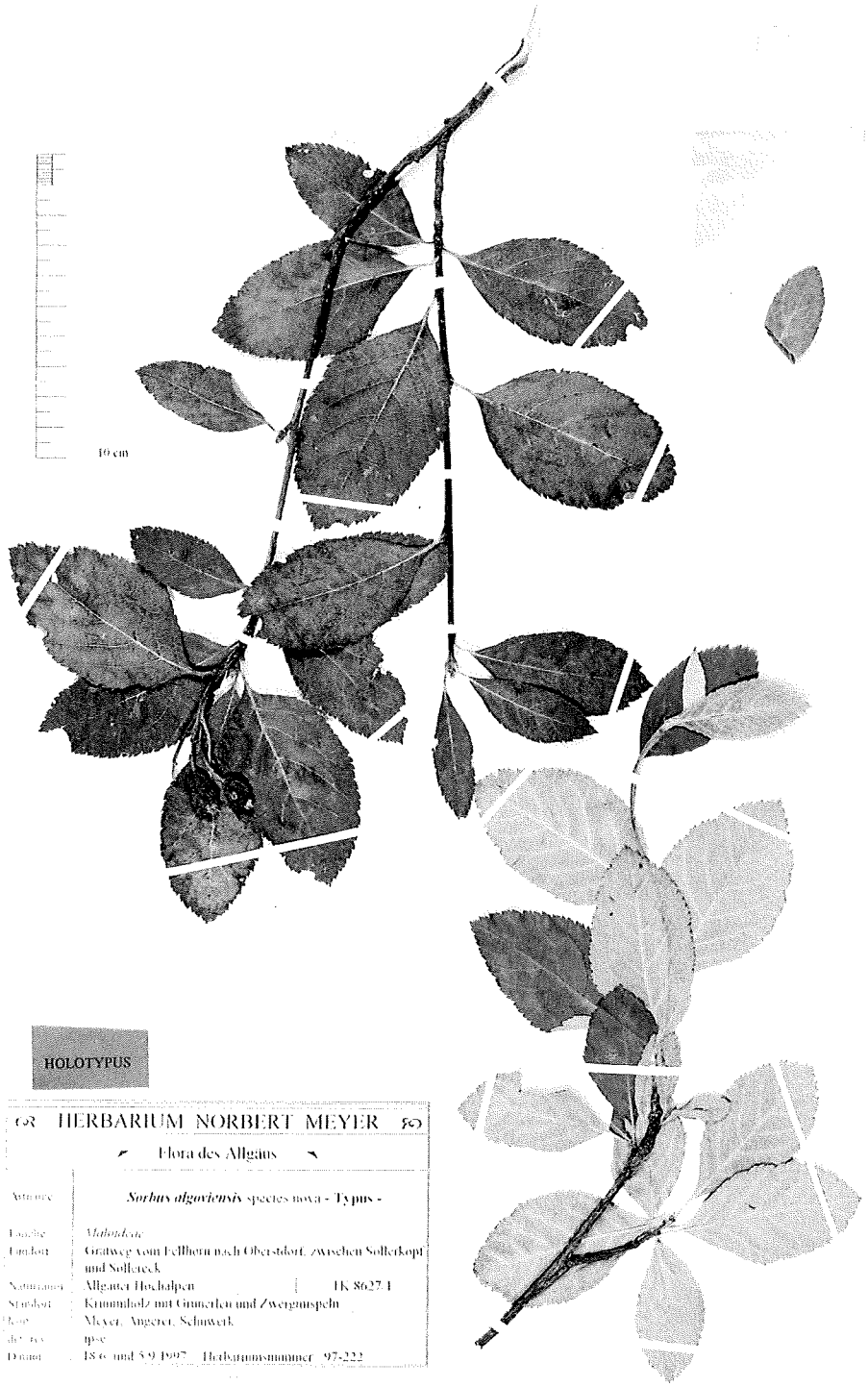
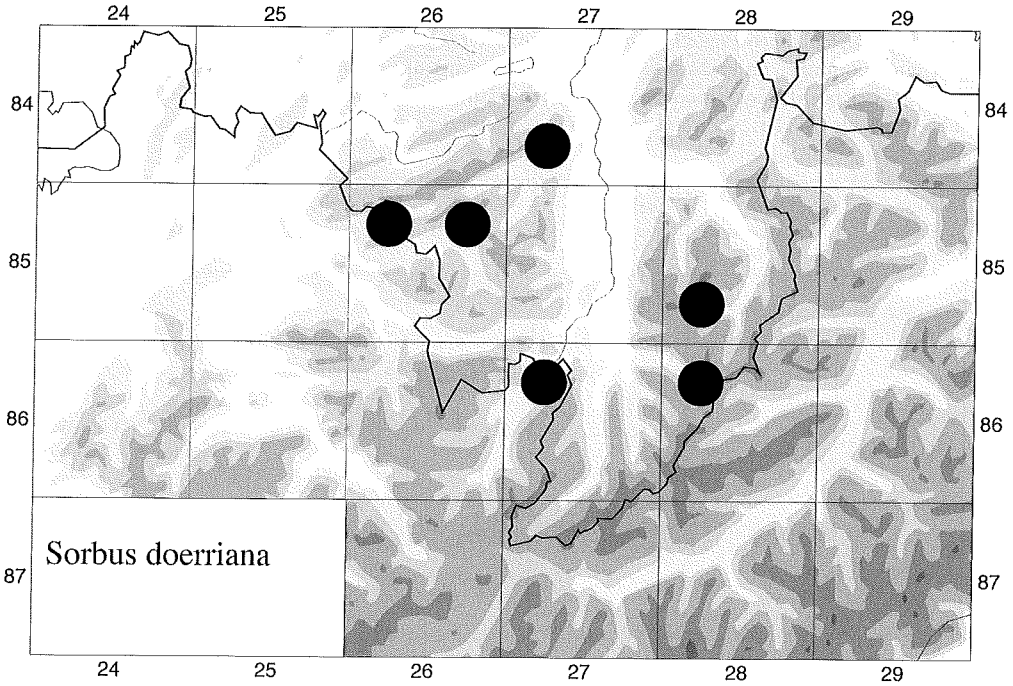



Abbildung 6: *Sorbus algoviensis* N. Mey., Allgäuer Mehlbeere

Abbildung 7: *Sorbus doerriana* N. Mey., Dörrs Berg-Mehlbeere




Verbreitungskarte von *Sorbus doerriana* N. Mey.

Nordrand des Steinebergs südwestlich Immenstadt, am Anstiegsweg vom Mittag her, 1530 m, 19.6.97 Meyer, Schuwerk, Angerer (M) – 8627/1: Fellhorn, ca. 1750 msm, fruchtend, 8.1895 Bornmüller. Dörfler, Herbarium normale Nr. 3636 b. (M) sub *S. x ambigua* – 8627/1: Schlappolt, 18.7.1948 Merxmüller & Wiedmann (M) – 8627/1: Grat vom Söllerkopf zum Söllereck, 18.6. und 5.9.1997 Meyer, Schuwerk & Angerer. Holotypus, (M) – 8627/3: Zw. Kanzelwand und Bierwanger Alpe, 5.11.1998 Dörr (Herb. Dörr) - 8528/3: Nebelhorn, ca. 1800 msm, bei Oberstdorf, 8.1895 Bornmüller. Dörfler, Herbarium normale Nr. 3636 a (M), sub *S. x ambigua* - 8628/1: Himmeleck zum Stuibenfall, oberer Steig n' des Stuibenfalls, Hochstauden-Grünerlen-Gesellschaft, 2–4 m hohe Sträucher, 8.1977 Th. Schauer (M) – 8628/1: Oytal bei Oberstdorf, 7.8.1915 Missbach (M) sub *S. aria* x *chamaemespilus.*

Ergebnisse der Flavonoid-Untersuchungen

1992 wurde eine Diplomarbeit zu Flavonoid-Untersuchungen an *Sorbus*-Arten von Birgit ZIMMERMANN, Fürth, im Institut für Pharmazeutische Biologie der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg bei Professor SCHIMMER vorgelegt. Sie behandelt eine Auswahl von *Sorbus*-Belegen und verwendet teilweise Herbarmaterial des Erstautors. Ziel der Arbeit war es, herauszufinden, ob die Flavonoidspektren innerhalb der Gattung *Sorbus* geeignet sind, die sexuellen Hauptarten voneinander zu unterscheiden, und ob gegebenenfalls deren Beteiligung an Hybridisierungsvorgängen auf diesem Wege positiv nachweisbar sei. Die Ergebnisse bestätigten diese Vermutungen mit gewissen Einschränkungen. Zufällig befand sich auch Material der beiden neu beschriebenen Sippen vom locus typicus am Söllerkopf unter den Proben. In Tabelle 1 werden nachfolgend die durch Dünnschichtchromatographie erhaltenen Rf-Werte (Verhältnis Wanderungsstrecke des Farbstoffs/Wanderungsstrecke Fließmittel) der enthaltenen Blattfarbstoffe im Vergleich zu denen der Elternsippen nebeneinandergestellt. Da *Sorbus mougeotii* (*S. aria-aucuparia*) damals nicht untersucht wurde, wird es durch *Sorbus aucuparia* ersetzt.

Eine wichtige Anmerkung: Die Sortierung der Farbstoffe in unterschiedliche Zeilen trotz gelegentlich nur um Hundertstel abweichender Fließstrecken beruht auf einem hier nicht darstellbaren weiteren Sortierungskriterium, nämlich der farbigen Fluoreszenz der Farbstoffe unter UV-Beleuchtung. In der

Tabelle als gleich angeordnete Farbstoffe weisen unter UV-Licht den gleichen Farbton auf. Wichtige Übereinstimmungen im Farbstoffgehalt, die eine Beteiligung vermuteter Elternarten belegen, sind zur besseren Übersicht grau unterlegt. Ein Teil der Farbstoffe wurde durch Vergleich mit den Reinsubstanzen identifiziert, während andere nicht identifiziert wurden, da für diesen Zweck die Probenmengen zu gering waren.

| Sorbus chamae mespilus | Sorbus algoviensis | Sorbus aria | Sorbus doerriana | Sorbus aucuparia | vermutete Flavonoide |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 0,85 | 0,86 | | |
| 0,83 | 0,84 | | | | |
| 0,78 | | 0,78 | | | Quercetin |
| | | | 0,75 | 0,75 | |
| 0,71 | 0,72 | 0,72 | | | Vitexin |
| 0,67 | 0,69 | 0,68 | 0,69 | 0,68 | Luteolin-7-O-glucosid |
| 0,63 | 0,63 | | 0,63 | 0,64 | Hyperosid |
| | | 0,59 | | | |
| 0,55 | | 0,55 | | | |
| | 0,49 | 0,48 | 0,49 | 0,47 | Rutin |
| 0,45 | 0,44 | 0,44 | | | |
| 0,43 | | | | 0,43 | |
| | | | | 0,39 | |

Tabelle 1: Ergebnisse von Flavonoid-Untersuchungen bei *Sorbus*.

Beim Vergleich der Spektren ist erkennbar, daß sich die Flavonoidvorkommen der Hybridsippen zwar aus denen der Eltern zusammensetzen, jedoch jeweils nur ein Teil der Farbstoffe der Eltern wiederum in den Abkömmlingen auftritt. Immerhin ist die typische Ebereschen-Farbbande bei Rf = 0,75 im Spektrum von *Sorbus doerriana* vorhanden. Damit ist der Nachweis einer Beteiligung von *Sorbus aucuparia,* vermittelt durch *S. mougeotii,* erbracht. Der Ursprung der leichten kerbigen Lappung der Sippe ist somit dort und nicht etwa bei einer gelappten Sippe von *Sorbus aria* zu suchen.

## 2.4 Ausblick

Der vorliegende Artikel möchte als Teilergebnis für einen begrenzten Raum anregen zum Einstieg in diese interessante Gattung. Um kritische Überprüfung der vorgestellten Befunde, insbesondere die Abrundung der Areale durch Nachsuche in den Nachbargebieten, am besten mit Sammeln von Belegen, wird dringend gebeten. Um dies zu erleichtern, wird durch Abbildung von typischen Herbarbelegen versucht, die Unsicherheiten und Zweifel ausgleichen zu helfen, welche der Umgang mit der Gruppe für den Einsteiger mit sich bringen kann. Es bleibt zu hoffen, daß es gelingt, den Schub, welchen die *Rubus*-Forschung durch diese Vorgehensweise erhalten hat, auf die Gattung *Sorbus* zu übertragen.

Aus verschiedenen Gründen wurden moderne taxonomische Methoden bisher nur kursorisch auf die Gattung angewandt. Die Klärung der Ploidiestufen der Sippen, auch der oben aufgeführten, steht noch weitgehend aus. Der Formenreichtum von *Sorbus chamaemespilus* birgt zusätzliche Fragen.

Die Autoren danken Dr. W. Lippert und Dr. F. Schuhwerk, Botanische Staatssammlung München, für Schriftleitung, Zugang zu Herbar und Bibliothek und viel Unterstützung, Prof. Dr.Dr. H.E. Weber, Vechta, für unentbehrliche Überarbeitung der Diagnosen, W. Subal, Weißenburg, für die Verbreitungskärtchen, O. Angerer, München, für Exkursionen und Foto-Dokumentation, Dr. S. Bräutigam, Naturkundemuseum Görlitz, für die Ausleihe von Belegen, Dr. E. Dörr, Kempten, für Einsicht in sein Privatherbar, Dr. H. Kutzelnigg, Universität Essen, für Rat und Hilfe, Todd Wager für die Durchsicht des abstracts, und Dr. W. Welss, Universität Erlangen, für Unterstützung bei der Literatursuche.

## Literatur

AAS, G., J. MAIER, M. BALTISBERGER & S. METZGER (1994): Morphology, isozyme variation, cytology, and reproduction of hybrids between *Sorbus aria* (L.) Crantz and *S. torminalis* (L.) Crantz. Bot. Helv. **104**: 195–214. – BRESINSKY, A. 1978: Ziele, Probleme und Ergebnisse der Floristischen Kartierung Bayerns, dargestellt am Beispiel von *Sorbus aria* agg. Hoppea **37**: 241–272. – CHALLICE, J.S. & M. KOVANDA 1978: Flavonoids as markers of taxonomic relationships in the genus *Sorbus* in Europe. Preslia **50**: 305–320. – CHALLICE, J.S. 1974: Rosaceae chemotaxonomy and the origins of the Pomoideae. Bot. J. Linn. Soc. **69**: 239–259. – CLAPHAM, A.R., T.G. TUTIN & D.M. MOORE 1987: Flora of the British Isles, 3. Aufl. Cambridge University Press. Cambridge. – DÖRR, E. 1974: Flora des Allgäus, 8. Teil: Cruciferae – Rosaceae. Ber. Bayer. Bot. Ges. **45**: 83–136. – DÜLL, R. 1959: Unsere Ebereschen und ihre Bastarde. Die Neue Brehm-Bücherei Heft 226. Wittenberg. – DÜLL, R. 1961: Die *Sorbus*-Arten und ihre Bastarde in Bayern und Thüringen. Ber. Bayer. Bot. Ges. **34**: 11–65. – FISCHER, R. 1982: Flora des Rieses und seiner näheren Umgebung. Nördlingen. – HANDSCHACK, W. 1963: Über das Vorkommen der Parasorbinsäure in den Früchten der Gattung *Sorbus*. Flora **153**: 514–520. – HARZ, K. (1907): Flora der Gefäßpflanzen von Kulmbach. Ber. Naturforsch. Ges. Bamberg **19/20**: 1–250. – HARZ, K. (1914): Flora der Gefäßpflanzen von Bamberg. Ber. Naturforsch. Ges. Bamberg **22**, 327 S. – HEDLUND 1901: Monografie der Gattung *Sorbus*. Kongl. Svenska Vetensk. Akad. Handl. Afd. 3, **35**(1): 1–147. – HESS, H. E., E. LANDOLT & R. HIRZEL 1970: Flora der Schweiz, Bd. II (*Sorbus*): 472–476. Basel, Stuttgart, Birkhäuser. – JAKUBOWSKY, G. & W. GUTERMANN 1996: Die *Sorbus latifolia*-Gruppe im östlichen Österreich. Ann. Naturhist. Mus. Wien **98** B Suppl.: 369–381. – JANKUN, A. & M. KOVANDA 1986: Apomixis in *Sorbus sudetica*; Embryological studies in *Sorbus* 1. Preslia **58**: 7–19. – KÁRPÁTI, Z. 1960: Die *Sorbus*-Arten Ungarns und der angrenzenden Gebiete. Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Veg. **62**: 71–334. – KOVANDA, M. 1992: *Sorbus*. In: HEYNY, S. & B. SLAVÍK (Hrsg): Kvetena Ceske Republiky **3**: 474–484. Prag. – KUTZELNIGG, H. 1995: *Sorbus*. In: HEGI, G. (Hrsg. H.J. CONERT): Illustrierte Flora von Mitteleuropa **4/2B**, 2. Auflage: 328–385. – LILJEFORS, A. 1934: Über normale und apospore Embryosackentwicklung. Svensk Bot. Tidsskr. **28** : 290–299. – LILJEFORS, A. 1953: Studies on propagation, embryology and pollination in *Sorbus*. Acta Horti Berg. **16**: 277–329. – LILJEFORS, A. 1955: Cytological studies in *Sorbus*. Acta Horti Berg. **17**: 47–113. – MATZKE-HAJEK, G. 1993: Die Brombeeren (*Rubus fruticosus*-Agg.) der Eifel und der Niederrheinischen Bucht. Decheniana. Beih. **32**: 212 S. – MEIEROTT, L. 1993: *Sorbus latifolia* agg. in Unterfranken, vorläufige Übersicht (Mskr.). – MEUSEL, H. 1965 : Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora (*Sorbus*): Karten 209–210, S. 177–178, 351–352, 523–525. Jena. – MEYNEN, E.. & J. SCHMIDHÜSEN, J. 1962: Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Remagen. – MIKOLÁS, V. 1996: *Sorbus dolomiticola* Mikolás, a new hybridogeneous species of the Genus *Sorbus* s.l. from eastern Slovakia. Thaiszia – J. Bot., **6**: 1–12. Kosice. – PARTIN, G. 1993: Die Unterschiede von *Sorbus franconica* Bornm. ex Düll zu endemisch auftretenden *Sorbus*-Arten in den Kartenblättern 6837, 6937 und 7132, dargestellt an der Geometrie der Blätter. Diplomarbeit (Mskr.) Lehrstuhl für Pharmazeutische Biologie der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg. – PHIPPS, J.B., K.R. ROBERTSON, P.G. SMITH & J.R. ROHRER 1990: A checklist of the subfamily Maloideae. Canad. J. Bot. **68**: 2209–2269. – RECHINGER K.H. 1970: Bemerkungen zur Gattung *Sorbus* in Österreich. Fragm. Florist. Geobot. **16**: 103–107. – RUDOW, A., & G. AAS 1996: *Sorbus latifolia* in der Nordschweiz: Verbreitung, Standort und Populationsbiologie. Bot. Helv. **107**: 51–73. – SCHÖNFELDER, P., A. BRESINSKY et al. 1990: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. Ulmer, Stuttgart. – SCHUWERK, H. & R. SCHUWERK 1992: Flora des Altmühltals (Mskr.). – SCHWARZ, A. F. 1897, 1912: Flora der Umgegend von Nürnberg-Erlangen und des angrenzenden Teiles des Fränkischen Jura um Freistadt, Neumarkt, Hersbruck, Muggendorf, Hollfeld **3**: 568–570, **6**(Ergänzungen): 1550. – SEYBOLD, S. 1992: *Sorbus*. In: PHILIPPI, G., O. SEBALD & S. SEYBOLD (Hrsg): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs **3**: 196–206. – SUCK, R. & N. MEYER 1990: Zur Verbreitung und Soziologie von *Sorbus franconica* J. Bornm. ex Düll und *Sorbus pseudothuringiaca* Düll in Franken. Ber. Bayer. Bot. Ges. **61**: 181–198. – SUCK, R. & N. MEYER 1991: Zur Problematik einiger (sub-) endemischer Gefäßpflanzenarten in Bayern. Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz **102**: 19–31. – VOLLMANN, F. 1914: Flora von Bayern. 840 S. – WARBURG, E.F. & Z.E. KÁRPÁTI 1968: *Sorbus*. In: TUTIN, T.G. et al. (eds.): Flora Europaea **2**: 67–71. – ZIMMERMANN, B. 1992: Dünnschichtchromatographische Untersuchungen der Flavonoide bayerischer *Sorbus*-Arten und ihrer Bastarde. Diplomarbeit (Mskr.) Lehrstuhl für Pharmazeutische Biologie der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Norbert MEYER
Adlerstraße 6
D-90522 Oberasbach

Herbert SCHUWERK
Übermatzhofen 48
D-91788 Pappenheim