

On the road again – die „neue“ Floristische Kartierung im Bundesland Salzburg, dargestellt an einigen Vertretern der Straßenrandflora

Helmut Wittmann, Peter Pils, Georg Pflugbeil & Peter Kaufmann

Summary

The “new” floristic mapping of the province of Salzburg is presented in this study. For about two decades, Peter Pils has maintained an extensive database in Microsoft Access, which now contains over 180,000 observations including a most comprehensive evaluation of the literature. Likewise, extensive floristic data has, in recent years, been entered in the biodiversity database, established at the Haus der Natur about 20 years ago. By combining these two databases, there are currently about 650,000 plant observations available from the province of Salzburg. In the last few years, findings have been recorded exclusively with very high accuracy and coordinates. Since spring 2019, data entry has been carried out directly in the field, using a Smartphone app via the Observation.org portal.

The results of this point-precise mapping are presented on the basis of the following 33 vascular plant taxa which are – at least locally – typical of growing on roadsides in the province of Salzburg: *Ambrosia artemisiifolia*, *Anagallis arvensis*, *Atriplex micrantha*, *Atriplex prostrata*, *Atriplex sagittata*, *Bidens frondosa*, *Centaureum pulchellum*, *Chenopodium glaucum*, *Cichorium intybus*, *Digitaria ischaemum*, *Digitaria sanguinalis*, *Dittrichia graveolens*, *Eragrostis albensis*, *Eragrostis minor*, *Eragrostis multicaulis*, *Euphrasia stricta*, *Gnaphalium uliginosum*, *Hordeum jubatum*, *Lactuca serriola*, *Leontodon saxatilis*, *Microrrhinum litorale*, *Panicum riparium* (syn. *P. barbipulvinatum*), *Panicum capillare*, *Panicum dichotomiflorum*, *Puccinellia distans*, *Senecio inaequidens*, *Setaria pumila*, *Setaria viridis*, *Sonchus arvensis* ssp. *uliginosus*, *Spergularia marina*, *Sporobolus neglectus* and *Sporobolus vaginiflorus*. On the one hand, the current distribution maps for all species show the quadrant-related mapping of the Salzburg distribution Atlas, on the other hand, they provide pinpoint data from recent times with different signatures. The distribution patterns show not only tendencies toward spread or decline, but also main distribution areas, migration routes and other important parameters that are not visible in a quadrant representation. For all species shown in the distribution maps, their population development in the province of Salzburg is discussed, whereby these local developments are discussed in connection with the formative parameters of the roadside flora. The dispersal tendencies that were observed (e.g. of *Sporobolus neglectus*, *Senecio inaequidens* or *Panicum riparium*) can be well explained by the street banquet habitat, the anthropogenic site parameters acting here and the dispersal strategies of the individual species, especially when compared with findings from literature. The at times unexpected decline in individual species (e.g. *Cichorium intybus*) may equally be associated with a changed management of the roadside area. Moreover, it is noteworthy that roadsides can serve as substitute habitats for indigenous species whose primary habitats are disappearing or have already disappeared from the landscape (e.g. *Centaureum pulchellum*). A further phenomenon also observed with individual species (e.g. *Anagallis arvensis*) is the change from one anthropogenic ecological niche (grain field) to another (roadside). An important output of this study: the precise collection of floristic data offer extraordinarily high additional value as compared to the quadrant mapping practiced so far.

Key Words

Austria, Salzburg, floristic mapping, flora, neophytes, biodiversity database, distribution patterns, secondary locations, roadside, banquet

Zusammenfassung

Die „neue“ floristische Kartierung im Bundesland Salzburg wird vorgestellt. Seit etwa zwei Jahrzehnten wird von Peter Pils eine umfangreiche Datenbank im Programm Microsoft-Access geführt, die mittlerweile über 180.000 Funddaten inklusive einer sehr umfangreichen Literaturauswertung umfasst. Auch in die vor ca. 20 Jahren ins Leben gerufenen Biodiversitätsdatenbank am Haus der Natur wurde in den letzten Jahren umfangreiches floristisches Datenmaterial eingegeben. Durch Vereinigung der beiden Datenbanken liegen derzeit aus dem Bundesland Salzburg ca. 650.000 Pflanzen-Funddaten vor. In den letzten Jahren erfolgte die Erfassung der Fundmeldungen ausschließlich punktgenau mit Koordinaten. Seit dem Frühling 2019 erfolgt die Dateneingabe direkt im Gelände mittels Smartphone-App über das Erfassungsportal Observation.org.

Anhand der 33 Gefäßpflanzentaxa *Ambrosia artemisiifolia*, *Anagallis arvensis*, *Atriplex micrantha*, *Atriplex prostrata*, *Atriplex sagittata*, *Bidens frondosa*, *Centaureum pulchellum*, *Chenopodium glaucum*, *Cichorium intybus*, *Digitaria ischaemum*, *Digitaria sanguinalis*, *Dittrichia graveolens*, *Eragrostis albensis*, *Eragrostis minor*, *Eragrostis multicaulis*, *Euphrasia stricta*, *Gnaphalium uliginosum*, *Hordeum jubatum*, *Lactuca serriola*, *Leontodon saxatilis*, *Microrrhinum litorale*, *Panicum riparium* (syn. *P. barbipulvinatum*), *Panicum capillare*, *Panicum dichotomiflorum*, *Puccinellia distans*, *Senecio inaequidens*, *Setaria pumila*, *Setaria viridis*, *Sonchus arvensis* ssp. *uliginosus*, *Spergularia marina*, *Sporobolus neglectus* und *Sporobolus vaginiflorus*, die an

Straßenrändern des Bundeslandes Salzburg gedeihen und die – zumindest lokal – für Straßenränder typisch sind, werden die Ergebnisse dieser punktgenauen Kartierung dargestellt. Aktuelle Verbreitungskarten für sämtliche Arten geben einerseits die quadrantenbezogene Kartierung des Verbreitungsatlas der Salzburger Gefäßpflanzen und andererseits die punktgenauen Funddaten aus jüngerer Zeit mit unterschiedlicher Signatur wieder. Die Verbreitungsmuster zeigen Ausbreitungs- und Rückgangstendenzen, aber auch Verbreitungsschwerpunkte, Wanderwege und andere wichtige Parameter auf, die in einer Quadrantendarstellung keinesfalls erkennbar wären. Bei sämtlichen in den Verbreitungskarten dargestellten Arten wird auf ihre Bestandsentwicklung im Bundesland Salzburg eingegangen, wobei diese lokalen Entwicklungen im Zusammenhang mit den prägenden Parametern der Straßenrandflora diskutiert werden. Die beobachteten Ausbreitungstendenzen (z. B. von *Sporobolus neglectus*, *Senecio inaequidens* oder *Panicum riparium*) lassen sich gut mit dem Lebensraum Straßenbankett, den hier wirkenden anthropogen bedingten Standortparametern und den Ausbreitungsstrategien der einzelnen Arten insbesondere im Vergleich mit Erkenntnissen aus der Literatur gut erklären. Auch die zum Teil unerwarteten Rückgänge einzelner Arten (z. B. *Cichorium intybus*) lassen sich mit einem veränderten Management im Straßenrandbereich gut in Verbindung bringen. Bemerkenswert ist auch, dass Straßenränder als Ersatzlebensräume für indigene Arten, deren Primärlebensräume aus der Landschaft verschwinden oder bereits verschwunden sind, dienen können (z. B. *Centaureum pulchellum*). Ein ebenfalls beobachtetes Phänomen bei einzelnen Arten (z. B. *Anagallis arvensis*) ist das Wechseln von einer anthropogen bedingten ökologischen Nische (Getreidefeld) in eine andere (Straßenrand). Als wichtige Erkenntnis dieser Studie zeigt sich, dass die punktgenaue Erfassung floristischer Daten einen außerordentlich großen Mehrwert gegenüber der bisher praktizierten Quadrantenkartierung aufweist.

Einleitung

Die floristische Kartierung im Bundesland Salzburg wurde im Jahr 1987 mit dem Verbreitungsatlas der Salzburger Gefäßpflanzen (WITTMANN et al. 1987, in Folge nur noch „Verbreitungsatlas“ genannt) vorläufig abgeschlossen. Durch den Umstand, dass bereits damals die Fertigstellung eines österreichweiten Verbreitungsatlas als unmittelbar bevorstehend angekündigt war, wurde die Kartierung im Bundesland Salzburg anschließend nur in geringem Umfang fortgesetzt. Auch waren die Hauptakteure der Salzburger Kartierung familiär und beruflich anderweitig gebunden, sodass auch aus diesem Grund in den Folgejahren nur verhältnismäßig wenige floristische Daten erhoben wurden. Etwa ab dem Jahr 2000 setzte jedoch wieder eine relativ aktive floristische Forschungstätigkeit ein, die mit der Neugründung der Salzburger Botanischen Arbeitsgemeinschaft (Sabotag) am Haus der Natur im Jahr 2006 auf eine breitere Basis gestellt wurde.

In derselben Zeit wurde von Peter Pils (in Folge nur mehr PP genannt) eine umfangreiche Datensammlung in einer Access-Datenbank angelegt, die einerseits die aktuellen Funde archivierte und andererseits eine sehr umfangreiche Literaturauswertung bisher publizierter Pflanzenfunde beinhaltete. Die umfangreiche Auswertung und Dokumentation publizierter floristischer Daten wurde durch die digitale Verfügbarkeit der Salzburger floristischen Literatur speziell in der ZOBODAT (2020) erleichtert und mit einer Literaturdatenbank kombiniert.

Im Jahr 1999 startete am Haus der Natur das Projekt der Salzburger Biodiversitätsdatenbank (DÄMON et al. 2004), wobei in den ersten Jahren hauptsächlich faunistische Daten erhoben und eingegeben wurden. Etwa ab dem Jahr 2011 begann auch Helmut Wittmann (in Folge nur mehr HW genannt) wieder intensiv, floristische Daten zu sammeln und sie in die Biodiversitätsdatenbank einzupflegen. Der große Unterschied zum früheren Datensammeln lag nunmehr in der

punktgenauen Erfassung der Funddaten mit Koordinaten und Unschärfen im Gegensatz zur früher üblichen Erfassung auf Quadranten-Basis.

Die vorliegende Publikation präsentiert anhand der ausgewählten Straßenrand-Arten exemplarisch die Daten, um die Datenfülle und die Genauigkeit der erhobenen Funddaten aufzuzeigen. Die im Zuge der Kartierungstätigkeit erhobenen Beobachtungen werden in Kombination mit den Verbreitungsdaten diskutiert, um den bemerkenswerten Lebensraum „Straßenrand“ und die damit im Zusammenhang stehenden Ausbreitungsmechanismen besser verstehen zu können.

Material und Methoden

Wie bereits in der Einleitung erwähnt, sind es zwei Hauptdatenquellen, die für die Auswertung der floristischen Daten aus dem Bundesland Salzburg zur Verfügung stehen: einerseits die private Datenbank von PP, andererseits die Biodiversitätsdatenbank am Haus der Natur.

Private Datenbank von PP:

Diese im Programm Microsoft Access mit einer vergleichsweise einfachen Struktur betriebene Datenbank wurde von PP als privates Projekt um das Jahr 2000 ins Leben gerufen, da eine analoge Verwaltung der – den Verbreitungsatlas ergänzenden – Funde nicht mehr handhabbar war. Die einfache Struktur dieser Datenbank ermöglichte den unkomplizierten Import ähnlich strukturierter Funddaten. Diese Archivierungsmöglichkeit motivierte auch die „jüngere Generation“, wodurch in Folge von Georg Pflugbeil (in Folge nur mehr GP genannt), aber auch von Oliver Stöhr, Christian Schröck, Johann Peter Gruber und Andreas Tribsch Funddaten an PP übermittelt wurden. Vor allem die privaten Herbarien der genannten Gewährsleute wurden mehr oder weniger vollständig in digitaler Form in die Datenbank von PP eingebunden. Die

Pflege und Wartung dieser Datenbank wird von PP seit mittlerweile fast 20 Jahren auf privater Basis durchgeführt, wobei unter dieser Datenbankwartung nicht nur die Übernahme von Daten, sondern auch deren Korrektur und Ergänzung zu verstehen sind. Durch die elektronische Verfügbarkeit geographischer Kartenwerke (AMap, Google Earth etc.) war es vergleichsweise einfach, den vorhandenen Fundortangaben nicht nur den jeweiligen Quadranten, sondern auch genaue Koordinaten mit entsprechenden Unschärfen zuzuordnen, sofern diese in den Originaldaten fehlten. Ebenfalls integriert in die Datenbank PP ist eine Verweistabelle, die es ermöglicht, den Originalnamen der Taxa aus den Publikationen zu archivieren und gleichzeitig den vereinheitlichten aktuell gültigen Namen des jeweiligen Taxons für Auswertungen zu verwenden. Insgesamt umfasst die Datenbank von PP derzeit (Stand Ende 2019) ca. 181.000 Funddaten, wobei ca. 56.000 Daten aus der Literaturauswertung resultieren.

Biodiversitätsdatenbank am Haus der Natur:

Diese Datenbank wurde auf Initiative des ehemaligen Direktors des Hauses der Natur, Eberhard Stüber, ins Leben gerufen und bediente sich von Anfang an des Programms BioOffice, das eine komplexe Verwaltung biologischer Daten ermöglicht und mit einem integrierten GIS-Modul direkt die Darstellung von Verbreitungskarten erlaubt. Für weitere Details über diese Datenbank und das verwendete Programm kann auf einschlägige Literatur (z. B. DÄMON et al. 2004) verwiesen werden. In diese Datenbank am Haus der Natur wurde im Laufe der Jahre auch der Verbreitungsatlas der Salzburger Gefäßpflanzen integriert (allerdings nur auf Quadrantenbasis), im Jahr 2019 erfolgte zudem eine Übernahme der Daten der floristischen Kartierung Wiens in die Datenbank, wobei es sich auch hier nur um Quadrantenangaben und keine punktgenauen Funde handelt. Die Datenbank PP wurde ebenfalls 2019 in die Biodiversitätsdatenbank integriert, womit nun ein Gesamtdatenbestand floristischer Angaben aus dem Bundesland Salzburg von über 648.000 Funddaten vorliegt. Mehr als 163.000 im Regelfall punktgenaue Daten aus dem Bundesland Salzburg und zusätzlich ca. 70.000 Fundmeldungen aus anderen Regionen gehen davon auf die Kartierungstätigkeit von HW in den letzten Jahren zurück.

Mit den nun vorliegenden Datensätzen hat sich der Datenbestand aus Salzburg seit dem Verbreitungsatlas beinahe versechsfacht, wobei der überwiegende Teil der nunmehr digital gespeicherten Daten vor allem durch ihre punktgenaue Lokalisierung wesentlich aussagekräftiger für diverse Auswertungen und auch für die naturschutzfachliche Praxis ist.

Die ebenfalls digital zur Verfügung stehenden Daten der ersten Biotopkartierung des Amtes der Salzburger Landesregierung wurden in die Biodiversitätsdatenbank nicht integriert, da sie den von uns angestrebten sehr hohen Qualitätskriterien – aufgrund der uneinheitlichen floristischen Qualifikationen des Kartierungspersonals – zu wenig entsprechen.

Im Jahr 2015 wurde aus diesen Daten – rein für interne Zwecke – ein Redaktionsausdruck eines Salzburger Verbreitungsatlas erstellt. Die kartographische Darstellung der Funde erlaubte nun den Salzburger Spezialisten, auf übersichtliche Weise problematische Funde der unterschiedlichen Arten zu identifizieren, in der Folge zu überprüfen und eventuell zu korrigieren. Damit konnte die Qualität der vorliegenden Daten entscheidend verbessert werden.

Bis zum Jahr 2019 erfolgte die Dateneingabe entweder direkt im BioOffice oder durch den Import von entsprechend strukturierten Tabellen in die Biodiversitätsdatenbank. Seit 2019 wurde begonnen, die Daten mit Hilfe der Smartphone-Apps „ObsMapp“ und „iObs“ bzw. über die Internetseite Observation.org (<https://observation.org/>) zu erfassen. Dieses Portal ermöglicht die weltweite Eingabe umfangreicher biologischer Daten – nicht nur von Farn- und Blütenpflanzen sondern auch anderer Organismengruppen –, wobei die geographische Verortung GPS-gestützt durch das Smartphone erfolgt und der Kartierer nur das jeweilige Taxon (mit deutschem oder wissenschaftlichem Namen) eintippen muss. Funddatum und Kartierer werden automatisch gespeichert und können durch zusätzliche Attribute wie z. B. Anzahl, Status, Beobachtungsmethode (bei Tieren auch Geschlecht oder Verhalten) ergänzt werden. Darüber hinaus ermöglicht es diese App, Belegfotos zum jeweiligen Datensatz zu speichern. Beobachtungen mit Belegfotos können über die Plattform zudem durch Experten geprüft, kommentiert und in Folge auch bestätigt werden, sofern die Fotos eine sichere Bestimmung zulassen.

Durch einen Kooperationsvertrag mit der Stiftung Observation International ist es dem Haus der Natur möglich, die Daten aus dem Bundesland Salzburg sowie der – in den Arbeitsgruppen am Haus der Natur tätigen – Kartierer in Tabellenform herunterzuladen und anschließend unkompliziert in die Biodiversitätsdatenbank zu integrieren. Mit jedem dieser Datensätze in der Biodiversitätsdatenbank ist auch ein Link verbunden, der einen einfachen Zugriff auf die in Observation.org gespeicherten Originaldaten mit Belegfotos und Lokalisierung am digitalen Luftbild ermöglicht.

Um die Qualität der über Observation.org erfassten Salzburger Daten zu gewährleisten, wurden einige Mitarbeiter der Arbeitsgemeinschaften am Haus der Natur (Sabotag) mit Validatorenrechten für dieses Portal ausgestattet, wobei der Großteil der botanischen Korrekturen im Jahr 2019 von GP übernommen wurde. Alleine die von GP anhand von Belegfotos validierten floristischen Daten im Bundesland Salzburg beliefen sich im Jahr 2019 auf über 2.000.

In Summe kann man daher mit gutem Gewissen behaupten, dass durch die oben geschilderten Aktivitäten und Datensammlungen die Flora des Bundesland Salzburg im Österreich-Vergleich wohl den besten Erfassungszustand aufweist.

Ergebnisse

Im Nachfolgenden werden Verbreitungskarten von – aus Salzburger Sicht – typischen Straßenrand-Arten auf Basis der in der Biodiversitätsdatenbank gespeicherten Informationen dargestellt. Der Fokus liegt auf Arten, deren bevorzugter Lebensraum das vegetationsarme Straßenbankett ist. Nicht berücksichtigt werden all jene Arten, die im Regelfall die dicht bewachsenen Straßenböschungen und -gräben besiedeln. Ebenfalls nicht behandelt werden Arten, die zwar typisch für Straßenränder sind, jedoch eine derartig weite Standortamplitude aufweisen, dass aus ihren Verbreitungsbildern kein Bezug zum Habitat „Straßenrand“ hergestellt werden kann (z. B. *Juncus compressus*, *Pastinaca sativa*, *Poa annua*, *Plantago major*, *Polygonum aviculare*, *Potentilla anserina*, *Scorzoneroidees autumnalis*). Für die Karten wurden nicht nur Funde von Straßenrändern sondern alle aus Salzburg verfügbaren Funddaten verwendet. Die Auflistung erfolgt in alphabetischer Reihenfolge und enthält eine kurze Beschreibung des Verbreitungsmusters im Land Salzburg, der Ausbreitungstendenzen (insbesondere im Vergleich mit dem über 30 Jahre alten Verbreitungsatlas) sowie Angaben zum ursprünglichen Lebensraum und die allgemeine Verbreitung des dargestellten Taxons. Der deutsche und wissenschaftliche Name folgt FISCHER et al. (2008).

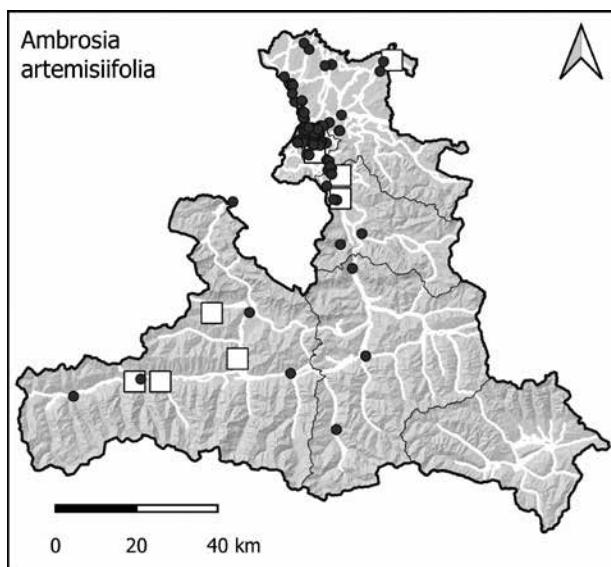


Abb. 1. Aktuell bekannte Verbreitung von *Ambrosia artemisiifolia* im Bundesland Salzburg; Quadrate: Quadranten-Nachweise aus dem Salzburger Verbreitungsatlas (WITTMANN et al. 1987), Punkte: sonstige Nachweise (im Regelfall punktgenau und jüngeren Datums).

***Ambrosia artemisiifolia* (Beifuß-Traubenkraut)**

Wie die Abb. 1 zeigt, hat *Ambrosia artemisiifolia* im Bundesland Salzburg ein Häufungszentrum im Salzburger Becken. Nur in diesem Bereich ist die Art an der Autobahn lokal häufig und als typische Straßenrandart zu bezeichnen. Aufgenommen wurde das Traubenkraut deshalb, weil es in Salzburg nur an den Rändern der Autobahn als etabliert zu betrachten ist. Bei den weiteren Vorkommen handelt es sich nur teilweise um Funde von Straßenrändern, es liegt auch eine Reihe von Nachweisen an diversen Ruderal- und

Schuttplätzen vor, die nicht im unmittelbaren Zusammenhang mit Verkehrswegen stehen und häufig aus Vogelfutter verwildern. Dabei handelt es sich immer nur um einige wenige Individuen, die unbeständige Bestände bilden. Im Vergleich zum Verbreitungsatlas hat sich die Fundortanzahl deutlich vermehrt, das grundsätzliche Verbreitungsmuster im Bundesland Salzburg ist jedoch gleich geblieben. Ursprünglich stammt *Ambrosia artemisiifolia* aus Nordamerika, wobei das ursprüngliche Habitat waldfreie Steppengebiete waren (FISCHER et al. 2008, PILSL et al. 2008). Der Erstnachweis geht auf LEEDER & REITER (1958) zurück, die sie als *Ambrosia elatior* aus dem Jahre 1930 in der Stadt Salzburg angeben.

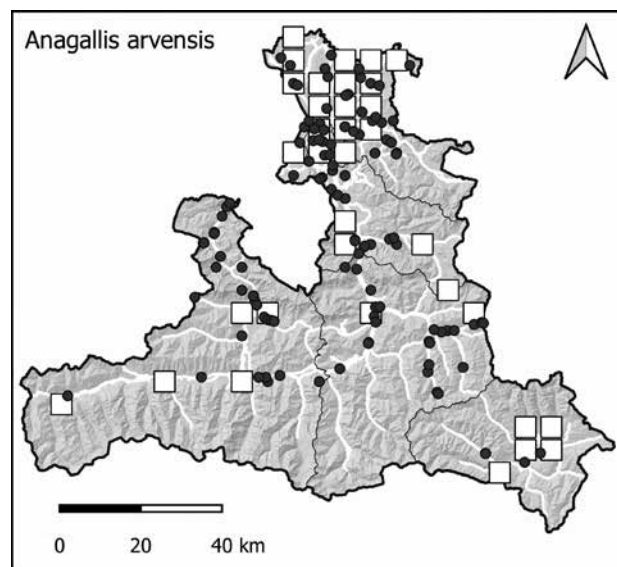


Abb. 2. Aktuell bekannte Verbreitung von *Anagallis arvensis* im Bundesland Salzburg; Quadrate: Quadranten-Nachweise aus dem Salzburger Verbreitungsatlas (WITTMANN et al. 1987), Punkte: sonstige Nachweise (im Regelfall punktgenau und jüngeren Datums).

***Anagallis arvensis* (Acker-Gauchheil)**

Die Verbreitungskarte (Abb. 2) zeigt, dass diese archäophytische Art ihr Häufungszentrum im Salzburger Flachgau sowie in den Tallagen der Salzburger Gebirgsregion hat. Im Vergleich zu den Kartierungsdaten im Verbreitungsatlas hat sich vom Arealbild im Flachgau wenig geändert, in den inneralpinen Tallagen fehlte die Art bei der Kartierung im Jahr 1987 jedoch noch weitestgehend. Eine ebensolche Aussage über die Häufigkeit im inneralpinen Bereich des Bundeslandes Salzburgs findet sich auch bei LEEDER & REITER (1958). Hervorzuheben ist, dass die Art im vorigen Jahrhundert primär in Segetalfuren vorhanden war (LEEDER & REITER 1958), während sie heute in Getreidefeldern oder vergleichbaren landwirtschaftlichen Kulturen kaum noch auftritt. In diesem Zusammenhang ist jedoch auch zu betonen, dass der ursprüngliche Lebensraum – Getreidefelder und Hackfruchtäcker – in Salzburg durch die Umstellung der Landwirtschaft auf Grünlandwirtschaft heute weitgehend verschwunden ist. Die Häufigkeit in der Abb. 2 ist primär auf Vorkommen im Bankettbereich von Straßen zurückzuführen.

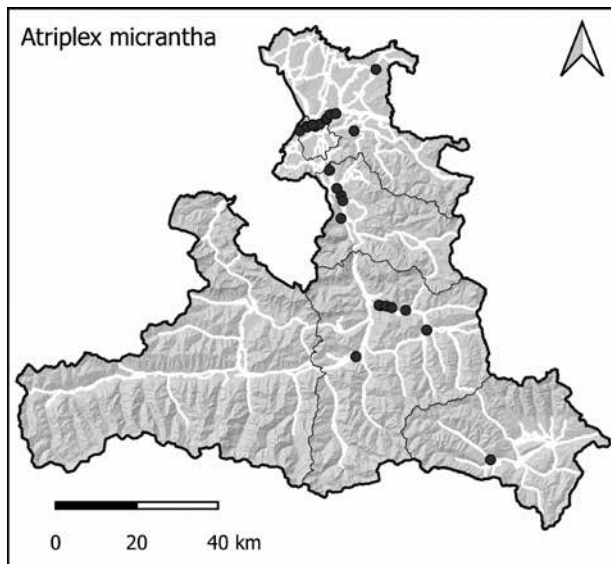


Abb. 3. Aktuell bekannte Verbreitung von *Atriplex micrantha* im Bundesland Salzburg; Quadrate: Quadranten-Nachweise aus dem Salzburger Verbreitungsatlas (WITTMANN et al. 1987), Punkte: sonstige Nachweise (im Regelfall punktgenau und jüngeren Datums).

***Atriplex micrantha* (Verschiedensamig-Melde)**

Die Salzburger Verbreitungskarte dieser Art (Abb. 3) zeigt, dass *Atriplex micrantha* in unserem Bundesland fast ausschließlich an die West- und Tauernautobahn gebunden ist. Nur wenige Nachweise liegen außerhalb dieser Hauptverkehrsträger. Allerdings befinden sich auch die Funde abseits der Autobahnen an höherrangigen Straßenverbindungen. Die Art ist in ihrem Lebensraum auf den unmittelbaren Randbereich der Autobahnen (Mittelstreifen und Bankett) sowie auf niederschlagsarme Lokaltäten unterhalb von Brückenbauwerken beschränkt. Besonders nach Baumaßnahmen, die größerflächige Rohbodensituationen erzeugen, kommt es zu einem vorübergehenden explosionsartigen Ausbreiten der Art, nach Schließen der Vegetationsdecke (zum Teil mit Hilfe von Begrünungsmaßnahmen) geht die Art wieder auf ihr „Randstreifenhabitat“ zurück. *Atriplex micrantha* ist von Westasien (FISCHER et al. 2008) nach Österreich und letztlich auch nach Salzburg eingewandert, sie wurde 1996 erstmals in unserem Bundesland festgestellt (WITTMANN & PILSL 1997, PFLUGBEIL & PILSL 2013). In den vorangegangenen Florenwerken (LEEDER & REITER 1958, WITTMANN et al. 1987) wird sie nicht erwähnt. Im ursprünglichen Verbreitungsgebiet gedeiht sie gerne in salzhaltigen Steppenböden.

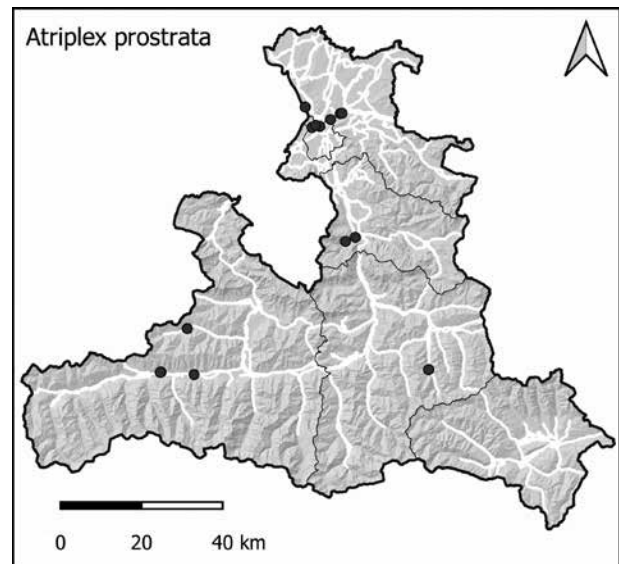


Abb. 4. Aktuell bekannte Verbreitung von *Atriplex prostrata* im Bundesland Salzburg; Quadrate: Quadranten-Nachweise aus dem Salzburger Verbreitungsatlas (WITTMANN et al. 1987), Punkte: sonstige Nachweise (im Regelfall punktgenau und jüngeren Datums).

***Atriplex prostrata* (Spieß-Melde)**

Atriplex prostrata zeigt in Salzburg nur zerstreute Vorkommen, wobei auch hier ein Schwerpunkt im Salzburger Becken festzustellen ist. Im Hinblick auf den Lebensraum ist – nach unserer bisherigen Erfahrung – das Vorkommen der Art auf Straßenränder beschränkt, wobei jedoch keine derart starke Bindung an Autobahnen – wie bei anderen erwähnten *Atriplex*-Arten – festzustellen ist. Bei den Vorkommen dieser Art handelt es sich im Regelfall um wenige Individuen, die den unmittelbaren Bankettbereich besiedeln. Über die Dauerhaftigkeit der Vorkommen können vorerst keine Aussagen getätigt werden. Aufgrund der sehr großen Verfügbarkeit des Lebensraumes und aufgrund der schwierigen Erfassbarkeit der oft nur kleinen Populationen ist von einer deutlich größeren Verbreitung der Art im Bundesland Salzburg auszugehen als es Abb. 4 widerspiegelt.

Der ursprüngliche Lebensraum dieser Art liegt im halophilen Bereich, wobei dieser in Österreich primär durch die Salzlacken im Seewinkel repräsentiert ist. Die Art kommt aber auch an den Küsten des temperaten Europas und Westasiens vor (JÄGER 2016). In Salzburg wird sie erstmals in FUGGER & KASTNER (1884) angeführt, die auf einen Beleg des Synonyms *Atriplex latifolia* im Herbarium Salisburgensis verweisen, der „um Salzburg“ gefunden wurde. Die stickstoffliebende Art (FISCHER et al. 2008) profitiert von den Stickstoffanreicherung am Fahrbahnrand, resultierend aus den Emissionen der Kraftfahrzeuge (vgl. PILSL et al. 2008).

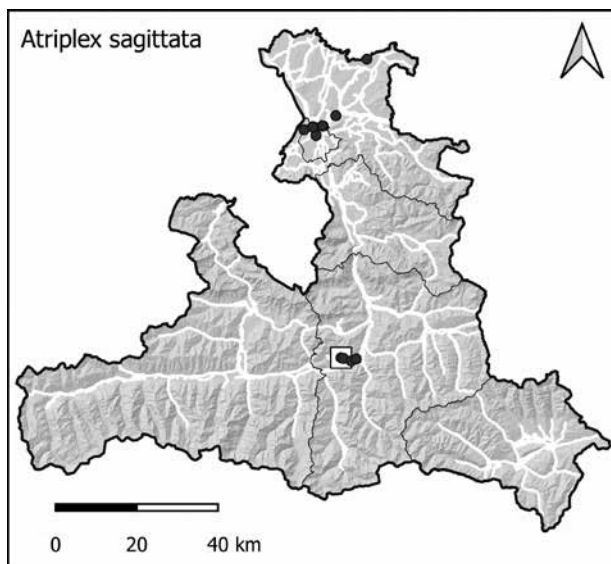


Abb. 5. Aktuell bekannte Verbreitung von *Atriplex sagittata* im Bundesland Salzburg; Quadrate: Quadranten-Nachweise aus dem Salzburger Verbreitungsatlas (WITTMANN et al. 1987), Punkte: sonstige Nachweise (im Regelfall punktgenau und jüngeren Datums).

***Atriplex sagittata* (Glanz-Melde)**

Das Verbreitungsbild dieser Art (Abb. 5) zeigt zwei Schwerpunkte, einerseits im nördlichen Salzburger Stadtgebiet und andererseits im Bereich des Bahnhofes und der Umfahrungsstraße von Schwarzach/Pongau. Die Standortssituation ist sehr ähnlich wie bei der oben besprochenen *Atriplex micrantha*. Im Salzburger Verbreitungsatlas wird die Art unter dem Namen *Atriplex acuminata* nur aus einem Quadranten im Pongau angeführt, wobei es sich bei diesem Fund bemerkenswerterweise um einen Nachweis vom Bahnhof Schwarzach/St. Veit handelt. Ursprünglich dürfte die Art aus den Steppen Mittelasien stammen, ist aber im Osten Österreichs vermutlich bereits alteingebürgert (FISCHER et al. 2008). In Salzburg nennt sie FRITSCH (1922) erstmals mit der unpräzisen Angabe „Salzburg“.

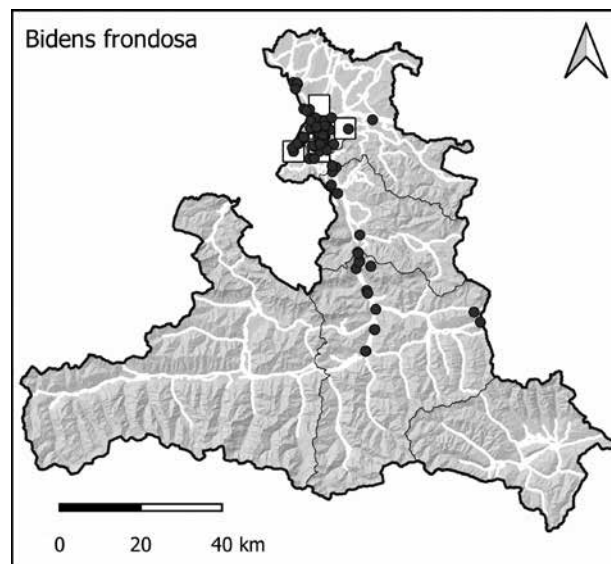


Abb. 6. Aktuell bekannte Verbreitung von *Bidens frondosa* im Bundesland Salzburg; Quadrate: Quadranten-Nachweise aus dem Salzburger Verbreitungsatlas (WITTMANN et al. 1987), Punkte: sonstige Nachweise (im Regelfall punktgenau und jüngeren Datums).

***Bidens frondosa* (Schwarzfrucht-Zweizahn)**

Wie die aktuelle Salzburger Verbreitung (Abb. 6) zeigt, hat auch diese Art ein Verbreitungszentrum im Salzburger Becken und dringt im Salzachtal bislang bis St. Johann im Pongau vor. Ein exponiertes Vorkommen im Bereich des Mandlinger Moores wurde von Robert Krisai in STROBL (1997) gemeldet. Der Großteil der Vorkommen liegt zwar an Verkehrsträgern, jedoch ist die Art standörtlich nicht nur auf den Bankettbereich beschränkt. Insbesondere im Salzburger Becken besiedelt die Art auch feuchte Äcker oder unterschiedliche Ruderalfluren sowie auch Uferstandorte. Aus unserer Erfahrung „benutzt“ die Art die höherrangigen Verkehrsträger als Ausbreitungsvektor, um sich dann von diesem „Primärhabitat“ in die Fläche auszubreiten. *Bidens frondosa* stammt ursprünglich aus Nordamerika (FISCHER et al. 2008) und wurde im Jahr 1975 erstmals am Ufer der Salzach in der Stadt Salzburg nachgewiesen (MELZER 1977).

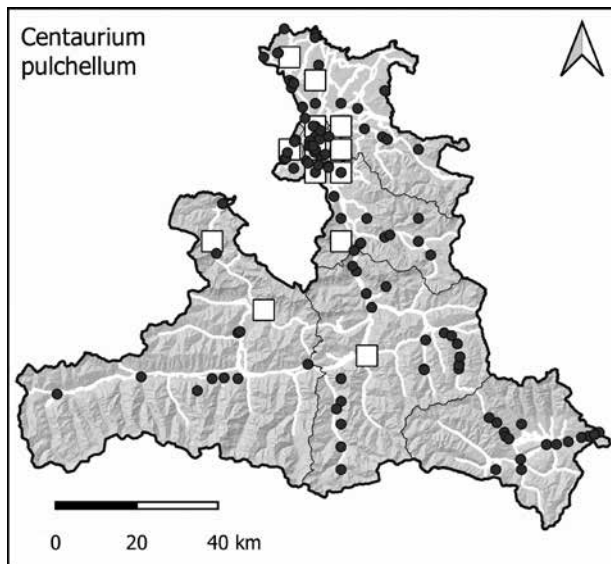


Abb. 7. Aktuell bekannte Verbreitung von *Centaurium pulchellum* im Bundesland Salzburg; Quadrate: Quadranten-Nachweise aus dem Salzburger Verbreitungsatlas (WITTMANN et al. 1987), Punkte: sonstige Nachweise (im Regelfall punktgenau und jüngeren Datums).

***Centaurium pulchellum* (Klein-Tausendguldenkraut)**

Abb. 7 zeigt, dass *Centaurium pulchellum* im Bundesland Salzburg sowohl im Salzburger Becken als auch in vielen inneralpinen Tallagen weit verbreitet ist. Wie unsere Erfahrung in den letzten Jahren gezeigt hat, besiedelt die indigene Art den vegetationsarmen Bankettbereich von Bundes- und Landesstraßen und ist sicherlich noch häufiger zu finden als es die Abb. 7 widerspiegelt. Im Verbreitungsatlas werden nur 10 zu diesem Zeitpunkt aktuelle Quadranten-Funde dieser Art aufgeführt, wobei mehrere ausschließlich historische Nachweise einen Rückgang dieser Art indizierten. Aufgrund der damaligen Situation wurde die Art im Bundesland Salzburg als „vom Aussterben bedroht“ eingestuft (WITTMANN et al. 1996). Der ursprüngliche Lebensraum dieser Art waren Zwergbinsengesellschaften in periodisch überfluteten Auwaldsystemen (vgl. LAMPE 1996). Bei *Centaurium pulchellum* gehen wir davon aus, dass diese Art im Habitat „Straßenbankett“ eine neue und weit verbreitete ökologische Nische gefunden hat, die sie bereits landesweit nutzt. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang auch die Geschwindigkeit der Ausbreitung. So waren im Verbreitungsatlas aus dem Pinzgau und Pongau nur 3 Quadranten-Funde angegeben, während die Art im gesamten Lungau ursprünglich völlig fehlte. Das Verbreitungsmuster in Abb. 7 spricht diesbezüglich eine völlig andere Sprache, wobei – wie oben erwähnt – davon auszugehen ist, dass mit den dargestellten Fundpunkten sicherlich erst ein Teil des tatsächlichen Vorkommens kartierungsmäßig erfasst wurde.

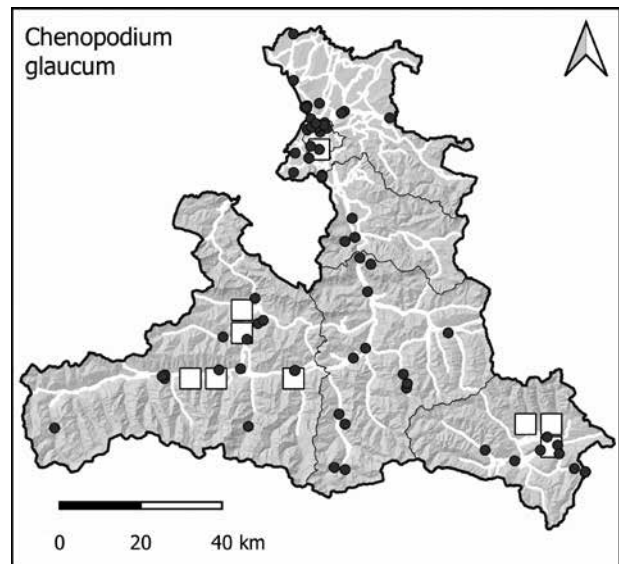


Abb. 8. Aktuell bekannte Verbreitung von *Chenopodium glaucum* im Bundesland Salzburg; Quadrate: Quadranten-Nachweise aus dem Salzburger Verbreitungsatlas (WITTMANN et al. 1987), Punkte: sonstige Nachweise (im Regelfall punktgenau und jüngeren Datums).

***Chenopodium glaucum* (Graugrün-Gänsefuß)**

Die Salzburger Verbreitung von *Chenopodium glaucum* (Abb. 8) zeigt, dass die Art im Salzburger Becken sowie in den Tallagen des übrigen Bundeslandes zerstreut vorkommt. Dieses Verbreitungsbild überrascht umso mehr, als *Chenopodium glaucum* im Verbreitungsatlas mit nur 5 aktuellen Fundpunkten aus dem Pinzgau und zwei aktuellen Fundpunkten aus dem Lungau dokumentiert wurde. Entsprechend unseren Beobachtungen siedelt die Art nicht nur an Straßenrändern, hat jedoch im Bankettbereich sicherlich einen ihrer Vorkommens-Schwerpunkte. Das ursprüngliche Habitat dieser extrem stickstofftoleranten Art (FISCHER et al. 2008) war das Umfeld von Lagerplätzen für Stallmist. In diesem Bereich war *Chenopodium glaucum* jene Art, die am weitesten in den lebensfeindlichen Bereich der extrem nitratbelasteten Misthaufen vordringen konnte. An diesen Lokalisationen ist die Art heute im Vergleich zum Straßenrandstandort sehr selten geworden. Die Umstellung auf Güllewirtschaft, die „ordentliche“ Umfassung der Misthaufen mit Betonmauern oder generell geänderte landwirtschaftliche Praktiken, die ohne Lagerstätten von Mist auskommen, haben diesen Standort erheblich reduziert. Wie Abb. 8 zeigt, hat auch diese Art die ökologische Nische „Straßenbankett“ als Ersatzlebensraum gefunden, wobei die Salzbelastung und auch die verkehrsbedingte Stickstoffanreicherung im Straßenrandbereich (KOPECKY 1988) ähnlich günstige Lebensbedingungen und Konkurrenzsituationen für die Art schaffen wie der ursprüngliche bäuerliche Misthaufen.

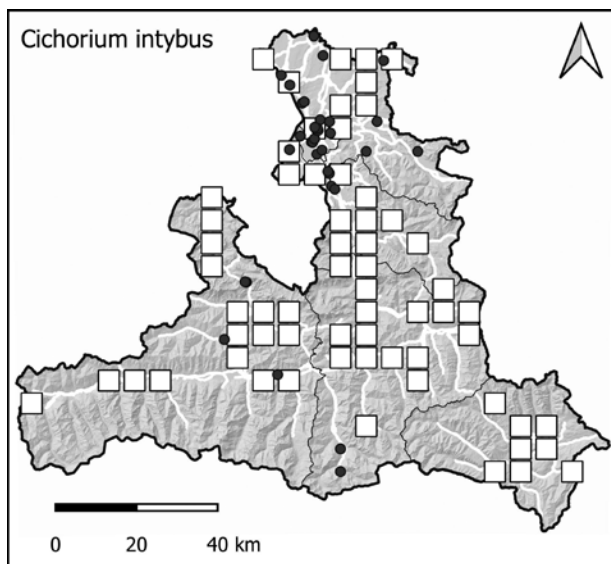


Abb. 9. Aktuell bekannte Verbreitung von *Cichorium intybus* im Bundesland Salzburg; Quadrate: Quadranten-Nachweise aus dem Salzburger Verbreitungsatlas (WITTMANN et al. 1987), Punkte: sonstige Nachweise (im Regelfall punktgenau und jüngeren Datums).

***Cichorium intybus* (Gewöhnlich-Wegwarte)**

Cichorium intybus – zu Deutsch „Wegwarte“ – ist seit jeher eine typische Pflanze am Rand von Verkehrswegen. Umso überraschender war es, dass die Art in ihrem Verbreitungsbild (Abb. 9) einerseits kaum vom Arealbild im Verbreitungsatlas aus dem Jahr 1987 abweicht und andererseits nur sehr wenige aktuelle Punktvorkommen besitzt. Dieses Verbreitungsmuster zeigt auf, dass *Cichorium intybus* offensichtlich deutliche Rückgangstendenzen im Bundesland Salzburg aufweist, wobei vor allem das Fehlen aktueller inneralpiner Vorkommen überrascht. Im südöstlichsten Salzburger Landesteil, dem Lungau liegen überhaupt keine aktuellen Nachweise dieser Art mehr vor. Eine starke Rückgangstendenz der Wegwarte im inneralpinen Bereich ist aus der Karte mit hoher Signifikanz ableitbar. Offensichtlich wurden die Randbereiche von sehr vielen Verkehrsträgern in den letzten 30 Jahren durch Änderung der Bewirtschaftung so umgestaltet, dass sie der Wegwarte kein geeignetes Habitat mehr bieten. *Cichorium intybus* war immer schon eine mahdunverträgliche Art und in ihrem Vorkommen auf ungemähte Wegrandbereiche beschränkt, was auch im deutschen Namen deutlich zum Ausdruck kommt. Es ist mit großer Sicherheit davon auszugehen, dass die in den letzten Jahrzehnten praktizierte wesentlich häufigere Mahd der Weg- und Straßenrandbereiche zu diesem Rückgang bei *Cichorium intybus* in Salzburg geführt hat.

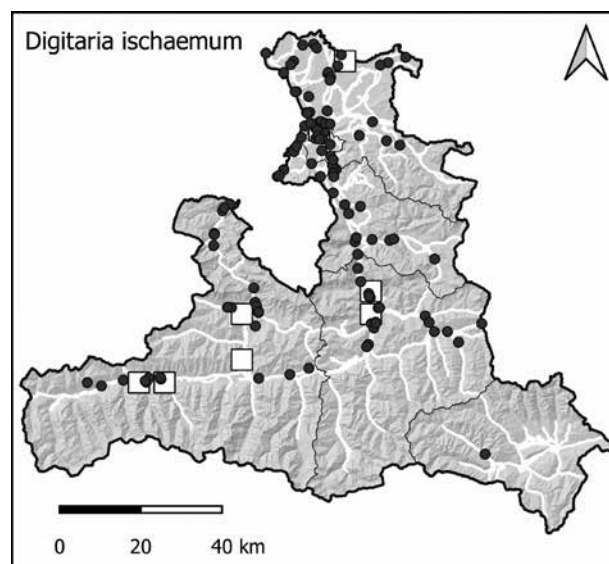


Abb. 10. Aktuell bekannte Verbreitung von *Digitaria ischaemum* im Bundesland Salzburg; Quadrate: Quadranten-Nachweise aus dem Salzburger Verbreitungsatlas (WITTMANN et al. 1987), Punkte: sonstige Nachweise (im Regelfall punktgenau und jüngeren Datums).

***Digitaria ischaemum* (Faden-Fingerhirse)**

Digitaria ischaemum zeigt im Bundesland Salzburg zahlreiche Vorkommen im Alpenvorland, eine lokale Häufung der Fundpunkte im Salzburger Becken sowie in den Tallagen des inneralpinen Bereiches insbesondere in der Salzachfurche. Im Lungau liegt bisher erst ein einziger Nachweis an der Tauernautobahn vor. *Digitaria ischaemum* ist zwar an Straßenrändern sehr häufig anzutreffen, jedoch nicht nur auf Straßenbankettbereiche beschränkt sondern besiedelt auch diverse Ruderalflächen, trockene Stellen in Rasen und Bahnanlagen. Im Vergleich zum Arealbild im Salzburger Verbreitungsatlas haben sich die Nachweise vervielfacht. So lagen im Verbreitungsatlas nur 6 aktuelle Quadrantenangaben vor, die durch drei historische Nachweise ergänzt wurden. Bemerkenswert sind auch die Angaben bei LEEDER & REITER (1958), die als Lebensräume für *Digitaria ischaemum* „Raine, Ackerland, Hutweiden“ angeben. Diese Lebensräume werden von dieser Art nach unseren Erfahrungen heute nicht (mehr) oder nur ausnahmsweise besiedelt. Einen ähnlichen Standortswechsel konnte HOHLA (2005) auch im Innviertel beobachten.

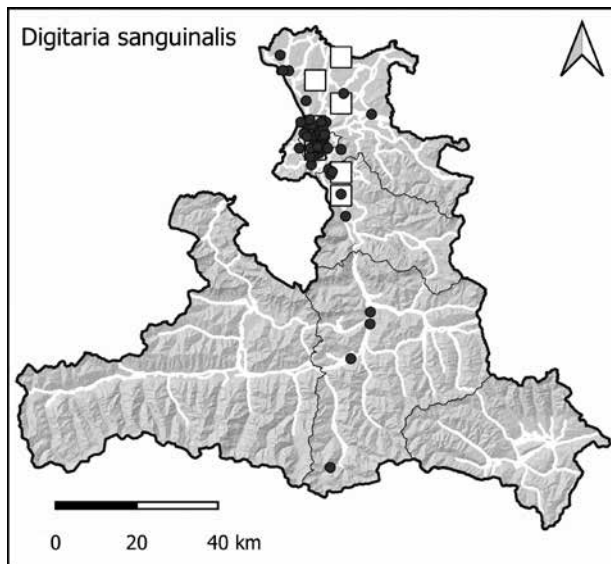


Abb. 11. Aktuell bekannte Verbreitung von *Digitaria sanguinalis* im Bundesland Salzburg; Quadrate: Quadranten-Nachweise aus dem Salzburger Verbreitungsatlas (WITTMANN et al. 1987), Punkte: sonstige Nachweise (im Regelfall punktgenau und jüngeren Datums).

***Digitaria sanguinalis* (Blut-Fingerhirse)**

In Abb. 11 ist das aktuelle Verbreitungsbild von *Digitaria sanguinalis* im Bundesland Salzburg dargestellt. Dieses zeigt einen ausgeprägten Schwerpunkt der Vorkommen im Salzburger Stadtgebiet, zerstreute Nachweise im Alpenvorland und nur vereinzelte Fundpunkte im inneralpinen Bereich. Im Verbreitungsatlas war der Schwerpunkt im Salzburger Zentralraum bereits gegeben, die inneralpinen Nachweise fehlten jedoch noch zur Gänze. Dieses Fehlen im inneralpinen Bereich stimmt auch mit den Angaben bei LEEDER & REITER (1958) überein. Im Hinblick auf den Lebensraum ist *Digitaria sanguinalis* – ähnlich wie *Digitaria ischaemum* – nicht streng an den Weg- bzw. Straßenrand gebunden. Auch von ihr werden diverse Ruderalflächen und auch Bahnanlagen besiedelt. Im Straßenrandbereich werden allerdings jene Bereiche bevorzugt, die einer nicht so intensiven Mahd unterliegen. Sehr oft wächst *Digitaria sanguinalis* im Randbereich von Randsteinen oder Gartenzäunen. Es ist davon auszugehen, dass die unterschiedliche Wuchsform – niederliegend bei *Digitaria ischaemum* und eher aufrecht bei *Digitaria sanguinalis* – zu einer unterschiedlichen Habitatwahl und auch zur doch einigermaßen differenten Verbreitung im Bundesland Salzburg beiträgt.

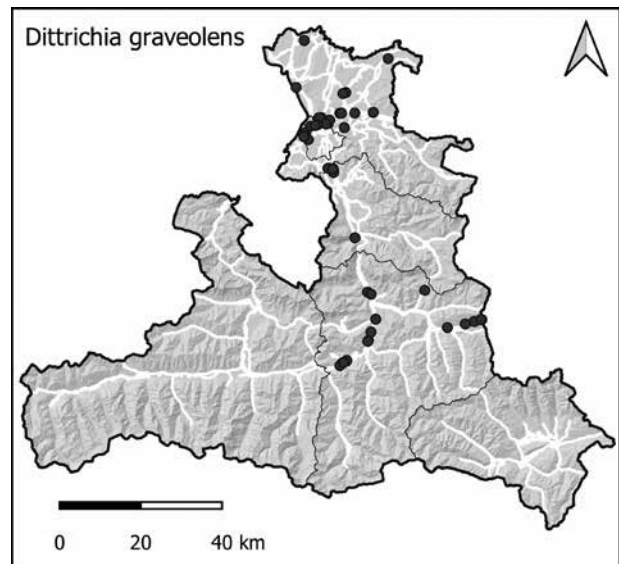


Abb. 12. Aktuell bekannte Verbreitung von *Dittrichia graveolens* im Bundesland Salzburg; Quadrate: Quadranten-Nachweise aus dem Salzburger Verbreitungsatlas (WITTMANN et al. 1987), Punkte: sonstige Nachweise (im Regelfall punktgenau und jüngeren Datums).

***Dittrichia graveolens* (Duft-Klebalant)**

Dittrichia graveolens wurde erst im Jahr 2007 im Bundesland Salzburg nachgewiesen (PILSL et al. 2008). Heute ist die Art insbesondere an der Westautobahn im Umfahrbereich um die Stadt Salzburg verbreitet und dort zum Teil bereits häufig anzutreffen (Abb. 12). Weitere autobahnbezogene Vorkommen finden sich im Tennengau und Pongau. Neben zerstreuten Vorkommen im Flachgau siedelt die Art mittlerweile auch im Pongauer Salzachtal und im Ennstal entlang von Straßenrändern. Den Ausgangspunkt hatte die Art sicherlich an den Autobahnen, wobei sie sich – wie die Beobachtungen in den letzten Jahren gezeigt haben – mittlerweile auch auf Bundes- und Landesstraßen rasch ausbreitet (vgl. PFLUGBEIL 2015). Vorkommen abseits von Verkehrsträgern wurden bisher nur in geringem Ausmaß – vor allem im Stadtgebiet von Salzburg – beobachtet. Wie die Beobachtungen der letzten Jahre gezeigt haben, ist davon auszugehen, dass sich die Art mit ihren mobilen Flugsamen entlang von Verkehrswegen weiter ausbreiten wird, wobei mit zunehmendem Samenpotential auch ein Besiedeln von Ruderalhabitaten abseits vom Straßenbankett zu erwarten ist. Ursprünglich stammt diese Art aus Süd- und West-Europa (FISCHER et al. 2008).

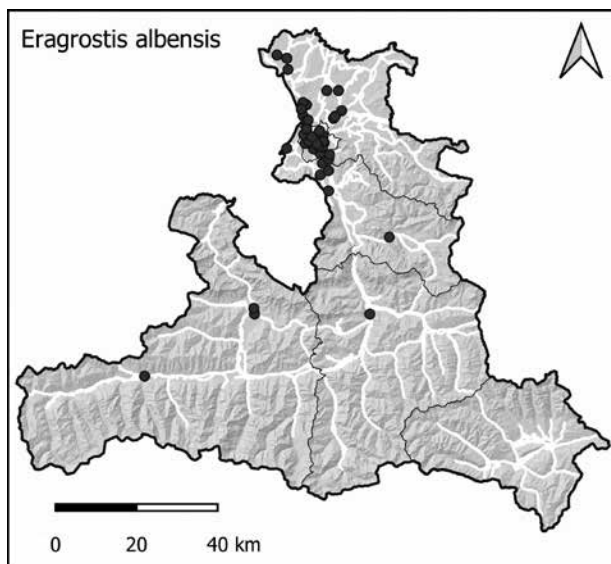


Abb. 13. Aktuell bekannte Verbreitung von *Eragrostis albensis* im Bundesland Salzburg; Quadrate: Quadranten-Nachweise aus dem Salzburger Verbreitungsatlas (WITTMANN et al. 1987), Punkte: sonstige Nachweise (im Regelfall punktgenau und jüngeren Datums).

***Eragrostis albensis* (Elbe-Liebesgras)**

Die aktuelle Verbreitungskarte dieser Art (Abb. 13) zeigt eine auffällige Häufung von Funden im Stadtgebiet von Salzburg, ein Umstand, der sicherlich auf das Projekt der Neophytenkartierung der Stadt Salzburg (PILSL et al. 2008) zurückzuführen ist. Daneben zeigt Abb. 13 mehrere Vorkommen im Salzburger Flachgau sowie zerstreute und zum Teil isolierte inneralpine Nachweise. Die Habitate dieser Art beschränken sich im Bundesland Salzburg weitgehend auf den Bankettbereich entlang von Straßen, wobei etwas feuchtere und tiefgründigere Substratauflagen bevorzugt werden. Die Verbreitung dieser Art ist sicherlich noch nicht vollständig erfasst. Bemerkenswert in Hinblick auf die relativ große Fundortdichte ist der Umstand, dass die Art erst 2008 erstmals im Bundesland Salzburg nachgewiesen wurde (PFLUGBEIL & PILSL 2013). Spannend ist diesbezüglich, dass das Elbe-Liebesgras von SCHOLZ (1995) als Neo-Endemit, und zwar als hybridogen neu entstandene Sippe, im Elbetal beschrieben wurde. Mittlerweile ist der systematische Rang jedoch umstritten (vgl. FLORAWEB 2020). Auch möchten wir darauf hinweisen, dass uns auch die Unterscheidung zwischen *Eragrostis albensis* und *Eragrostis multicaulis* nicht immer klar ist.

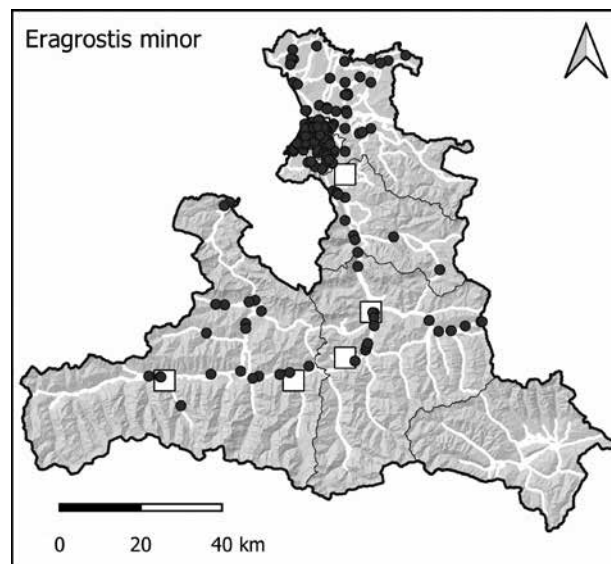


Abb. 14. Aktuell bekannte Verbreitung von *Eragrostis minor* im Bundesland Salzburg; Quadrate: Quadranten-Nachweise aus dem Salzburger Verbreitungsatlas (WITTMANN et al. 1987), Punkte: sonstige Nachweise (im Regelfall punktgenau und jüngeren Datums).

***Eragrostis minor* (Klein-Liebesgras)**

Auch bei dieser Art zeigt die aktuelle Verbreitung im Bundesland Salzburg (Abb. 14) eine auffällige Häufung der in Ostösterreich heimischen Art im Stadtgebiet von Salzburg, ein Phänomen, das mit Sicherheit auf die intensive Kartierungstätigkeit für den Neophytenatlas der Stadt Salzburg (PILSL et al. 2008) zurückzuführen ist. Allerdings stammt auch der Erstnachweis aus der Stadt Salzburg, und zwar vom Hauptbahnhof im Jahr 1890 (FUGGER & KASTNER 1891). Darüber hinaus illustriert das Verbreitungsbild in Abb. 14 auch mehrere Nachweise aus diversen Teilen des Alpenvorlandes und eine Häufung der Fundpunkte in der Salzachtalfurche im Tennengau, Pongau und Pinzgau. Abgerundet werden diese Nachweise durch einige Funde in den Tallagen des Pinzgaues sowie aus dem Enns-Pongau. Im Salzburger Lungau wurde *Eragrostis minor* bisher noch nicht nachgewiesen. Die generelle Verbreitungssituation von *Eragrostis minor* ist im Vergleich zum Verbreitungsatlas sehr ähnlich, wobei die Datenfülle deutlich zugenommen hat. *Eragrostis minor* hat sicherlich einen Schwerpunkt im Bankettbereich von Straßen, besiedelt darüber hinaus jedoch auch Bahnanlagen, Pflasterfugen und lückig bewachsene Ruderalflächen.

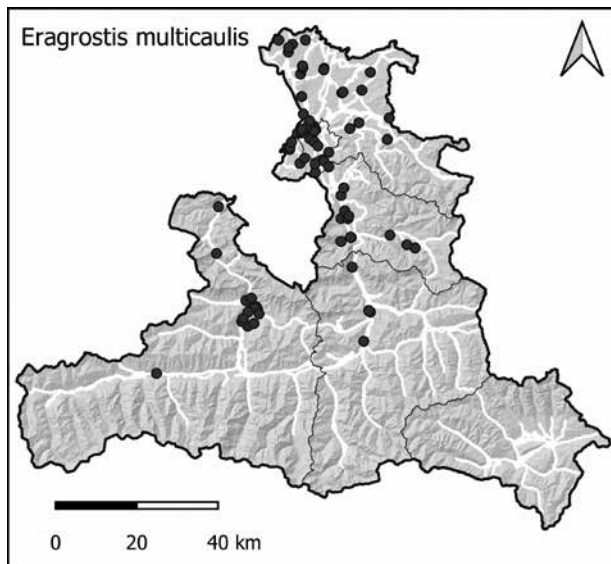


Abb. 15. Aktuell bekannte Verbreitung von *Eragrostis multicaulis* im Bundesland Salzburg; Quadrate: Quadranten-Nachweise aus dem Salzburger Verbreitungsatlas (WITTMANN et al. 1987), Punkte: sonstige Nachweise (im Regelfall punktgenau und jüngeren Datums).

***Eragrostis multicaulis* (Japan-Liebesgras)**

Das Verbreitungsbild dieser Art (Abb. 15) ist grundsätzlich gut mit jenem der anderen *Eragrostis*-Arten vergleichbar, wenngleich im inneralpinen Bereich insbesondere in der Querschlucht des Salzachtales die Nachweise bisher äußerst spärlich sind. Der Habitatschwerpunkt dieser Art liegt im Bankettbereich. Auffällig ist bei *Eragrostis multicaulis*, dass die Pflanzen häufig nur sehr geringe Wuchshöhen – oft nur wenige Zentimeter – aufweisen. Zu Zeiten des Verbreitungsatlas war die Art im Bundesland Salzburg offensichtlich noch nicht vorhanden, der Erstnachweis aus dem Jahr 2002 von der Autobahnabfahrt in Kuchl wurde von Michael Hohla publiziert (HOHLA 2006). Ursprünglich stammt die Art aus Ostasien (FISCHER et al. 2008), wie der deutsche Artnamen bereits vermuten lässt.

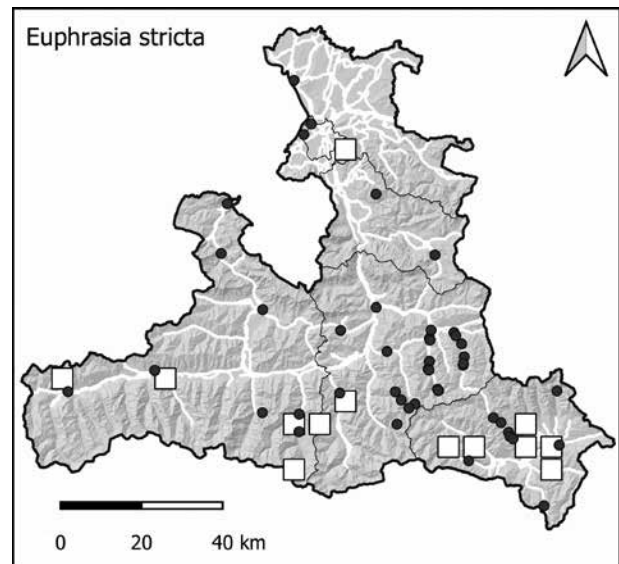


Abb. 16. Aktuell bekannte Verbreitung von *Euphrasia stricta* im Bundesland Salzburg; Quadrate: Quadranten-Nachweise aus dem Salzburger Verbreitungsatlas (WITTMANN et al. 1987), Punkte: sonstige Nachweise (im Regelfall punktgenau und jüngeren Datums).

***Euphrasia stricta* (Heide-Augentrost)**

Das Verbreitungsbild dieser Art (Abb. 16) zeigt sehr zerstreute Vorkommen in großen Teilen Salzburgs, jedoch eine Häufung der Nachweise in den kontinentalen Regionen des Bundeslandes – und zwar im Lungau und in den angrenzenden Pongauer Tauerntälern. War die Art früher typisch für magere und flachgründige Rasen, so liegt der überwiegende Teil der in den letzten Jahren festgestellten Vorkommen im Bankettbereich von Bundes- und Landesstraßen. Vorkommen in natürlichen Magerrasen finden sich in größerem Ausmaß nur noch im Lungau (insbesondere im Murwinkel) sowie im hinteren Großarlal. Wie das Verbreitungsbild zeigt, besiedelt die Art besonders dort Straßenränder, wo ihr ursprünglicher und natürlicher Verbreitungsschwerpunkt im Land Salzburg liegt. Im Hinblick auf die natürlichen Habitate ist ein deutlicher Lebensraumverlust zu diagnostizieren, vor allem durch Intensivierung der Landwirtschaft, aber auch durch Verbuschungstendenzen der inneralpinen Magerrasen. Somit ist die Art am Naturstandort heute deutlich seltener als noch vor 30 Jahren.

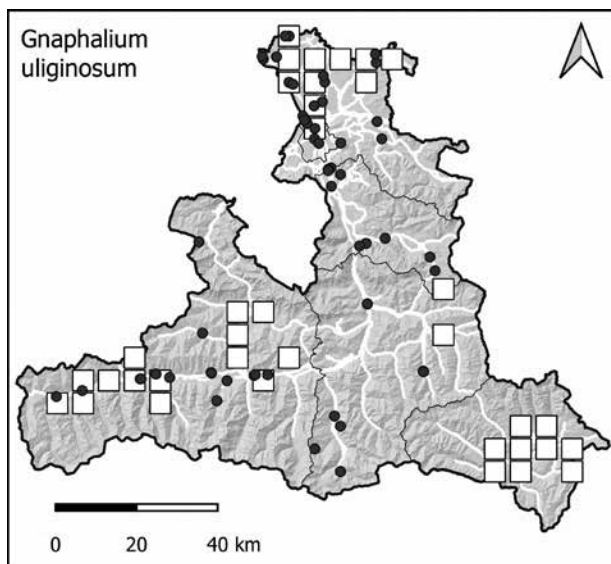


Abb. 17. Aktuell bekannte Verbreitung von *Gnaphalium uliginosum* im Bundesland Salzburg; Quadrate: Quadranten-Nachweise aus dem Salzburger Verbreitungsatlas (WITTMANN et al. 1987), Punkte: sonstige Nachweise (im Regelfall punktgenau und jüngeren Datums).

***Gnaphalium uliginosum* (Sumpf-Ruhrkraut)**

Das Verbreitungsbild dieser Art (Abb. 17) deutet daraufhin, dass die Art im gesamten Bundesland Salzburg verbreitet ist. Eine Detailanalyse der dargestellten Funde zeigt jedoch, dass der weitaus überwiegende Teil aus dem vorigen Jahrhundert stammt. Dies betrifft auch einen wesentlichen Teil der nicht quadrantenbezogenen Fundangaben. Bereits im Verbreitungsatlas sind etwa die Hälfte der Angaben als historische Nachweise ausgewiesen, woraus hervorgeht, dass bereits damals eine Rückgangstendenz dieser Art erkennbar war. Wie Abb. 17 noch zeigt, liegen aus dem Salzburger Lungau nur historische Quadrantenangaben und keine aktuellen punktgenauen Kartierungsdaten vor. Das bedeutet, dass *Gnaphalium uliginosum* in den letzten Jahrzehnten dort nicht mehr gefunden wurde. Das ursprüngliche Haupthabitat dieser Art waren feuchte, extensiv bewirtschaftete Äcker, die heute im Bundesland Salzburg weitgehend verschwunden sind. Ein gewisses Ersatzhabitat für diese Art bildet das Straßenbankett, wenngleich die zumindest periodisch feuchte Lebensraumsituation am Straßenrand kaum vorliegt. Daraus kann abgeleitet werden, dass die Art zwar zum Teil auf das Straßenbankett ausweichen kann, ein vollständiger Ersatz für ihre verloren gegangene ursprüngliche ökologische Nische jedoch – z. B. im Gegensatz zu *Anagallis arvensis* – keinesfalls gegeben ist. Wie aus den Daten hervorgeht, ist ein Aussterben dieser Art im Bundesland Salzburg nicht auszuschließen.

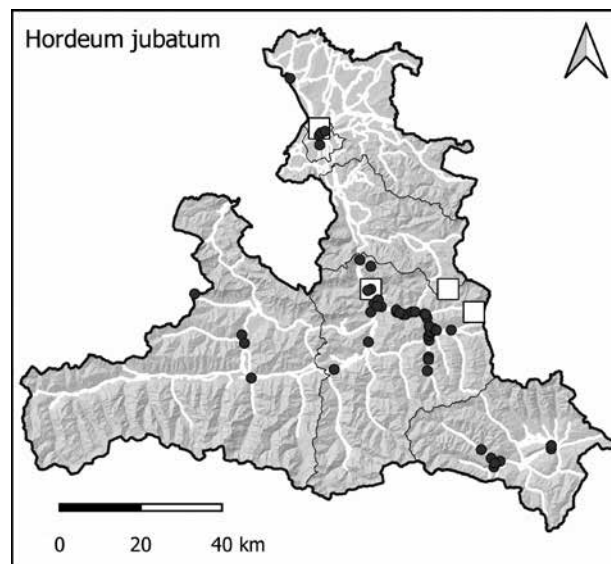


Abb. 18. Aktuell bekannte Verbreitung von *Hordeum jubatum* im Bundesland Salzburg; Quadrate: Quadranten-Nachweise aus dem Salzburger Verbreitungsatlas (WITTMANN et al. 1987), Punkte: sonstige Nachweise (im Regelfall punktgenau und jüngeren Datums).

***Hordeum jubatum* (Mähnen-Gerste)**

Die Verbreitungskarte (Abb. 18) zeigt bei dieser Art ein Häufungszentrum der Nachweise entlang der Tauernautobahn im Pongau sowie mehrere gehäufte Funde im Salzburger Becken und im zentralen Lungau. Der Erstnachweis dieser Art geht auf einen Fund von Helmut Melzer aus dem Jahr 1982 in der Umgebung von Werfen zurück (MELZER 1984). Genau in diesem Bereich ist die Art heute als voll etabliert zu betrachten. Sowohl an der Tauernautobahn als auch in ihrem Umfeld entwickelt die Mähnen-Gerste in dieser Region Salzburgs teilweise Massenbestände. Ebenfalls als etabliert kann die Art an der Tauernautobahn im Lungau angesehen werden. Die übrigen Nachweise im Bundesland Salzburg sind als unbeständig einzustufen, echte Einbürgerungstendenzen sind abseits der genannten Hauptvorkommen nicht erkennbar. Hervorzuheben ist, dass im Tauernautobahnbereich südlich vom Pass Lueg bis hin zum Tauerntunnel in den letzten 40 Jahren eine stetige Ausbreitung dieser Art beobachtet werden konnte. Ausgehend von relativ kleinen Populationen an der Autobahn entwickelten sich lokal Massenbestände, die seit einigen Jahren im Nahbereich der Tauernautobahn auch zu Etablierungen im Straßenrandbereich von Bundes- und Landesstraßen führen. Offensichtlich ist für eine kontinuierliche Ausbreitung dieser Art das Vorhandensein von stabilen Spenderpopulationen notwendig, da eine Mahd des einjährigen Grases vor der Fruchtreife zu einem Totalausfall führen kann. Das ursprüngliche Verbreitungsgebiet reicht vom nordamerikanischen Kontinent bis nach Sibirien (FISCHER et al. 2008).

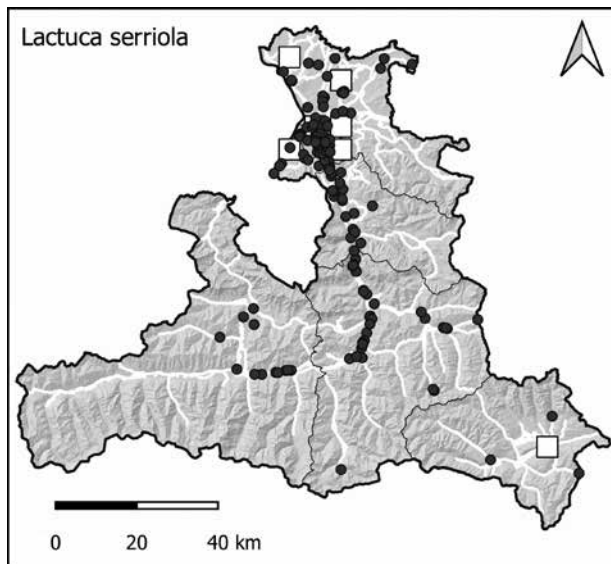


Abb. 19. Aktuell bekannte Verbreitung von *Lactuca serriola* im Bundesland Salzburg; Quadrate: Quadranten-Nachweise aus dem Salzburger Verbreitungsatlas (WITTMANN et al. 1987), Punkte: sonstige Nachweise (im Regelfall punktgenau und jüngeren Datums).

***Lactuca serriola* (Kompass-Lattich)**

Das Verbreitungsmuster dieser Art im Bundesland Salzburg (Abb. 19) zeigt zahlreiche Vorkommen im äußeren Salzachtal zwischen dem Pass Lueg und der Landeshauptstadt Salzburg. Darüber hinaus finden sich mehrere aktuelle Nachweise im Salzburger Flachgau. Ein weiteres äußerst markantes Teilareal ist die Salzachfurche ausgehend vom Pass Lueg über St. Johann im Pongau bis Zell am See. Bemerkenswert ist, dass die sogenannte „Taxenbacher Enge“, ein Schluchtabschnitt des Salzachtals zwischen St. Veit im Pongau und Taxenbach, offensichtlich (bisher) gemieden wird. Auch im Oberpinzgauer Salzachtal westlich vom Zeller See wurde diese sehr wärmeliebende Art bisher nicht nachgewiesen, dies obwohl nördlich und östlich vom Zeller See mehrere aktuelle Funde vorliegen. Zusätzlich gibt es im Enns-Pongau einige rezente und punktgenau dokumentierte Funde. Im südöstlichsten Salzburger Landesteil, dem Lungau, existieren nur ein historischer Nachweis sowie einige wenige Funde jüngeren Datums.

Bemerkenswert ist ein Vergleich mit der Kartendarstellung im Salzburger Verbreitungsatlas. Damals wurde die Art nur im Salzburger Becken und im nördlichen Flachgau als aktuell angezeigt, außerdem im Lungau als historisch. Eine Recherche des historischen Lungauer Nachweises in der Originalpublikation von VIERHAPPER (1899) erbrachte hierzu folgende Textpassage: „Auf den Dämmen der Murthalbahn bei St. Andrä“. VIERHAPPER (1935) ergänzt „...War offenbar eingeschleppt und ist anscheinend seither wieder verschwunden“.

Den bevorzugten Lebensraum von *Lactuca serriola* im Bundesland Salzburg stellen unzweifelhaft die Ränder von Verkehrswegen dar, wobei jedoch auch trockene Ruderalflächen und insbesondere Asphalttritten in bebauten Gebieten als Habitat angenommen werden. Die Art hat sich

- wie das oben Gesagte zeigt - in den letzten Jahrzehnten deutlich ausgebreitet, wobei der Endpunkt dieser Arealerweiterung im Bundesland Salzburg mit Sicherheit noch nicht erreicht ist und möglicherweise auch von der Klimaerwärmung gefördert wird.

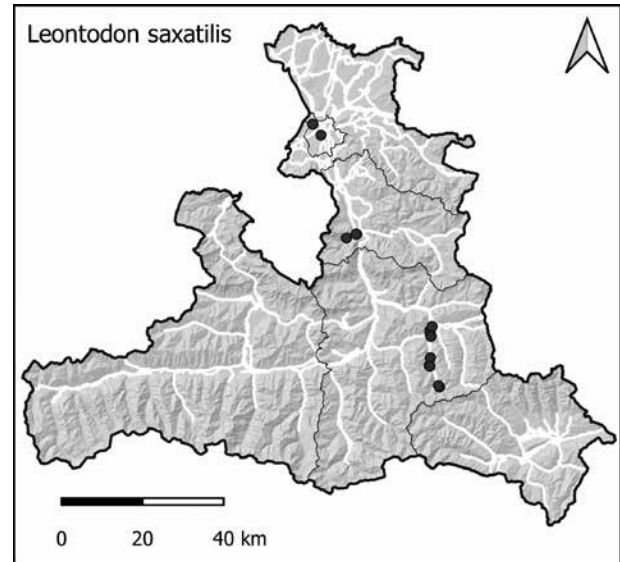


Abb. 20. Aktuell bekannte Verbreitung von *Leontodon saxatilis* im Bundesland Salzburg; Quadrate: Quadranten-Nachweise aus dem Salzburger Verbreitungsatlas (WITTMANN et al. 1987), Punkte: sonstige Nachweise (im Regelfall punktgenau und jüngeren Datums).

***Leontodon saxatilis* (Hunds-Nickleuenzahn)**

Diese Art wurde im Bundesland Salzburg bisher ausschließlich im Bereich von Autobahnen nachgewiesen. Der Erstnachweis geht auf HOHLA & MELZER (2003) zurück, wobei der Fund aus dem Jahr 1995 datiert. Gefunden wurde die Art im Bereich der Autobahnraststation Golling, wo sie immer noch vorkommt und seit dem Erstfund mehrfach bestätigt wurde. Ein weiterer Nachweis liegt im Bereich des Autobahnknotens Salzburg-Mitte. Mehrere Vorkommen wurden bisher zwischen dem Tauern Tunnel und dem Autobahnknoten Radstadt dokumentiert. Generell ist bei *Leontodon saxatilis* festzuhalten, dass die Art schwer zu kartieren ist. Dies liegt einerseits daran, dass sie leicht mit anderen gelb blühenden Korbblütlern verwechselt werden kann und andererseits ihre Wuchsorte an der Autobahn oftmals nur schwer erreicht werden können. So liegen sämtliche Nachweise an Lokalisationen, an denen die Autobahn durch Rastplätze oder Abfahrten „kartierbar“ ist. Es ist zu erwarten, dass auch andere Autobahnabschnitte im Bundesland Salzburg von *Leontodon saxatilis* besiedelt werden. Bemerkenswerterweise wurde die Art jedoch noch nie an Bundes- oder Landesstraßen (hier ist die Kartierung wesentlich leichter) gefunden.

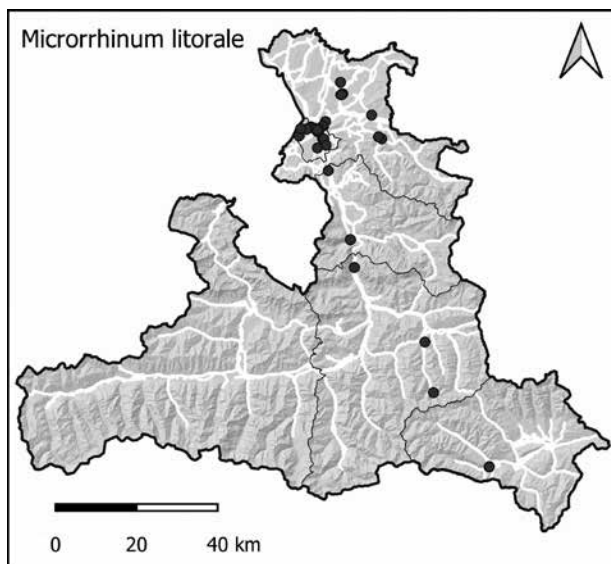


Abb. 21. Aktuell bekannte Verbreitung von *Microrrhinum litorale* im Bundesland Salzburg; Quadrate: Quadranten-Nachweise aus dem Salzburger Verbreitungsatlas (WITTMANN et al. 1987), Punkte: sonstige Nachweise (im Regelfall punktgenau und jüngeren Datums).

***Microrrhinum litorale* (Strand-Klaffmund)**

Das Verbreitungsmuster dieser Art ist in Abb. 21 dargestellt. Wie daraus ersichtlich ist, liegt ein Häufungszentrum dieses Löwenmaulgewächses nördlich der Landeshauptstadt Salzburg, vor allem im Bereich der Westautobahn und des Salzburger Bahnhofs (Erstnachweis 1996 in WITTMANN & PILSL 1997). Neben vereinzelt Funden im Alpenvorland gibt es mehrere Nachweise entlang der Tauernautobahn bis in den Lungau. Insbesondere zu den Kartierungsdaten an der Tauernautobahn ist hervorzuheben, dass die Art oft nur in sehr kleinen Populationen vorkommt, sodass sie vom Auto aus nicht erkennbar ist und daher eine Kartiermöglichkeit an der Autobahn nur in wenigen zugänglichen Bereichen vorliegt. Es ist daher von einem dichteren Verbreitungsmuster an diesem Salzburger Hauptverkehrsträger auszugehen. Unsere Beobachtungen zeigen, dass die Populationen und vor allem die Bestandsdichte stark schwanken. Der Lebensraum dieser sehr trockenresistenten Art umfasst einerseits den nur lückig bewachsenen Bankettbereich der Autobahn, andererseits aber auch den Grobschotter im Unterbau der Gleise von Bahnanlagen.

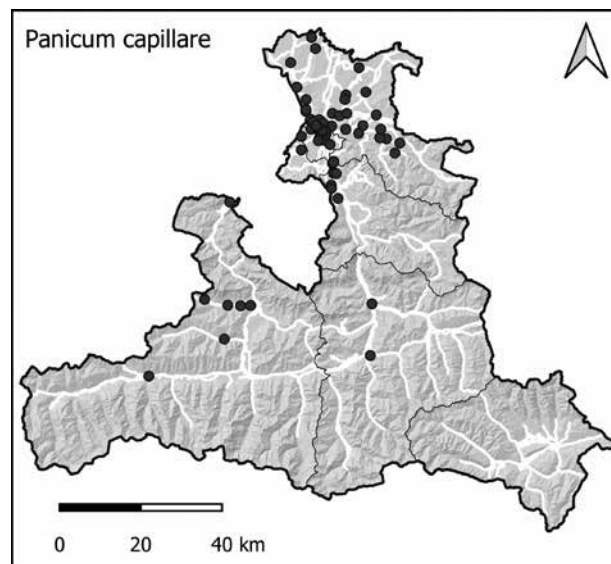


Abb. 22. Aktuell bekannte Verbreitung von *Panicum capillare* im Bundesland Salzburg; Quadrate: Quadranten-Nachweise aus dem Salzburger Verbreitungsatlas (WITTMANN et al. 1987), Punkte: sonstige Nachweise (im Regelfall punktgenau und jüngeren Datums, vgl. Text).

***Panicum capillare* (Haarstiel-Rispenhirse)**

Das Artenpaar *Panicum capillare* - *Panicum riparium* (= *P. barbipulvinatum*) wird in Mitteleuropa erst seit der Jahrtausendwende unterschieden. Dies deshalb, da *Panicum riparium* von H. Scholz erst 2002 beschrieben wurde, wobei sich mittlerweile herausgestellt hat, dass dieses ursprünglich als neue Art betrachtete Taxon ident mit dem amerikanischen *Panicum barbipulvinatum* ist (AMARELL 2013). Vor allem Angaben vor der Jahrtausendwende sind daher als *Panicum capillare* agg. auszuwerten, wenn nicht eine Überprüfung an einem Beleg möglich ist. Für die dargestellte Verbreitungskarte von *Panicum capillare* wurden daher nur Nachweise nach 2010 ausgewertet, sofern nicht ein überprüfter Beleg dem Datensatz zugrunde liegt.

Das Verbreitungsmuster von *Panicum capillare* (Abb. 22) zeigt zahlreiche Funde im Salzburger Becken sowie im angrenzenden Flachgau und nur wenige sporadische Nachweise im inneralpinen Salzburger Bereich. Im Vergleich zu *Panicum riparium* entwickelt *Panicum capillare* wesentlich seltener Massenbestände. Erwähnenswert ist weiter, dass die beiden Arten durchaus syntop vorkommen können, wobei *Panicum capillare* eine phänologisch etwas frühere Entwicklung zeigt.

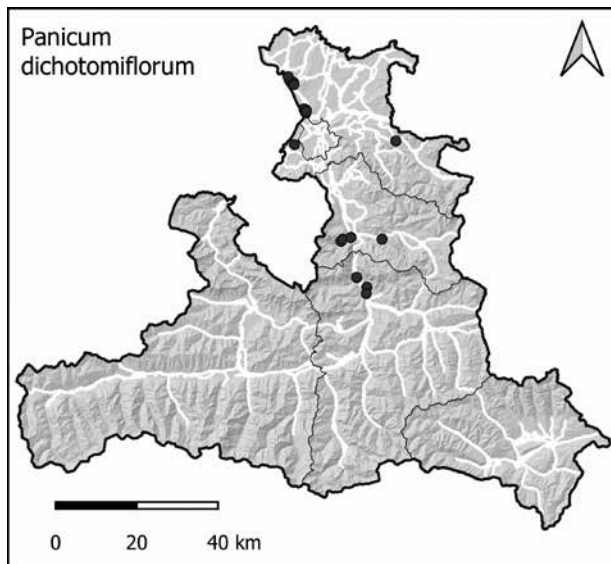


Abb. 23. Aktuell bekannte Verbreitung von *Panicum dichotomiflorum* im Bundesland Salzburg; Quadrate: Quadranten-Nachweise aus dem Salzburger Verbreitungsatlas (WITTMANN et al. 1987), Punkte: sonstige Nachweise (im Regelfall punktgenau und jüngeren Datums).

***Panicum dichotomiflorum* (Spät-Rispenhirse)**

Die Verbreitung von *Panicum dichotomiflorum* ist in Abb. 24 dargestellt. Demnach hat die Art zwei Verbreitungsschwerpunkte in unserem Bundesland. Und zwar erstens den nördlichen Flachgau zwischen der Stadt Salzburg und Oberndorf, wo die Art in zwei komplett verschiedenen Lebensräumen, nämlich an Straßenrändern und in Maisäckern festgestellt werden konnte. In Maisfeldern – wo auch der Erstnachweis bei Weitwörth/Nußdorf erfolgte (SCHRÖCK et al. 2004) – entwickelt die Art besonders an den Feldrändern offenbar aufgrund der Herbizidresistenz und in Folge der durch die Unkrautvernichtung nun fehlenden Konkurrenz durch andere Unkräuter zum Teil Dominanzbestände unter dem Mais. Der zweite Verbreitungsschwerpunkt liegt nördlich und westlich vom Tennengebirge, und zwar im Lammertal und im Salzachtal zwischen Golling und Bischofshofen. In diesem Bereich werden fast ausschließlich Straßenränder oder straßenbegleitende Ruderalflächen besiedelt. Ein weiterer Einzelnachweis liegt abseits von diesen Bereichen an der Bundesstraße südlich von Fuschl am See. Bisher bildet die recht mahdresistente Art an Straßenrändern kleinere Massenbestände, fehlt aber noch über weite Strecken im Bundesland Salzburg. Von einer Ausbreitung entlang der Salzburger Straßenränder in den nächsten Jahren kann aber ausgegangen werden.

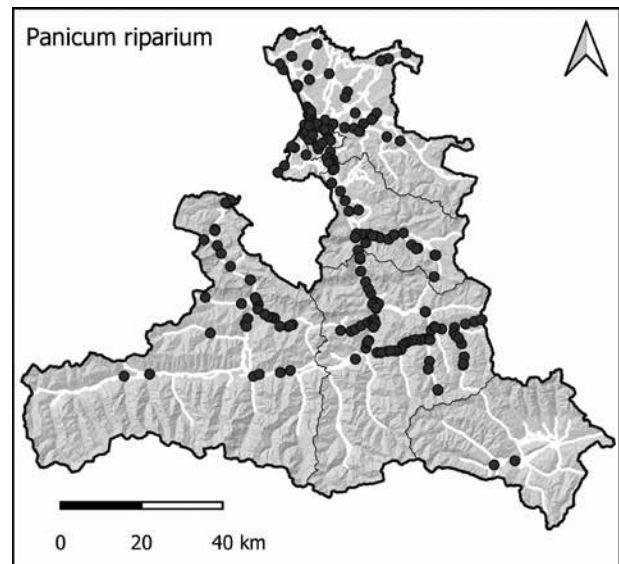


Abb. 24. Aktuell bekannte Verbreitung von *Panicum riparium* im Bundesland Salzburg; Quadrate: Quadranten-Nachweise aus dem Salzburger Verbreitungsatlas (WITTMANN et al. 1987), Punkte: sonstige Nachweise (im Regelfall punktgenau und jüngeren Datums).

***Panicum riparium* (syn. *P. barbipulvinatum*; Flusssufer-Rispenhirse)**

Wie bereits unter *Panicum capillare* erwähnt, wird *Panicum riparium* erst seit kurzer Zeit in Mitteleuropa von *Panicum capillare* unterschieden. Die Art(engruppe) war ursprünglich im Bundesland Salzburg mit Sicherheit sehr selten, so finden sich im Verbreitungsatlas gerade einmal zwei Nachweise, von denen unklar ist, ob sie *Panicum capillare* oder *Panicum riparium* repräsentieren.

Bemerkenswert ist jedoch der Umstand, dass die Art bereits im Jahr 1884 von Ludwig Glaab in der Stadt Salzburg (Maxglan) gefunden wurde (Beleg im Herbarium SZB). Es hat dann jedoch ca. 130 Jahre „Anlaufphase“ gebraucht, bis sich die Art im letzten Jahrzehnt in extremer Geschwindigkeit in weiten Teilen unseres Bundeslandes ausgebreitet hat.

Den aktuellen Erfassungsgrad der Verbreitung von *Panicum riparium* zeigt Abb. 23. Daraus geht hervor, dass die Art nicht nur im Salzburger Becken und im Salzburger Flachgau, sondern auch inneralpin vor allem in den größeren Tallandschaften verbreitet und zum Teil sehr häufig ist. Bei *Panicum riparium* handelt es sich im Bundesland Salzburg um eine typische Straßenrandart, die Straßenrandbereiche oft kilometerlang mit sehr einheitlichen Dominanzbeständen bedeckt. Bemerkenswert ist, dass *Panicum riparium* weder Flugsamen noch sonst für eine rasche Verbreitung prädestinierte Diasporen besitzt. Nach unseren Beobachtungen funktioniert die Ausbreitung der Art jedoch zum Teil ähnlich wie ein „Steppenroller“, d. h. die noch Samen tragenden Infloreszenzen brechen als Ganzes ab und werden durch den Wind – in diesem Fall durch den Fahrtwind der Autos – verdriftet. Dadurch erklärt sich möglicherweise die rasche, ja fast explosionsartige Ausbreitung dieser Art auch im inneralpinen Bereich. Bemerkenswerterweise liegen aus dem Salzburger Lungau bisher erst zwei Nachweise dieser

Art vor. Hier wird es die Zukunft zeigen, ob auch im südöstlichsten Salzburger Gau eine ähnliche rasche Ausbreitung stattfindet wie insbesondere im angrenzenden Pongau. Unseren Beobachtungen zufolge dürfte für die rasche Ausbreitung von *Panicum riparium* die Mahdresistenz dieser Art mitverantwortlich sein; so treibt die abgemähte Pflanze nach Mahd des Haupttriebes basal erneut aus und produziert binnen kürzester Zeit meist mehrere neue und etwas kleinere Infloreszenzen. Dieses Verhalten ist speziell an den oft gemähten Straßenrändern ein essentieller Vorteil. Tendenziell kann beobachtet werden, dass sich *Panicum riparium* im Gegensatz zu *Panicum capillare* in den letzten Jahren deutlich stärker ausbreitet und größere Bestände ausbildet.

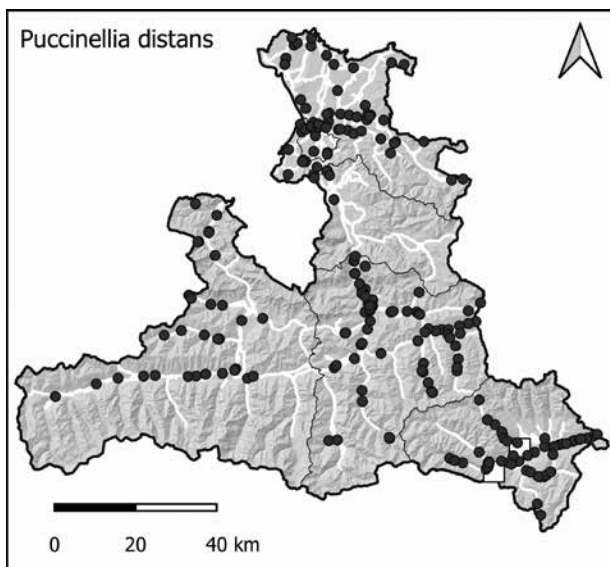


Abb. 25. Aktuell bekannte Verbreitung von *Puccinellia distans* im Bundesland Salzburg; Quadrate: Quadranten-Nachweise aus dem Salzburger Verbreitungsatlas (WITTMANN et al. 1987), Punkte: sonstige Nachweise (im Regelfall punktgenau und jüngeren Datums).

***Puccinellia distans* (Ruderal-Salzschwaden)**

Puccinellia distans wurde im Bundesland Salzburg erstmals von VIERHAPPER (1935) „an Hausmauern in und um St. Michael und an einem Graben bei Mauterndorf“ nachgewiesen. Bei LEEDER & REITER (1958) werden zu diesen Angaben keine weiteren Funde ergänzt. Im Verbreitungsatlas finden sich ebenfalls nur diese beiden Fundangaben. Nunmehr liegen – wie Abb. 25 zeigt – aus dem Bundesland Salzburg ca. 300 Fundmeldungen vor. Diese liegen in allen Salzburger Gauen, wobei sich die Funde vor allem in größeren Tälern häufen. Dabei darf jedoch nicht übersehen werden, dass die in Abb. 25 dargestellte Verbreitung bis zu einem gewissen Teil auch Ausdruck von regionaler Kartierungstätigkeit ist; so wurden gewisse Talbereiche des Lungau systematisch im Hinblick auf die Straßenrandflora erfasst. Bemerkenswert ist, dass die Art im südlichen Lungau bis in eine Höhe von 1730 m vorkommt, wobei in diesem Bereich (Umgebung der Dr.-Josef-Mehrl-Hütte) an den Straßenrändern der Bundschuhstraße individuenreiche Vorkommen existieren. Nach unseren Erfahrungen ist davon auszugehen, dass die

Art heute durchgehend an allen Landes- und Bundesstraßen im Bundesland Salzburg verbreitet ist. Das schwierig differenzierbare *Puccinellia distans* agg. enthält mehrere Arten, wie die weit verbreitete *P. limosa*, die an binnenländischen Salzwiesen vorkommt, oder die Küstenart *P. capillaris* sowie *P. distans* selbst, deren Herkunft nicht ganz klar ist und eventuell selten indigene Vorkommen an Binnensalzstellen besitzt (JÄGER 2016). Im Zuge der Salzstreuung an unseren Straßen und der damit verbundenen Schaffung einer entsprechenden ökologischen Nische gelang *P. distans* eine relativ rasche Ausbreitung außerhalb der Binnensalzstellen Österreichs. Offenbar profitiert die ausdauernde *P. distans* an den speziell im Frühjahr besonders salzhaltigen Böden am Straßenbankett (KOPECKY 1988) von ihrer Salztoleranz. Nach den vorliegenden Daten aus dem Bundesland Salzburg erfolgte diese Ausbreitung auf praktisch allen Straßenrändern höherrangiger Straßen innerhalb der letzten 30 Jahre.

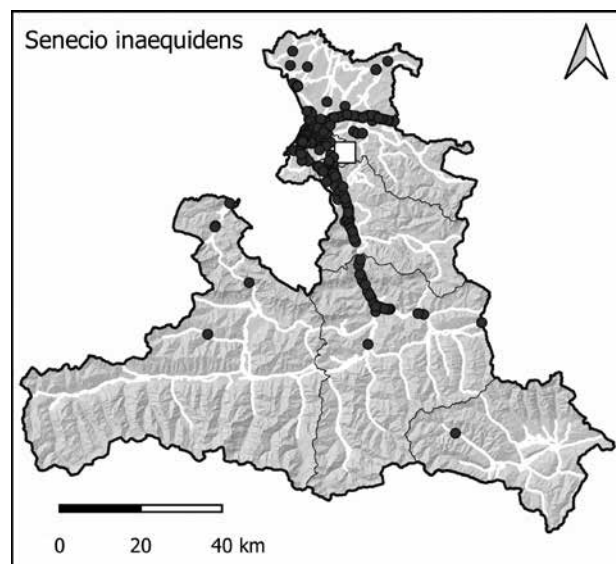


Abb. 26. Aktuell bekannte Verbreitung von *Senecio inaequidens* im Bundesland Salzburg; Quadrate: Quadranten-Nachweise aus dem Salzburger Verbreitungsatlas (WITTMANN et al. 1987), Punkte: sonstige Nachweise (im Regelfall punktgenau und jüngeren Datums).

***Senecio inaequidens* (Schmalblatt-Greiskraut)**

In Abb. 26 und 27 ist die derzeit bekannte Verbreitung von *Senecio inaequidens* im Bundesland Salzburg dargestellt. Dabei zeigt sich ein deutlicher Verbreitungsschwerpunkt dieser Art entlang der West- und der Tauernautobahn, ausgehend von der oberösterreichischen Landesgrenze, die Stadt Salzburg umrundend und mittlerweile bis in den Pongau reichend. Im Pongau erstreckt sich das autobahnspezifische Areal dieser Art derzeit bis etwa auf Höhe Eben, wobei zwischen Eben im Pongau und dem Autobahnknoten nördlich von Bischofshofen zum Teil schon Dominanzbestände am autobahnparallelen Randstreifen vorhanden sind. Ein isoliertes Vorkommen konnte im Jahr 2019 an der Autobahn im Lungauer Zederhaustal festgestellt werden, wobei – bereits außerhalb des Bundeslandes Salzburg gelegen – die Art auch südlich des Katschbergtunnels

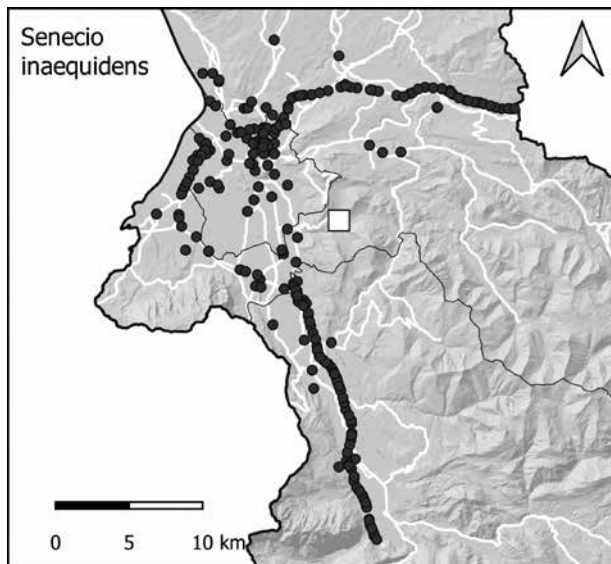


Abb. 27. Detail der Verbreitung von *Senecio inaequidens* im Salzburger Alpenvorland, aus dem der Verlauf der west- und Tauernautobahn erkennbar wird.

an der Tauernautobahn vorkommt. Bemerkenswert ist die Bestandsentwicklung dieser Art an Autobahnen. Die anfänglichen Einzelvorkommen entwickeln sich innerhalb relativ kurzer Zeit zu flächendeckenden Populationen. Eine derartige Situation mit *Senecio inaequidens*-Dominanzbeständen ist in weiten Bereichen der Tauern- und Westautobahn nördlich des Pass Lueg gegeben. Im übrigen Bundesland Salzburg wurde die Art bisher nur sehr zerstreut nachgewiesen, wobei hier nicht nur Vorkommen an Straßenrändern sondern auch unbeständige Vorkommen an Bahnlinien und Ruderalplätzen existieren. Weitgehend idente Verhältnisse beschreiben PAGITZ & LECHNER-PAGITZ (2004) aus Tirol, wo die Inntal-Autobahn als primärer Ausbreitungsvektor fungiert.

Bemerkenswert ist die Arealentwicklung von *Senecio inaequidens* auch deshalb, weil die Art erst 1986 in Salzburg entdeckt wurde (REISINGER 1986), wobei sie in den Folgejahren bis zur Jahrtausendwende nur unbeständig und nirgends dominant aufgetreten ist. In der Anfangsphase der Arealentwicklung im Bundesland Salzburg wurden von *Senecio inaequidens* mindestens genauso häufig wie die Straßenrandstandorte auch Bahnareale besiedelt, ein Habitat, an dem die Art derzeit nur zerstreut und nirgends in großer Menge aufzufinden ist. Die Massenentwicklung entlang der Autobahn hat erst um die Jahrtausendwende eingesetzt. Aufgrund unserer Erfahrungen ist davon auszugehen, dass entlang der Tauernautobahn eine durchgehende Besiedelung in den nächsten Jahren erfolgt. Inwieweit *Senecio inaequidens* auch in die übrigen Landesteile eindringen kann, bleibt abzuwarten. Eine gewisse Tendenz der Ausbreitung von der „Salzburger Primärpopulation“ an der Autobahn in die Fläche ist jedoch bereits erkennbar, wie auch die Kartierungen im Stadtgebiet von Salzburg (PILSL et al. 2008) oder Funde an niederrangigen Straßen, wie etwa in Saalbach-Hinterglemm (EICHBERGER et al. 2016) oder in Nußdorf im Jahr 2017 (PFLUGPEIL 2020) gezeigt haben. Spannend wird sicherlich die weitere Be-

standsentwicklung im Bundesland Salzburg, da die Art unserer Meinung nach das Potential hat, auch lückige Standorte abseits von Straßen wie z. B. Felsstandorte oder Trockenrasen (in Südtirol ist dies bereits der Fall; vgl. FISCHER et al. 2008) zu besiedeln. Ursprünglich stammt dieser Korbblütler aus dem Florenreich der Capensis (Kapflora) in Südafrika und gelangte wohl als „Wolladventive“ nach Europa (FISCHER et al. 2008). Hierbei handelt es sich um einen der seltenen Neophyten jenseits des Äquators, der sich in Europa etablieren konnte.

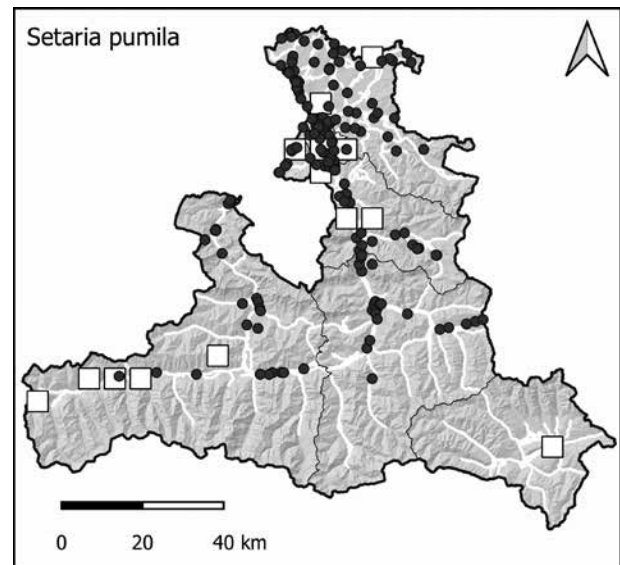


Abb. 28. Aktuell bekannte Verbreitung von *Setaria pumila* im Bundesland Salzburg; Quadrate: Quadranten-Nachweise aus dem Salzburger Verbreitungsatlas (WITTMANN et al. 1987), Punkte: sonstige Nachweise (im Regelfall punktgenau und jüngeren Datums)

***Setaria pumila* (Gelb-Borstenhirse)**

Im Verbreitungsatlas waren von dieser Art nur wenige Funde aus dem Salzburger Becken, dem Flachgau, dem äußeren Salzachtal und dem Oberpinzgau dokumentiert. Heute ist die Art – wie Abb. 28 zeigt – insbesondere im Flachgau und im Salzburger Becken sowie im gesamten Salzachtal weit verbreitet und zum Teil häufig. Bemerkenswert ist, dass aus dem Lungau nur ein historischer Nachweis bei St. Andrä (VIERHAPPER 1935) vorliegt und die Art in diesem Landesteil in jüngerer Zeit (noch) nicht nachgewiesen werden konnte. Als Lebensraum sind im Bundesland Salzburg in erster Linie Straßenränder zu nennen, allerdings werden auch Bahnareale, trockene Ruderalflächen sowie Maisäcker besiedelt.

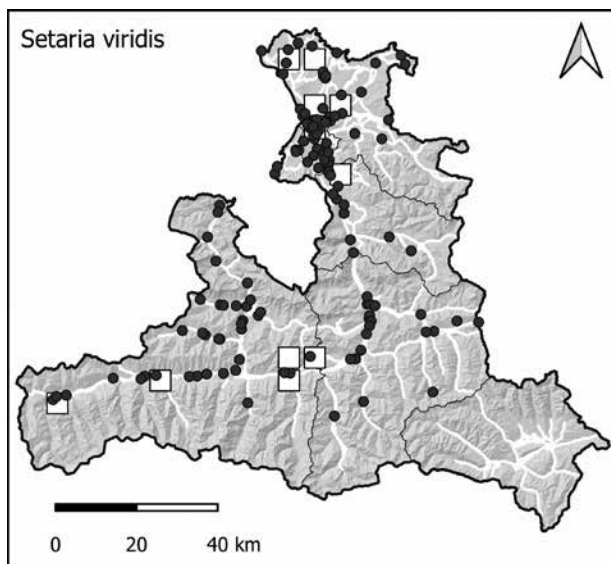


Abb. 29. Aktuell bekannte Verbreitung von *Setaria viridis* im Bundesland Salzburg; Quadrate: Quadranten-Nachweise aus dem Salzburger Verbreitungsatlas (WITTMANN et al. 1987), Punkte: sonstige Nachweise (im Regelfall punktgenau und jüngeren Datums).

***Setaria viridis* (Grün-Borstenhirse)**

Setaria viridis zeigt im Bundesland Salzburg ein ähnliches Verbreitungsmuster wie *Setaria pumila* (Abb. 29). Auch hier sind der Flachgau, das Salzburger Becken sowie das gesamte Salzachtal und das Ennstal besiedelt. Außerhalb dieser Gebiete sind Funde von *Setaria viridis* nur zerstreut vorhanden, aus dem Lungau liegt (noch) kein einziger Nachweis dieser Art vor. Als Lebensraum werden Straßenränder bevorzugt, wobei *Setaria viridis* häufiger als *S. pumila* auftritt und öfter Dominanzbestände entwickelt. Mit ein Grund für die gute Etablierungsfähigkeit der Art an Straßenrändern dürfte auch der Umstand sein, dass sie – trotz der Einjährigkeit – relativ mahdresistent ist. Einmal abgemäht, treibt *Setaria viridis* sofort mehrere infloreszenztragende Adventivsprosse aus. Im Vergleich zu den wenigen Angaben aus dem Flachgau und dem Pinzgau im Verbreitungsatlas haben sich die Funddaten und auch die Vorkommen dieser Art in den letzten 30 Jahren vervielfacht.

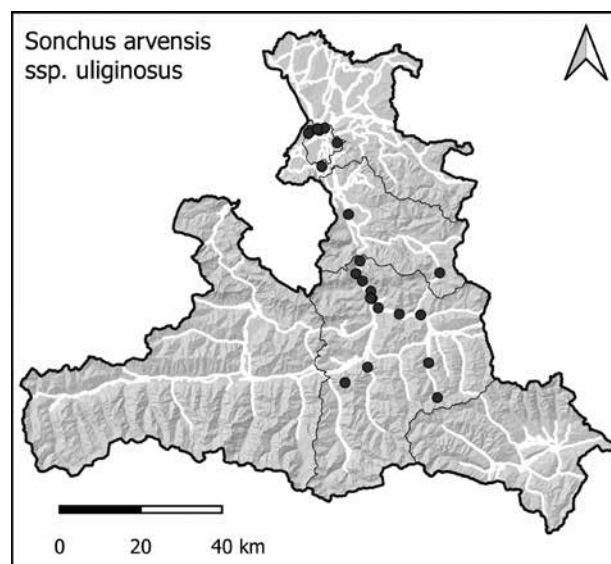


Abb. 30. Aktuell bekannte Verbreitung von *Sonchus arvensis* ssp. *uliginosus* im Bundesland Salzburg; Quadrate: Quadranten-Nachweise aus dem Salzburger Verbreitungsatlas (WITTMANN et al. 1987), Punkte: sonstige Nachweise (im Regelfall punktgenau und jüngeren Datums).

***Sonchus arvensis* ssp. *uliginosus* (Drüsenlose Acker-Gänsedistel)**

Die derzeit bekannte Verbreitung von *Sonchus arvensis* ssp. *uliginosus* ist in Abb. 30 dargestellt. Diese Karte zeigt eine gewisse Bevorzugung der Autobahnverbindungen im Bundesland Salzburg, und zwar der Westautobahn nördlich der Landeshauptstadt Salzburg sowie der Tauernautobahn insbesondere im Pongau. Da die Unterscheidung zwischen den beiden Unterarten von *Sonchus arvensis* nur an der Bedrüsung des Infloreszenzbereiches möglich ist, ist eine Erfassung dieser Art auf Kleinartenniveau bei Vorkommen an Autobahnen schwierig. So zeigt *Sonchus arvensis* im weiteren Sinn eine mehr oder weniger durchgehende Verbreitung in den Randbereichen der Tauernautobahn (vor allem im Bereich des Mittelstreifens), bei denen es sich möglicherweise durchgehend um die Subspezies *uliginosus* handelt.

Im Verbreitungsatlas wurden die beiden Unterarten noch nicht unterschieden, weshalb das Anstellen historischer Vergleiche nicht möglich ist. Die Erstveröffentlichung eines Fundes von *Sonchus arvensis* ssp. *uliginosus* geht auf das Jahr 2002 zurück (GRUBER & STROBL 2002). Ob es sich bei der Subspezies *uliginosus* in Salzburg um eine typische Straßenrandpflanze handelt, werden erst zukünftige Kartierungen zeigen. Selten treten auch Funde abseits der Autobahnen auf, wie PFLUGBEIL (2020) anhand eines Fundes in einem Maisfeld darstellt.

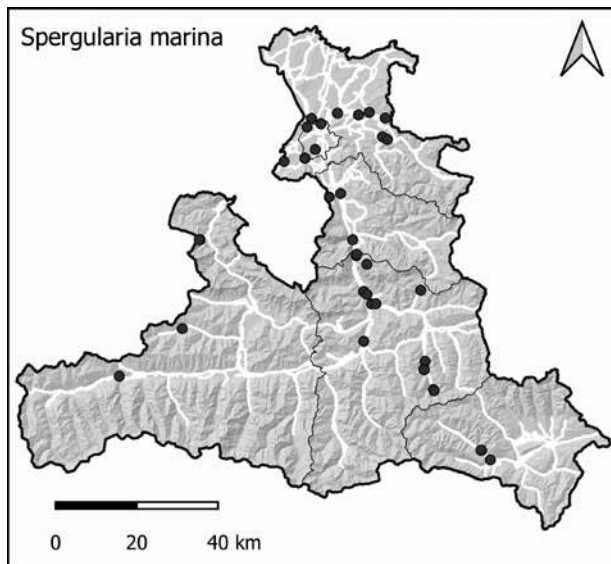


Abb. 31. Aktuell bekannte Verbreitung von *Spergularia marina* im Bundesland Salzburg; Quadrate: Quadranten-Nachweise aus dem Salzburger Verbreitungsatlas (WITTMANN et al. 1987), Punkte: sonstige Nachweise (im Regelfall punktgenau und jüngeren Datums).

***Spergularia marina* (Salz-Schuppenmiere)**

Der Erstnachweis dieser Art im Bundesland Salzburg geht auf einen Beleg von K. Keck zurück, der von L. Schratt und H. Niklfeld bestätigt wurde. Dieser Fund aus dem Jahr 1860 wurde den Autoren des Verbreitungsatlas mitgeteilt, wodurch er Aufnahme in dieses Florenwerk gefunden hat. Publiziert wurde *Spergularia marina* erstmals von HINTERHUBER & PICHLMAYR (1879) bzw. von SAUTER (1879) mit der Fundlokalität Dürrnberg. Dabei handelt es sich um Vorkommen im Zusammenhang mit der Salzlagerstätte am Dürrnberg bei Hallein. In der Kleinen Flora von LEEDER & REITER (1958) werden nur die seit über 100 Jahren verschollenen Nachweise am Dürrnberg wiederholt, aktuellere Funde finden sich in diesem Florenwerk nicht.

Der erste aktuellere Fund findet sich bei HOHLA & MELZER (2003), die die Art an der Tauernautobahn nördlich von Glanegg bzw. im Bereich südlich vom Hiefler-Tunnel nachweisen konnten. Die derzeit bekannte Verbreitung von *Spergularia marina* ist in Abb. 31 dargestellt. Wie daraus ersichtlich ist, liegt der Schwerpunkt der Vorkommen dieser Art im Bereich der Tauernautobahn und der Westautobahn, wo sie an geeigneten Lokalitäten sicherlich noch öfters zu finden ist. Wie bereits bei anderen Arten mit Schwerpunkt der Vorkommen an den Autobahnen erläutert wurde, ist die Kartierung nur eingeschränkt möglich und daher sicherlich noch unvollständig. Die Erfahrungen der letzten Zeit haben jedoch gezeigt, dass *Spergularia marina* nicht nur im Bereich der Autobahn, sondern auch im Bereich von Bundes- und Landesstraßen mit entsprechender Salzstreuung aufzufinden ist. Es ist daher bei fortgesetzter Kartierung auch noch mit zahlreichen Nachweisen dieser Art an solchen Standorten im Bundesland Salzburg zu rechnen.

Im Hinblick auf die Unterscheidung zwischen *Spergularia rubra* und *Spergularia marina* sei darauf hingewiesen, dass

die Differentialmerkmale in der Exkursionsflora für Österreich (FISCHER et al. 2008) nur sehr eingeschränkt brauchbar sind. Ein sehr gutes Merkmal zur Differenzierung der beiden Taxa sind die kleinen dunklen Punkte an der Basis der Sepalen, anhand derer *Spergularia marina* sehr sicher von *Spergularia rubra* unterschieden werden kann (vgl. STEMPFER 2019). Die Erfahrung hat jedoch gezeigt, dass die beiden Arten auch standörtlich klar differenziert sind: während *Spergularia marina* im Bundesland Salzburg auf salzbeeinflusste und sehr lückige Straßenrandstandorte beschränkt ist, besiedelt *Spergularia rubra* unterschiedliche, nicht durch Salz geprägte Rohbodenstandorte an Forststraßen oder Bachalluvionen über kalkfreiem Substrat. Erwähnenswert ist, dass *Spergularia marina* laut SERA (2011) im Vergleich zu den anderen hier angeführten Straßenrandarten (z. B. *Puccinellia distans*) die höchste Salztoleranz besitzt.

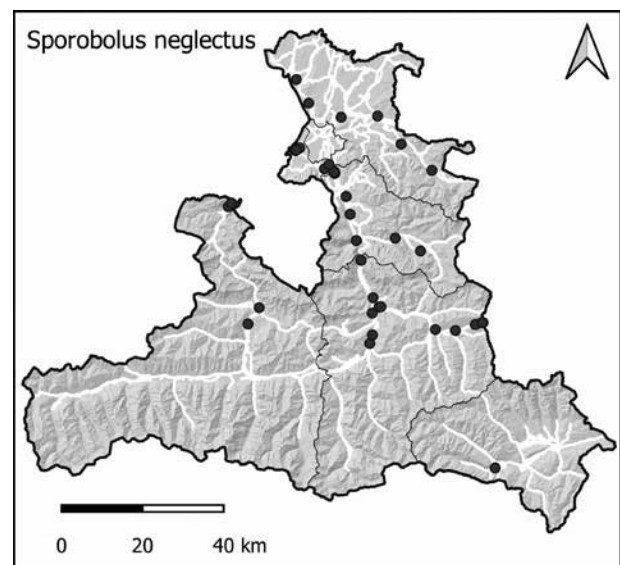


Abb. 32. Aktuell bekannte Verbreitung von *Sporobolus neglectus* im Bundesland Salzburg; Quadrate: Quadranten-Nachweise aus dem Salzburger Verbreitungsatlas (WITTMANN et al. 1987), Punkte: sonstige Nachweise (im Regelfall punktgenau und jüngeren Datums).

***Sporobolus neglectus* (Verkannt-Samenwerfergras)**

Obwohl *Sporobolus neglectus* im Bundesland Salzburg erst seit wenigen Jahren bekannt ist (HOHLA & MELZER 2003), ist die Art vor allem entlang der Tauernautobahn bereits relativ weit verbreitet. Bemerkenswerterweise finden sich jedoch auch abseits dieses Salzburger Hauptverkehrsträgers sowohl im Flachgau als auch im Enns-Pongau und im Mitterpinzgau einige Funde dieses aus Nordamerika stammenden (FISCHER et al. 2008) Grases. Selbst im sonst sehr isolierten Lungau konnte die Art in jüngerer Zeit – ebenfalls entlang der Tauernautobahn – festgestellt werden. Die derzeit bekannte Verbreitung von *Sporobolus neglectus* ist in Abb. 32 wiedergegeben.

Sporobolus neglectus ist in Salzburg ein typischer Bewohner der Straßenbankette, wobei sich dieses einjährige Gras erst relativ spät im Jahr entwickelt und somit durch die sommerliche Mahd nicht oder kaum beeinträchtigt wird. Hervorzuheben ist bei dieser Art, dass für die Kartierung eine

gewisse Erfahrung notwendig ist. So strecken sich die Blütenstände aus den sie umhüllenden obersten Blattscheiden oft nur wenig oder erst sehr spät im Jahr heraus, wodurch sie selbst bei Massenvorkommen nicht immer leicht zu erkennen sind. Auch die Unterscheidung zur zweiten im Bundesland Salzburg vorkommenden *Sporobolus*-Art (*Sporobolus vaginiflorus*) ist unserer Erfahrung nach nur anhand von blühenden Exemplaren möglich. Bei Vorliegen von blühenden Pflanzen ist jedoch anhand der Spelzen bzw. der Blütengröße eine sichere Unterscheidung immer durchführbar.

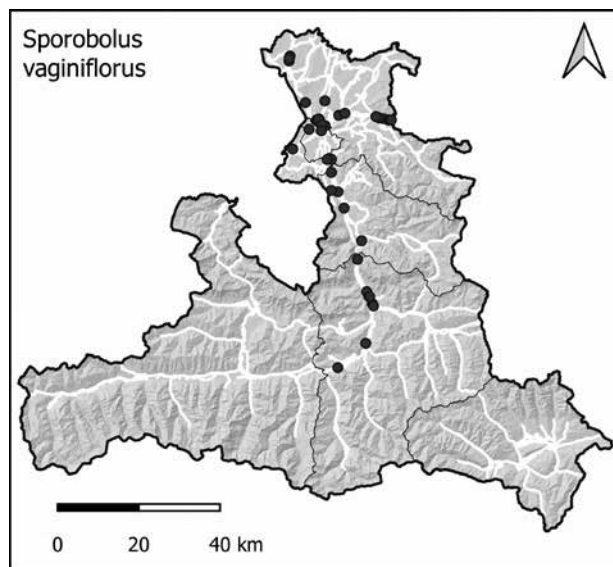


Abb. 33. Aktuell bekannte Verbreitung von *Sporobolus vaginiflorus* im Bundesland Salzburg; Quadrate: Quadranten-Nachweise aus dem Salzburger Verbreitungsatlas (WITTMANN et al. 1987), Punkte: sonstige Nachweise (im Regelfall punktgenau und jüngeren Datums).

***Sporobolus vaginiflorus* (Scheiden-Samenwerfergras)**

Diese ebenfalls aus Nordamerika stammende (FISCHER et al. 2008) Grasart zeigt – wie Abb. 33 illustriert – eine sehr ähnliche Verbreitung wie *Sporobolus neglectus*. In Salzburg ist die Art seit 2014 (WITTMANN & PFLUGBEIL 2017) bekannt. Auch hier kommt im Verbreitungsbild der Bezug zum Lebensraum Autobahnrand deutlich zum Ausdruck. Ähnlich wie bei *Sporobolus neglectus* sind nicht ausschließlich Autobahnränder, sondern auch Bankettbereiche von Bundes- und Landesstraßen von dieser Art besiedelt. Im Hinblick auf die Kartierung der beiden *Sporobolus*-Arten sei noch ergänzend betont, dass die beiden Arten auch gemeinsam vorkommen können. Wie bereits oben erwähnt, ist daher für eine Kartierung blühendes Material unumgänglich, das oft nur wenige Wochen im Herbst vorliegt.

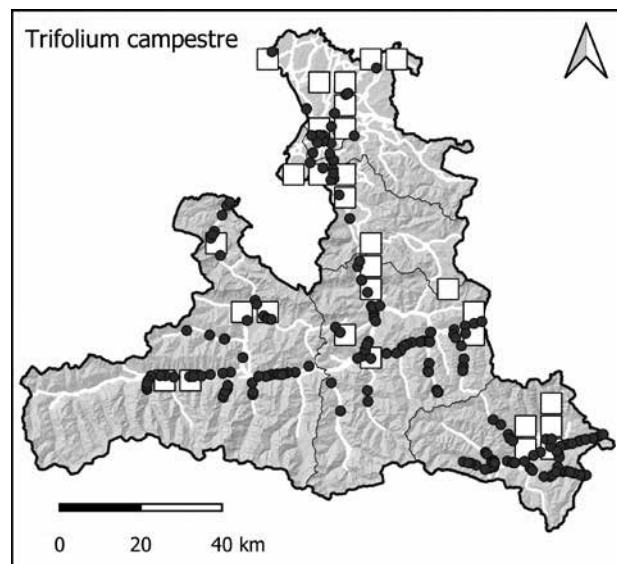


Abb. 34. Aktuell bekannte Verbreitung von *Trifolium campestre* im Bundesland Salzburg; Quadrate: Quadranten-Nachweise aus dem Salzburger Verbreitungsatlas (WITTMANN et al. 1987), Punkte: sonstige Nachweise (im Regelfall punktgenau und jüngeren Datums).

***Trifolium campestre* (Feld-Klee)**

Die aktuell bekannte Verbreitung von *Trifolium campestre* ist in Abb. 34 dargestellt. Daraus geht hervor, dass die Art in sämtlichen Landesteilen verbreitet ist. Die Erfahrung hat gezeigt, dass Bankettbereiche den aktuellen Haupt-Lebensraum von *Trifolium campestre* im Bundesland Salzburg – vor allem im Alpenbereich – darstellen. In vielen Bereichen so z. B. im inneralpinen Salzachtal, im Lungauer Becken und auch im Enns-Pongau sind die Straßenränder zur Blütezeit über weite Strecken von *Trifolium campestre* richtiggehend gelb gefärbt.

Bemerkenswert ist die Entwicklung der Verbreitungsangaben von *Trifolium campestre* im Bundesland Salzburg. So schreiben LEEDER & REITER (1958) „meist auf kiesigem Ödland, besonders Bahndämmen bis 1100 m. – in allen Gauen verbr., in wärmeren Lagen hfg., z. B. Steindorf bis Golling! – auch auf Ackerland z. B. St. Georgen!“. Im Verbreitungsatlas der Salzburger Gefäßpflanzen sind im Vergleich zu den Angaben von LEEDER & REITER (1958) vergleichsweise nur wenige Fundpunkte verzeichnet, größere Landesteile – wie z. B. auch das Pinzgauer und Pongauer Salzachtal – weisen keine oder nur sehr wenige Nachweise des Feld-Klees auf. Die heutige Situation ist wieder völlig anders, so kann *Trifolium campestre* in Übereinstimmung mit LEEDER & REITER (1958) in vielen Landesteilen als häufig bezeichnet werden, wobei der Schwerpunkt sicherlich nicht auf kiesigem Ödland und auch nicht auf Bahndämmen zu suchen ist. Es gibt zwar nach wie vor Vorkommen im Bereich von Bahnanlagen, allerdings sind die größten Bestände unzweifelhaft im Bereich von Straßenrändern. Auch die bei LEEDER & REITER (1958) explizit angeführten Bahnstandorte bei Steindorf im Flachgau bzw. bei Golling im Tennengau, die in den letzten Jahren von mehreren Gewährsleuten intensiv kartiert wurden, erbrachten keinen einzigen Nachweis von *Trifolium campestre* mehr. Offensichtlich hat die Art im Laufe der letzten Jahrzehnte zumindest im Bundesland Salzburg ihre ökologische Nische geändert.

Diskussion

Zur Kartierungsmethodik

Die Erstellung des „Verbreitungsatlas der Salzburger Gefäßpflanzen“ vor nunmehr bereits über 30 Jahren war im wahrsten Sinn des Wortes „Handarbeit“. Außer einem – natürlich analogen – Diktiergerät wurden weder für die Geländearbeit noch für die sehr umfangreiche Auswertungstätigkeit technische Hilfsmittel verwendet. Das Diktiergerät diente dazu, im Zuge der „unzähligen“ Geländetouren festgestellte Pflanzenarten zu notieren, um sie anschließend entsprechend den damaligen Vorgaben (EHRENDORFER & HAMANN 1965, NIKLFELD 1971) auf Quadrantenbasis auszuwerten. Dies bedeutet, dass die am Diktiergerät gespeicherten Angaben in eine Geländeliste durch Anhaken eingetragen wurden, auf der ein Großteil der heimischen Flora mit wissenschaftlichem Namen vermerkt war. Außer in ganz wenigen Fällen – bei extrem seltenen Arten – wurden in dieser quadrantenbezogenen Geländeliste keine Detailangaben zum genaueren Fundort der Arten vermerkt, das Auftreten einer Art im jeweiligen Quadrant reichte als festzuhaltende Information aus. Im Regelfall verwendete das damals aktive Salzburger Kartierungsteam sogenannte Quadranten-Sammellisten, in die alle bisherigen Nachweise im jeweiligen Quadranten eingetragen wurden, wobei bei einer neuerlichen Kartierungstätigkeit in dieser Kartierungseinheit meist nur mehr jene Arten ergänzend notiert wurden, die dort bisher noch nicht festgestellt werden konnten.

Der Weg von diesen Quadranten-Sammellisten zu einem druckfähigen Atlas ist im heutigen digitalen Zeitalter fast unvorstellbar. So wurden für sämtliche in Salzburg registrierten Pflanzenarten Karteikärtchen mit einer „leeren“ Rasterverbreitungskarte angelegt, in die durch Auswertung der Geländelisten händisch ein Punkt für ein Vorkommen im jeweiligen Quadranten eingetragen wurde. Nach vollständiger Auswertung aller Salzburger Funde wurden diese Karteikärtchen mit den eingetragenen Pflanzenarealen auf einen Leuchttisch gelegt und darüber die Druckvorlage der jeweiligen Seite des zu erstellenden Verbreitungsatlas platziert. Mit sogenannten „Letraset-Aufreibepunkten“ erfolgte dann die grafische Ausgestaltung der Verbreitungskarten für die in Salzburg vorkommenden Arten. Die Beschriftung der so erstellten Druckvorlagen der Verbreitungskarten wurde durch Aufkleben des mit elektrischer Schreibmaschine geschriebenen wissenschaftlichen und deutschen Artnamens vorgenommen. So antiquiert diese Vorgangsweise auch aus heutiger Sicht anmutet, sie führte zum ersten veröffentlichten Verbreitungsatlas eines österreichischen Bundeslandes.

Im Vergleich zur heute verwendeten Kartierungstechnik liegt der entscheidende Nachteil der früheren Vorgangsweise jedoch nicht in der unheimlich arbeitsintensiven Auswertungstätigkeit, sondern insbesondere im Verlust der ursprünglich vorhandenen Detailinformation über das Vorkommen der jeweiligen Arten. Während heute praktisch jeder Nachweis einer Art punktgenau mit Kartierer, Kartierungszeit und oftmals zugehörigem Foto gespeichert wird, ist bei der früher vorgenommenen quadranten

bezogenen Kartierung nur ein Minimum an Detailinformation vorhanden. Welche Zusatzkenntnisse die punktgenauen Auswertungen bzw. die punktgenauen Verbreitungskarten ermöglichen, zeigen bereits die in den Abbildungen 1 bis 33 dargestellten „Straßenrand-Arten“ auf. Nicht nur die Bindung an Verkehrsträger, auch die Häufungszentren der einzelnen Taxa sind bereits aus den sehr einfachen Kartendarstellungen zu entnehmen. Da – wie bereits erwähnt – jeder Nachweis mit einem exakten Datum versehen ist, lässt die so gespeicherte Information auch noch wesentlich detailliertere Auswertungen über Ausbreitungsvorgänge und Etablierungsphänomene zu.

Intern angestellte Vergleiche haben gezeigt, dass mit einer „Diktiergerätkartierung“ in derselben Zeiteinheit ca. ein Fünftel bis ein Viertel mehr Arten erfasst werden kann als dies bei der Vor-Ort-Registrierung mit dem Smartphone und ObsMapp möglich ist. Im Hinblick auf eine nachträgliche Auswertung von Diktiergerät-Kartierungsprotokollen (insbesondere bei punktgenauer Lokalisierung der einzelnen Fundmeldungen) ist der Gesamtzeitaufwand gegenüber der Handykartierung jedoch derart groß, dass in Salzburg – außer in Ausnahmefällen – die direkte Eingabe am Handy zukünftig die Kartierungsmethode der Wahl sein wird.

In diesem Zusammenhang soll noch zusätzlich erwähnt werden, dass bereits der Verbreitungsatlas und die darauf aufbauenden Roten Listen (WITTMANN & STROBL 1990, WITTMANN et al. 1996) eine durchaus große Relevanz für die Naturschutzarbeit im Bundesland Salzburg besessen haben und nach wie vor besitzen. Allerdings ermöglicht die nur quadrantenmäßige Erfassung der Arten im Regelfall keinen Bezug zu konkreten Eingriffsorten oder zur Beurteilung der Wirkung von Vorhaben auf die Pflanzenwelt. Diesbezüglich bietet die punktgenaue Erfassung von Pflanzenvorkommen völlig andere Auswertungsmöglichkeiten. Es ist heute bei der Behandlung naturschutzfachlich relevanter Projekte im Bundesland Salzburg üblich geworden, als Vorinformation die Biodiversitätsdatenbank am Haus der Natur in Hinblick auf Vorkommen geschützter und/oder gefährdeter Organismen im Projektgebiet abzufragen, um damit zumindest erste und oft wichtige Hinweise für die Sensibilität von projektbezogenen Eingriffsflächen zu erhalten.

Zum Lebensraum „Straßenrand“

Über den Lebensraum Straßenrand existiert eine Fülle von Publikationen, schon seit vergleichsweise langer Zeit hat dieser Sonderstandort bei Botanikern besonderes Interesse hervorgerufen (vgl. KOPECKY 1971, 1974, 1988, RAABE 1980, REICHERT 1983, DANNENBERG 1991, PARTZSCH & KÄSTNER 1995, HOHLA 2003, WALLNÖFER 2008, SERA 2008, 2010, 2011, LEMKE et al. 2019, NOVAKOVA et al. 2019). Dieses Interesse für Straßenränder rührt einerseits daher, dass hier immer wieder neue und interessante Funde zu bewerkstelligen sind und dass an diesen linearen Strukturen Ausbreitungsphänomene „lehrbuchhaft“ beobachtet werden können.

Entsprechend der oben angeführten Literatur und eigenen Beobachtungen ist der Lebensraum Straßenbankett eine

ökologische Nische mit einer Reihe von ganz spezifischen Lebensraumeigenschaften. Diese werden in erster Linie durch menschliche Aktivitäten erzeugt. Besonders hervorzuheben sind dabei folgende Maßnahmen und dadurch bewirkte Lebensraumeigenschaften:

- Regelmäßige Mahd
- Salzstreuung
- Periodisches „Abziehen“ des Oberbodens
- Mechanische Belastung durch Befahrung
- Bodenverdichtung
- Regelmäßig lokal hohe Windgeschwindigkeiten durch die Fahrbewegung der Autos
- Warmes und trockenes Lokalklima durch fehlende Beschattung, flachgründige Bodenauflage und Nähe der im Sommer heißen Asphaltdecke

Um die Verkehrssicherheit nicht zu gefährden – insbesondere zur Herstellung der Sichtbarkeit der Straßenbegrenzungen, aber auch zur Gewährleistung entsprechender Sichtbeziehungen in Kreuzungsbereichen – muss das Straßenbankett so behandelt werden, dass hier keine Gehölzpflanzen aufkommen können. Diese Behandlung geht sogar so weit, dass man jegliches Aufkommen hochwüchsiger Pflanzenarten radikal unterbindet. Die regelmäßige Mahd erfolgt in den letzten Jahren nicht im Sinne einer landwirtschaftlichen Heumahd, es kommen zumeist Schlegelmulchgeräte zum Einsatz. Dies bedeutet, dass die abgemähte Biomasse vor Ort liegen bleibt. Neben dem

Vorteil des nicht notwendigen Aufsammelns, Transportes und Entsorgens des Mähgutes ist diese Methode auch deshalb von Interesse, da die liegen gebliebenen Pflanzenteile das Aufkommen der darunter liegenden Vegetation bzw. das Keimen von Samen verhindert. Wie radikal im Straßenrandbereich selbst das kurzfristige und vorübergehende Etablieren von Gehölzpflanzen unterbunden wird, zeigen zahlreiche detaillierte Analysen der Straßenrandvegetation (z. B. WALLNÖFER 2008, PARTZSCH & KÄSTNER 1995, DANNENBERG 1991, SERA 2010). In den zum Teil umfangreichen Artenlisten der angegebenen Publikationen finden sich praktisch keine Gehölzpflanzen in den straßennahen Habitaten.

Einen gewissen Sonderfall stellt diesbezüglich der in dieser Studie schwerpunktmäßig berücksichtigte, unmittelbare Bankettbereich dar, da hier der Einfluss der Salzstreuung, die mechanische Belastung und der verdichtete Oberboden als zusätzliches Hemmnis für Pflanzenwuchs wirken. In diesen fahrbahnnahen Abschnitten ist die Mahd nur ein Zusatzaspekt, der lückige und niedrige Pflanzenbewuchs wird hier bereits durch andere Faktoren vorgegeben.

Ein nicht zu unterschätzender Faktor ist das regelmäßige Abziehen der Bankettbereiche durch Bagger oder spezielle Bankettfräsen (vgl. <http://www.meisterbankett.at/>). Bemerkenswerterweise wird dieser in hohem Maße vegetationsprägende Aspekt in keiner der uns bekannten Veröffentlichungen über die Straßenrandflora erwähnt. In



Abb. 35. „Abziehen“ des Bankettbereiches zum besseren Abfluss des Fahrbahnwassers und zur Schaffung eines (vorübergehend) pflegefreien Fahrbahnrandes (St. Martin bei Lofer, Pinzgau).

Österreich ist diese Vorgangsweise des Behandelns straßennaher Bereiche jedoch üblich, wie das Foto in Abb. 35 (aufgenommen in der Umgebung von St. Martin bei Lofer im Salzburger Pinzgau) eindrucksvoll zeigt. Diese Maßnahme geschieht, um die durch angehäuften Straßenschmutz bedingte Überhöhung der Bankettbereiche hintanzuhalten. Diese Überhöhung verhindert den Abfluss von Niederschlags- und Schmelzwasser und würde die Verkehrssicherheit damit beeinträchtigen. Wie Rückfragen bei der Straßenbauverwaltung Pinzgau ergeben haben, wird dieses Abziehen jedoch auch deshalb praktiziert, um möglichst wenig mähen zu müssen. D. h. durch diesen mechanischen Effekt erfolgt regelmäßig ein Rückversetzen der Pflanzensukzession im Bankettbereich auf eine vollständige Rohbodensituation. Insbesondere für Ausbreitungsphänomene von Arten mit hochmobilen Diasporen ist dieses Abziehen des Bankettbereiches und die damit hergestellte konkurrenzfreie Situation von hoher Relevanz. So liegt nach Durchführung der Maßnahme ein Keimbett mit ausreichendem Anteil an Feinmaterial vor (vgl. Abb. 35), das sich ausgehend vom Asphalttrand über mehrere Dezimeter ins Umfeld erstreckt. Der Faktor „Konkurrenz“ wird daher beim Etablieren von „Neuankömmlingen“ deutlich reduziert.

Da vor allem die höherrangigen Straßen – insbesondere Autobahnen – im Winter durch Salzstreuung schnee- und eisfrei gehalten werden, kommt es in den Randbereichen dieser Verkehrsträger zu einer nicht unbedeutenden Konzentration von Natriumchlorid (= Kochsalz) im Boden. NOVAKOVA et al. (2019) konnten allerdings zeigen, dass eine relativ rasche Abnahme des Salzgehaltes mit zunehmender Entfernung vom Fahrbahnrand gegeben ist. Extrem hohe Salinität liegt nur im unmittelbaren Nahbereich des Asphalttrandes vor, die Abnahme ins Umfeld erfolgt rasch. Zudem wird in dieser Publikation aufgezeigt, dass die Salinität eine deutliche Periodizität im Jahresverlauf aufweist. So liegen die höchsten Konzentrationen im Februar vor, in den Sommermonaten wird das Kochsalz sehr schnell ausgewaschen und weist nur gering erhöhte Konzentrationen im Bankettbereich auf. Verbunden mit dem Salzeinfluss sind auch ein Gradient und eine Periodizität im Hinblick auf den pH-Wert, wobei dieser sowohl im Jahresverlauf als auch in der Entfernung von der Fahrbahn von alkalisch bis sauer schwanken kann. Da nur wenige Arten hohe Salzkonzentrationen ertragen bzw. damit leben können, wirkt dieser Lebensraumparameter am Straßenrand äußerst selektiv. Das Auftreten von mehreren typischen Salzpflanzen an mitteleuropäischen Straßenrändern ist ein eindeutiger Indikator dafür, dass im Straßenrandbereich eine ökologische Nische entsteht, die durchaus mit Salzstandorten im Nahbereich des Meeres, aber auch mit Salzstandorten im Binnenland vergleichbar ist. Wie entscheidend das Vorkommen der ökologischen Nische „Salzstandort“ für einzelne Arten ist, zeigen auch die historischen Funde z. B. von *Spergularia marina* im Bundesland Salzburg, die unzweifelhaft mit der ehemaligen Salzabbautätigkeit im Bereich Dürrnberg bzw. Hallein in Zusammenhang zu bringen ist (HINTERHUBER & PICHLMAYR 1879, SAUTER 1879). Ein ähnlicher Fall wird bei HOHLA (2003) erwähnt. So wurde die Salzpflanze

Puccinellia distans in Oberösterreich im Jahr 1830 am „Donaudamm beim Salzamtsgebäude“ erstmals festgestellt, also einer vom Menschen geschaffenen, durch Salzeinfluss geprägten lokalen ökologischen Nische.

Immer wieder wird beim Auftreten dieser Salzpflanzen und ihrer zum Teil raschen Ausbreitung diskutiert, ob nicht der Mensch mit Saatgut hier in gewisser Weise „nachgeholfen“ hat. So wird in mehreren Veröffentlichungen, vor allem über die rasche Ausbreitung von *Puccinellia distans* (REICHERT 1983, KOPECKY 1988, MELZER & BARTA 1995, HOHLA 2003) vermutet, dass die Straßenbauverwaltungen bewusst salzresistentes Saatgut für Böschungsbegrünungen verwenden. Zumindest in der heutigen Zeit werden überhaupt keine Begrünungsmaßnahmen im Bankettbereich gesetzt (Auskunft der Straßenbauverwaltung Pinzgau); ganz im Gegenteil, man versucht den Bankettbereich so zu gestalten bzw. so zu behandeln, dass möglichst wenig Vegetation aufkommt. Auch das Vorkommen von *Puccinellia distans* bis in den hintersten Winkel unseres Bundeslandes (südlichster Lungau) – einen Bereich, wo sicherlich nicht mit salzresistentem Saatgut gearbeitet wurde – zeigt, dass das Vorhandensein der ökologischen Nische ausreicht, um eine vollständige Besiedlung dieser großflächig vernetzten ökologischen Nische – und zwar relativ rasch – ablaufen zu lassen.

Insbesondere auch das Vorkommen von halophilen Arten wie *Spergularia marina*, *Cochlearia danica*, *Plantago coronopus*, *Plantago maritima*, *Trifolium fragiferum*, *Armeria maritima* (vgl. GERSTBERGER 2001 und dort zitierte Literatur) – alles Arten, die im Saatguthandel nicht erhältlich sind – zeigt auf, dass nicht der Mensch durch die Verwendung von Saatgut, sondern zum weitaus überwiegenden Teil die natürliche Ausbreitung im geeigneten Habitat derartige Migrationsphänomene bewirkt. Für die überraschenden Ausbreitungsgeschwindigkeiten und das oftmals „explosionsartige“ Auftreten einzelner Arten ist sicherlich auch die schlechte Erforschung der Straßenrandflora mitverantwortlich. So waren bis vor relativ kurzer Zeit derartige Lebensräume für wenige Botaniker interessant, und zudem ist es oft schwierig, die Standorte entsprechend genau zu kartieren. Insbesondere entlang von Autobahnen sind Begehungen entlang der Fahrbahn problematisch, womit Baustellen und Staus Botanikern unter Umständen sehr gelegen kommen. Viele punktgenaue Kartierungen im Bundesland Salzburg zeigen, dass die meisten der typischen Straßenrandarten überall dort festgestellt wurden, wo bei Rastplätzen oder Parkmöglichkeiten eine Kartierung der Flora an den Autobahnen möglich war.

Doch nicht für alle der extrem raschen Ausbreitungsvorgänge ist die schlechte oder schwierige Kartierung „verantwortlich“. So zeigen gut beobachtbare Arten, wie *Senecio inaequidens* oder *Panicum riparium*, dass die Ausbreitung und Etablierung tatsächlich „explosionsartig“ vor sich gehen kann. Während z. B. *Senecio inaequidens* über mehrere Jahrzehnte seit seiner Entdeckung nur punktuell und mit vergleichsweise kleinen Populationen auftrat, findet man heute entlang der Autobahnränder der Westautobahn

und der Tauernautobahn bis zum Pass Lueg im Herbst ein gelbes Blütenmeer. Durch die auffälligen Infloreszenzen konnte auch die Weiteretablierung an der Tauernautobahn in Richtung Süden sehr gut beobachtet werden. So dauerte es mehrere Jahre, bis die Barriere der Nördlichen Kalkalpen im Bereich des Pass Lueg überwunden werden konnte. In diesem Bereich führt die Autobahn durch zwei relativ lange Tunnel (Ofenauer- und Hieflertunnel) – die nur über eine Brücke verbunden sind – durch die Engstelle zwischen Hagen- und Tennengebirge hindurch. Dies bedeutet, dass neben der Tunnelsituation hier ein Bereich ohne Straßenrandvegetation vorliegt. Auch die Bahnlinie, die einen potentiellen alternativen Ausbreitungsvektor darstellen würde, verläuft in diesem Bereich in einem parallel zur Autobahn gelegenen Tunnel. Selbst die Bundesstraße und ihre Bankettbereiche kommen hier als Ausbreitungsweg nur sehr eingeschränkt in Frage, führen sie doch in der sehr engen Schlucht der Salzach ohne nennenswerte Begleit- und Ruderalvegetation zwischen den Gebirgsstöcken von Hagen- und Tennengebirge hindurch. Trotzdem ist es *Senecio inaequidens* im Laufe einiger Jahre gelungen, diese Barriere zu überwinden, und sie beginnt sich mittlerweile auch im Pongau zu Dominanzbeständen an den Autobahnrandern zu entwickeln. Wie oben festgehalten, liegt aus dem Lungau erst ein Nachweis vor, wir gehen jedoch davon aus, dass hier eine ähnliche und sehr rasche Etablierung ablaufen wird wie in den anderen Salzburger Landesteilen. Bei dieser Art spielen sicherlich die hochmobilen Flugsamen, die zu Abertausenden von den Dominanzbeständen gebildet werden, eine entscheidende Rolle für die Ausbreitung. LEMKE et al. (2019) konnten aufzeigen, dass der von den Fahrzeugen erzeugte Fahrtwind einen deutlichen Einfluss auf die Wandergeschwindigkeiten und Wanderbewegungen einzelner Arten bewirkt. So zeigte sich bei den Ausbreitungsmustern von *Ambrosia artemisiifolia* sowohl ein deutlicher Zusammenhang der Wandergeschwindigkeit mit der Fahrtrichtung (schneller in Fahrtrichtung, langsamer gegen die Fahrtrichtung) und sogar ein deutlicher Zusammenhang mit der Verkehrsfrequenz, wobei mehr Fahrzeuge pro Zeiteinheit mit höheren Ausbreitungsgeschwindigkeiten – ausgehend von der samenspendenden Primärpopulation – verbunden waren.

Derartige fahrtwindindizierte Migrationen sind sicherlich auch bei *Panicum riparium* abgelaufen, die sich erst in den letzten ca. 10 Jahren im wahrsten Sinne des Wortes „explosionsartig“ ausgebreitet hat. Da in diesem Zeitraum Straßenränder von uns bereits kartierungsmäßig im Fokus standen, ist hier eine Unterkartierung auszuschließen. Dies auch deshalb, weil die deckenden Bestände, die die Straßenränder in vielen Bereichen unseres Bundeslandes heute entlangziehen, nicht zu übersehen sind. Wie bereits im Ergebnisteil bei dieser Art hervorgehoben, konnten wir beobachten, dass ganze Infloreszenzen mit den darin enthaltenen Diasporen durch den Fahrtwind ähnlich wie bei einem „Steppenroller“ ausgebreitet werden. Bei den Massenbeständen dieser Art ist dieser Verbreitungsmechanismus offensichtlich in höchstem Maße effektiv. Dass dabei das oben bereits erwähnte Abziehen des

gesamten Straßenrandes und das damit verbundene Schaffen eines weitgehend konkurrenzfreien großflächigen Keimbettes bei der sehr raschen Ausbreitung dieser Art mitwirkt, ist anzunehmen.

Bemerkenswert ist im Zusammenhang mit der Erforschung der Straßenrandflora auch der Umstand, dass es Arten, die an natürlichen Standorten gefährdet sind, gelingt, am Straßenrand eine zweite ökologische Nische als Ersatz für die ursprüngliche zu erobern. Solche Arten bezeichnet man als Apophyten (KOPECKY 1974). Sie besitzen mindestens zwei zöologische Optima, und zwar zum einen in der Primärgesellschaft und zum anderen am anthropogen bedingten Sekundärstandort. Für den Fall, dass das Primärhabitat verloren geht, verhindert das menschlich geschaffene Ersatzhabitat den Aussterbeprozess. Als Salzburger Beispiel kann diesbezüglich *Centaurea pulchellum* angeführt werden, das ursprünglich in unserem Bundesland – aufgrund des Fehlens oder Verschwindens typischer Zwergbinsengesellschaften – sogar vom Aussterben bedroht war (WITTMANN et al. 1996). Auch die durchaus nicht häufige *Euphrasia stricta* zeigt ein sehr ähnliches Verhalten: sie hat vom Trocken- und Magerrasen auf den Straßenrand „gewechselt“. Dass derartige Phänomene des Überlebens im Sekundärhabitat nicht nur einzelne Arten sondern gesamte Pflanzengesellschaften betreffen, zeigt DANNENBERG (1991) auf. In dieser Publikation wird angeführt, dass das Spergul-Corynophoretum (Spörgel-Silbergrasflur), eine Sand-Magerrasen-Pioniergesellschaft mit hohem Kryptogamenanteil, in ganz Schleswig-Holstein gefährdet ist, dass sich diese Assoziation jedoch sekundär im Bankettbereich etablieren konnte. Über ähnliche Phänomene berichtet DANNENBERG (1991) im Hinblick auf das Aitum praecox, der ebenfalls hoch gefährdeten Gesellschaft der Frühen Haferschmiele.

Ein bemerkenswertes Phänomen ist auch die zunehmende Häufigkeit von *Anagallis arvensis* im inneralpinen Bereich des Bundeslandes Salzburg, wobei die Arealerweiterung mehr oder weniger ausschließlich auf die Etablierung von *Anagallis arvensis* im Straßenrandbereich zurückzuführen ist. Ob die Art in unserem Bundesland ein Primärhabitat hatte, ist unbekannt, da die Floren aus dem vergangenen Jahrhundert den Acker-Gauchheil neben gewissen Ruderalstandorten hauptsächlich für Segetalfluren angeben. Wie bereits im Ergebnisteil bei dieser Art angeführt, ist *Anagallis arvensis* einerseits aus Segetalfluren weitgehend verschwunden, zum anderen ist dieser anthropogen bedingte Lebensraum heute im Bundesland Salzburg sehr selten. Damit hat es diese Art offensichtlich geschafft, von einer anthropogen bedingten ökologischen Nische in eine andere zu wechseln und sich dabei sogar noch deutlich auszubreiten. Wie häufig *Anagallis arvensis* im Bankettbereich von Straßen sein kann, zeigt sich nicht nur darin, dass zur Blütezeit dieser niederwüchsigen Art ganze Straßenränder orangerot gefärbt sind, es kommt auch in der wissenschaftlichen Forschung zum Ausdruck. So wurde von WALLNÖFER (2008) eine *Anagallis arvensis*-Gesellschaft an Straßenrändern Westösterreichs beschrieben, die durch die hohe Dominanz dieser Art gekennzeichnet ist. Dort wird auch

auf die Bleitoleranz von *Anagallis arvensis* hingewiesen. Mittlerweile ist diese, durch die Verwendung bleifreier Kraftstoffe, als Konkurrenzfaktor nur noch von untergeordneter Bedeutung.

Der überwiegende Teil der hier und in den zitierten Publikationen behandelten Fälle betrifft Arten mit Ausbreitungen oder Populationszunahmen im Straßenrandbereich. Dass es jedoch auch Rückgänge bzw. lokale Aussterbeprozesse gibt, zeigt das Beispiel von *Cichorium intybus*. Hier ergibt die Verbreitungskarte (Abb. 9) einen signifikanten Hinweis auf deutliche Rückgangstendenzen. Wie bereits oben diskutiert, dürften hier die veränderten Mährhythmen im Straßenrandbereich zum Rückgang dieser Art geführt haben. So werden auf der einen Seite die landwirtschaftlichen Wiesenkulturen heute wesentlich häufiger und früher gemäht als noch vor wenigen Jahrzehnten, und auf der anderen Seite hat sich offensichtlich auch in der Bewirtschaftung des eigentlichen Straßen- bzw. Wegrandes etwas geändert. Häufigere und frühere Mahd, auch das bereits erwähnte Abziehen des Straßenrandes und eventuell auch der im Straßenrandbereich wirkende Nährstoffeinfluss (vgl. dazu auch KOPECKY 1988) dürften hier wirksam werden.

Bemerkenswert ist, dass die Straßenrandverbreitung von *Cichorium intybus* auch in anderen Regionen Europas wie z. B. in Schleswig-Holstein schon detailliert erforscht wurde. So berichtet DANNENBERG (1991) über eine auffällige Verbreitung des „Cichorietums“, die er in Verbindung mit dem atlantischen Klima erklärt. Auch der Kalkgehalt des Bodens wird als Faktor für eine im ersten Moment unplausible „ostlastige“ Verbreitung der Wegwarte in Schleswig-Holstein diskutiert. Auf prägende Mährhythmen bzw. differente Bewirtschaftungsformen des Straßenrandes wird leider in der Publikation von DANNENBERG (1991) nicht eingegangen. Ein entscheidender Einfluss durch die Bewirtschaftungsform ist – ähnlich wie in Salzburg – auch im nördlichsten Bundesland Deutschlands nicht auszuschließen. Ein weiterer Grund für den Rückgang könnte auch das Streusalz sein, das besonders

nach dem Winter stark erhöhte Werte im Boden erreichen kann (NOVAKOVA et al. 2019). Dies wirkt sich offenbar bei ausdauernden Arten – wie z. B. *Cichorium intybus* – drastischer aus als bei annuellen Arten, die erst keimen, wenn der Salzgehalt im Boden schon wieder durch Frühjahrsregen reduziert wurde.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Vegetation von Straßenrändern – auch im Bundesland Salzburg – ein durchaus spannendes, interessantes und Überraschungen bietendes Forschungsfeld darstellt. Die bemerkenswerten Standortfaktoren, das sich zum Teil rasche Etablieren und das rasche Wandern diverser Arten, das Entstehen neuer ökologischer Nischen für gefährdete Arten und Artengemeinschaften und auch die weite Verbreitung dieses Habitates in unterschiedlichen Höhenlagen und Klimastufen machen Forschungen „on the road“ besonders interessant. Das bisher in Salzburg nur punktuelle Auftreten von *Atriplex littoralis*, *Cochlearia danica*, *Kickxia elatine*, *Panicum hillmanii*, *Plantago coronopus*, *P. maritima*, *Sagina nodosa*, *Sagina subulata*, u. a. gibt einen „Vorgeschmack“, welche Arten sich demnächst an unseren Straßen etablieren könnten.

Die punktgenaue Kartierung, wie sie seit einigen Jahren im Bundesland Salzburg betrieben wird, liefert – quasi als Nebeneffekt für das Forschungsfeld Straßenrand, aber auch für viele andere Lebensräume – präzises, quantitativ und qualitativ hochwertiges Datenmaterial. Sie geht damit in ihrem wissenschaftlichen Wert deutlich über die Auswertungsmöglichkeiten der bisher praktizierten quadrantenbezogenen Kartierungstätigkeit hinaus.

Dank

Wir möchten Helmut Melzer (†) und Michael Hohla für ihre jahrelangen Forschungen über die Flora an Verkehrswegen danken, da uns diese dazu motiviert haben, sich ebenfalls mit diesem interessanten Lebensraum zu beschäftigen. Unser Dank gilt auch all jenen Personen, die uns ihre floristischen Daten aus dem Bundesland Salzburg gemeldet haben.

Literatur

- AMARELL U. (2013): *Panicum riparium* H. SCHOLZ – eine neoiindigene Art Europas? – *Kochia* **7**: 1-24.
- DÄMON W., P. GROS & C. MEDICUS (2004): Die Biodiversitätsdatenbank des Landes Salzburg am Haus der Natur. – *Mitt. Haus der Natur* **16**: 14-20.
- DANNENBERG A. (1991): Vegetationskundliche Untersuchungen an Straßenrändern in Schleswig-Holstein. – *Kieler Notizen zur Pflanzenkunde in Schleswig-Holstein und Hamburg* **21**: 1-60.
- EHRENDORFER F. & U. HAMANN (1965): Vorschläge zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa. – *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* **78**: 35-50.
- EICHBERGER C., G. PFLUGBEIL. & C. ARMING (2016): Floristische und vegetationskundliche Beiträge aus Salzburg, XIX. – *Mitt. Ges. Salz. Landesk.* **156**: 343-363.
- FISCHER M. A., W. ADLER & K. OSWALD (2008): Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. – Linz: Biologiezentrum Oberösterreich, 3. Aufl., 1392 pp.
- FLORAWEB (2020): *Eragrostis albensis* H. SCHOLZ. – URL: <http://www.floraweb.de/pflanzenarten/druck.xsql?suchnr=13117&sipnr=13117>, Abfrage am 11.01.2020.

- FRITSCH K. (1922): Exkursionsflora für Österreich und die ehemals österreichischen Nachbargebiete. – Wien: Gerold, 824 pp.
- FUGGER E. & K. KASTNER (1884): Verzeichnis der Gefäßpflanzen des Herzogthumes Salzburg. – Jahresber. Ober-Realschule Salzburg **17**: 95-159.
- FUGGER E. & K. KASTNER (1891): Beiträge zur Flora des Herzogthumes Salzburg. – Mitt. Ges. Salz. Landesk. **31**: 259-312.
- GERSTBERGER P. (2001): *Plantago coronopus* ssp. *commutata* als Straßenrandhalophyt eingebürgert in Mitteleuropa. – Tüxenia **21**: 249-256.
- GRUBER F. & W. STROBL (2002) Floristisches aus dem Gasteiner Tal, III. – Mitt. Ges. Salzburger Landesk. **142**: 409-414.
- HARRISON S., C. HOHN & S. RATAY (2002): Distribution of exotic plants along roads in a peninsula nature reserve. – Biological invasions **4**: 425-430.
- HINTERHUBER J. & F. PICHLMAYR (1879): Flora des Herzogthumes Salzburg und der angrenzenden Ländertheile. – Salzburg: Dieter, 2. umgearb. Aufl. neue Ausgabe, 312 pp.
- HOHLA M. (2003): „Plants on the road“ – neue Pflanzen begleiten unsere Straßen. – Öko-L **25** (2): 11-18.
- HOHLA M. (2005): Mais & Co. Aufstrebende Ackerbegleiter im Portrait. – Öko-L **27** (3): 10-20.
- HOHLA M. (2006): Neues über die Verbreitung von *Eragrostis albensis*, *E. multicaulis* und *E. pilosa* in Österreich. – Linzer biol. Beitr. **38** (2): 1233-1253.
- HOHLA M. & H. MELZER (2003): Floristisches von den Autobahnen der Bundesländer Salzburg, Oberösterreich, Niederösterreich und Burgenland. – Linzer biol. Beitr. **35**: 1307-1326.
- JÄGER E. J. (Hrsg.) (2016): Rothmaler - Exkursionsflora von Deutschland, Gefäßpflanzen: Grundband. – Heidelberg: Springer Spektrum, 21. Aufl., 924 pp.
- KOPECKY K. (1971): Der Begriff der Linienmigration der Pflanzen und seine Analyse am Beispiel des Baches Studeny und der Straße in seinem Tal. – Folia Geobot. Phytotax., Praha **6**: 303-320.
- KOPECKY K. (1974): Kritische Bemerkungen zur Syntaxonomie einiger nitrophiler Apophyten-Gesellschaften. – Folia Geobot. Phytotax., Praha **9**: 329-340.
- KOPECKY K. (1988): Einfluss der Straßen auf die Synanthropisierung der Flora und Vegetation nach Beobachtungen in der Tschechoslowakei. – Folia Geobot. Phytotax., Praha **23**: 145-171.
- LAMPE M. v. (1996): Wuchsform, Wuchsrhythmus und Verbreitung der Arten der Zwergbinsengesellschaften. – Diss. Bot. **266**: 1-357.
- LEEDER F. & M. REITER (1958): Kleine Flora des Landes Salzburg. – Salzburg: Naturwiss. Arbeitsgem. Haus der Natur, 348 pp.
- LEMKE A., I. KOWARIK & M. v. d. LIPPE (2019): How traffic facilities population expansions of invasive species along roads – The case of common ragweed in Germany. – Journal of applied Ecology **56**: 413-422.
- MELZER H. (1977): Neues zur Flora von Steiermark, XIX. – Mitt. naturw. Ver. Steiermark **107**: 99-109.
- MELZER H. (1984): Notizen zur Flora von Salzburg, Tirol und Vorarlberg. – Verh. zool.-bot. Ges. Österr. **122**: 67-76.
- MELZER H. & T. BARTA (1995): Neues zur Flora von Wien, Niederösterreich, Burgenland und Oberösterreich. – Linzer Biol. Beitr. **27**: 235-254.
- NIKLFIELD H. (1971): Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas. – Taxon **20**: 545-571.
- NOVAKOVA M., S. BOZENA & P. CUDLIN (2019): Road side habitats: the impact of salinization on the occurrence growth and reproduction of two weed species *Echinochloa crus-galli* and *Digitaria sanguinalis*. – Pol. J. Ecol. **67**: 186-193.
- PAGITZ K. & C. LECHNER-PAGITZ (2004): Ergänzungen und Bemerkungen zu in Tirol wildwachsenden Pflanzensippen (III) . – Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck **91**: 91-101.
- PARTZSCH M. & A. KÄSTNER (1995): Flora und Vegetation an Straßenrändern und Bahndämmen im Kreis Köthen (Sachsen-Anhalt) – Hercynia N. F. Halle **29**: 193-214.
- PFLUGBEIL G. & P. PILSL (2013): Vorarbeiten an einer Liste der Gefäßpflanzen des Bundeslandes Salzburg, Teil 1: Neophyten. – Mitt. Haus der Natur **21**: 25-83.
- PFLUGBEIL G. (2015): Floristische Besonderheiten in den Gemeindegebieten von Dorfbeuern und Lamprechtshausen. – Mitt. Haus der Natur **22**: 47-57.
- PFLUGBEIL G. (2020): Floristische Besonderheiten im Pinzgau mit dem Schwerpunkt Mitterpinzgau. – Mitt. Haus der Natur **26**: 85-103.
- PILSL P. C. SCHRÖCK, R. KAISER, S. GEWOLF, G. NOWOTNY & O. STÖHR (2008): Neophytenflora der Stadt Salzburg (Österreich). – Sauteria **17**: 1-597.
- RAABE E. W. (1980): *Puccinellia distans* an Straßenrändern des Binnenlandes. – Kieler Notizen zur Pflanzenkunde **12**: 56.
- REICHERT H. (1983): Rasche Ausbreitung des Salzschwadens (*Puccinella distans*) auch an Straßenrändern in Rheinland-Pfalz. – Mitt. Pollichia **71**: 117-122.
- REISINGER H. (1986): Notizen zur Flora von Salzburg. – Florist. Mitt. Salzburg **10**: 69-72.
- SAUTER A. E. (1879): Flora der Gefäßpflanzen des Herzogthums Salzburg. – Salzburg: Verlag der Mayrischen Buchhandlung, 2. Auflage, 155 pp.
- SCHOLZ H. (1995): *Eragrostis albensis* (Gramineae), das Elb-Liebesgras – ein neuer Neo-Endemit Mitteleuropas. – Verh. Bot. Ver. Brandenburg **128**: 73-82.

-
- SCHRÖCK C., O. STÖHR, S. GEWOLF, C. EICHBERGER, G. NOWOTNY, A. MAYR & P. PILSL (2004): Beiträge zur Adventivflora von Salzburg I. – In: Beiträge zur Flora von Salzburg. – Sauteria **13**: 221-337.
- SERA B. (2008): Road vegetation in central europe – an example from the czech republic. – Biologia **63**: 1085-1088.
- SERA B. (2010): Road-side herbaceous vegetation: life history groups and habitat preferences. – Polish Journal of Ecology **58**: 69-79.
- SERA B. (2011): Stress-tolerant plant species spread in the road-net. – Ecological questions **14**: 45-46.
- STEMPFER J. A. (2019): Ein bisher übersehenes Merkmal von *Spergularia marina*? – Stapfia **111**: 239-242.
- STROBL W. (1997): Bemerkenswerte Funde von Gefäßpflanzen im Bundesland Salzburg, XI. – Mitt. Ges. Salz. Landesk. **137**: 421-434.
- VIERHAPPER F. (1899): Zweiter Beitrag zur Flora der Gefäßpflanzen des Lungau. – Verh. zool.-bot. Ges. Wien **49**: 395-422.
- VIERHAPPER F. (1935): Vorarbeiten zu einer pflanzengeographischen Karte Österreichs XIV. Vegetation und Flora des Lungau (Salzburg). – Abh. zool.-bot. Ges. Wien **16** (1): 1-289.
- WALLNÖFER S. (2008): Straßenrandgesellschaften in den österreichischen Innenalpen: Beschreibungen und Diskussion der Methodik. – Tüxenia **28**: 227-238.
- WITTMANN H. & G. PFLUGBEIL (2017): Beiträge zur Flora des Bundeslandes Salzburg IV. – Mitt. Haus der Natur **24**: 75-99.
- WITTMANN H. & P. PILSL (1997): Beiträge zur Flora des Bundeslandes Salzburg II. – Linzer biol. Beitr. **29** (1): 385-506.
- WITTMANN H., P. PILSL & G. NOWOTNY (1996): Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen des Bundeslandes Salzburg. – Salzburg: Amt der Salzburger Landesregierung, Naturschutz-Beiträge Salzburg 8, 5. Aufl., 83 pp.
- WITTMANN H., A. SIEBENBRUNNER, P. PILSL & P. HEISELMAYER (1987): Verbreitungsatlas der Salzburger Gefäßpflanzen. – Sauteria **2**: 403 pp.
- WITTMANN H. & W. STROBL (1990): Gefährdete Biotoptypen und Pflanzengesellschaften im Bundesland Salzburg. – Amt der Salzburger Landesregierung, Referat für Naturschutz, 81 pp.
- ZOBODAT (2020): Literatursuche. – URL: https://www.zobodat.at/publikation_series.php/, Abfrage über mehrere Jahre, zuletzt am 10.02.2020.
-

Anschriften der Verfasser

Dr. Helmut Wittmann
Haus der Natur
Museumsplatz 5
5020 Salzburg
Email: helmut.wittmann@hausdernatur.at

Mag. Peter Pils
Wasserfeldstraße 7/5
5020 Salzburg
Email: peter.pils@sbg.ac.at

Georg Pflugbeil, MSc
Rennbahnstraße 13a
5020 Salzburg
Email: georg.pflugbeil@gmx.at

Peter Kaufmann, MSc
Haus der Natur
Museumsplatz 5
5020 Salzburg
Email: peter.kaufmann@hausdernatur.at