

Beiträge zur Flora der Stadt Zürich. IX, Gattungen Rubus und Oenothera ; Nachträge ; zusammenfassende Resulate ; Ausblick

Autor(en): **Landolt, Elias**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Botanica Helvetica**

Band (Jahr): **109 (1999)**

Heft 2

PDF erstellt am: **11.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-73291>

Nutzungsbedingungen

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

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

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

Haftungsausschluss

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

Beiträge zur Flora der Stadt Zürich

IX. Gattungen *Rubus* und *Oenothera*; Nachträge; zusammenfassende Resultate; Ausblick

Elias Landolt

Geobotanisches Institut an der Eidgenössischen Technischen Hochschule, Stiftung Rübel,
Zürichbergstr. 38, CH-8044 Zürich, Switzerland

Manuskript angenommen am 28. Juni 1999

Abstract

Landolt E. 1999. Contributions to the flora of the city of Zurich. IX. Genera *Rubus* and *Oenothera*; additions; general results; prospects. Bot. Helv. 109: 121–137.

The last contribution to the flora of the city of Zürich deals with the genera *Rubus* and *Oenothera*, and also with some additions and with general assessments. 41 species of *Rubus* and 16 species of *Oenothera* are included in the “Flora”.

The “Flora” totals nearly 2000 species, 1200 being naturalized. 300 of these species were established within the last 160 years, but ca. 200 (14%) became extinct. Of the remaining 600 species, 50 occur in the surroundings, but not within the actual study area, 150 are ephemero-phytes and 400 are ergasiophytes.

58% of the species presently established in the study area represent the idochorophytes, 24% the neophytes, and 18% the archeophytes. Within the built-up parts of the city, the neophytes correspond to nearly a half of all species. The extinct species consist of 60% idiochorophytes and only 2% of the neophytes, but the archeophytes are particularly threatened (38%).

About one fourth of the established species were frequently recorded (more than 50% of the 122 mapped 1 km-squares), whereas one third of the extant species occurs in less than 6% of the squares. The number of species per square varied between 294 and 607 with an average of 451.

Key words: Distribution maps, neophytes, *Oenothera*, *Rubus*, urban flora, Zürich.

1. Einleitung

Die bisherigen 8 Beiträge zur Flora der Stadt Zürich sind im Literaturverzeichnis zusammengestellt. Dieser 9. und letzte Beitrag behandelt die noch ausgesparten beiden Gattungen *Rubus* und *Oenothera*, die im Gebiet eine Reihe bisher in der Schweiz wenig unterschiedene Kleinarten umfassen. Für beide Gattungen wurden von mir zahlreiche Belege gesammelt und von Spezialisten bestimmt. H. E. Weber, Osnabrück, hat die über 700 Belege der *Rubus*-Arten durchgesehen und mir neben der sorgfältigen Bestimmung durch vielerlei Hinweise und Ratschläge die Bearbeitung ermöglicht. Die etwa 150 *Oenothera*-Belege wur-

den bereitwillig von K. Rostanski, Katowice, bearbeitet; er hat auch den Schlüssel überprüft. Beiden Mitarbeitern bin ich für die sehr großzügige Hilfe zu ganz außerordentlichem Dank verpflichtet.

Seit dem Erscheinen des ersten Beitrages sind 5 Jahre verstrichen. In dieser Zeit hat sich in der Zusammensetzung der Flora Verschiedenes geändert: Neue Arten sind aufgetaucht und bisherige verschwanden. Teilweise wurden aber auch Arten anfänglich übersehen, oder schwierige Gruppen in der Zwischenzeit taxonomisch neu bearbeitet und in zusätzliche Sippen gegliedert. Es soll deshalb in diesem Beitrag von einigen beständigeren Neufunden Erwähnung gemacht und auf Neuurteilungen hingewiesen werden. Zudem werden einige früher für ausgestorben gehaltene Arten aufgeführt, die seither wieder gefunden wurden. Ich darf mich dabei auch auf die Angaben von verschiedenen Mitarbeitern (K. Ammann, R. Hangartner, R. Holderegger, M. Pesaro, R. Rutishauser, J. Schneller und I. Stehlik) stützen, denen ich hier herzlich danke.

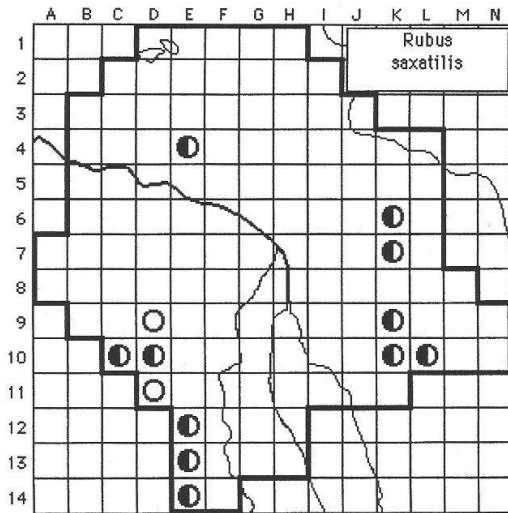
Schließlich fasse ich einige allgemeine Resultate der Kartierung kurz zusammen und gebe einen Ausblick auf die weitere Entwicklung der Flora im Stadtgebiet. Krystyna Urbanska danke ich für die Überarbeitung des Abstracts.

2. *Rubus*

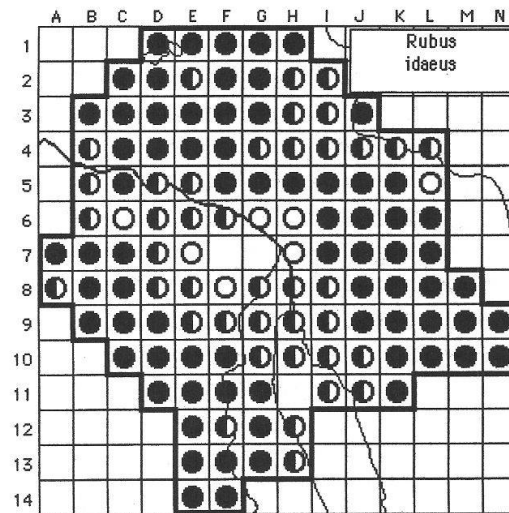
Die weltweit verbreitete Gattung gehört in Mitteleuropa zu den schwierigsten Gruppen der einheimischen Flora. Sie umfaßt nach der ausgezeichneten informativen Bearbeitung der mitteleuropäischen Arten durch Weber (1995) insgesamt 300–400 sexuelle Arten und vielleicht rund 1000 stabilisierte Apomikten. Die schweizerischen Arten wurden 1987 durch Weber zusammengestellt. 10 Jahre später (Weber 1997) erfolgte ein Nachtrag. Eine eingehende Bearbeitung der einzelnen Regionen fehlt aber bis heute noch. Es lassen sich bestimmt noch eine ganze Reihe bis heute aus der Schweiz nicht bekannte Arten nachweisen und wohl auch noch einige neue Arten beschreiben.

Die Gattung *Rubus* wird in 12 Untergattungen eingeteilt, von denen im Gebiet 4 vertreten sind. Von einer 5. Untergattung (*Anoplobatus*) werden gelegentlich 2 nordamerikanische Arten in Gärten und Anlagen sowie längs Autobahnen angepflanzt. Sie sind charakterisiert durch unbestachelte Schößlinge und große handförmig geteilte, ahornähnliche Blätter. Die eine Art (*R. parviflorus* Nutt.) hat weiße, die andere (*R. odoratus* L.) purpurrosa Blüten. Beide Arten verwildern allerdings kaum. In die Untergattung *Idaeobatus* gehören die im Gebiet häufige und weit verbreitete Himbeere (*R. idaeus* L., Abb. 2) und die gelegentlich als Beerenobst kultivierte und selten verwildernde Japanische Weinbeere (*R. phoenicolasius* Maxim.). Diese aus Ostasien (Japan, China, Korea) stammende Art ist im Gebiet an einer Stelle im Wald oberhalb Friesenberg verwildert. Möglicherweise wird sie sich in den nächsten Jahren ausbreiten. Sie ist leicht kenntlich an den 7–9 mm langen roten Drüsenborsten, die dicht am Stengel, an den Blattstielen, an Blütenstielen und Kelchblättern stehen. *R. saxatilis* L. ist im Gebiet der einzige Vertreter der Untergattung *Cylactis*, deren oberirdische Stengel nicht verholzen. Sie ist als basenzeigende Art auf Steilhänge am Üetliberg und in Tobeln der Zürichbergkette (Holderbach-, Sagen-, Elefantenbach- und Wehrenbachtobel) beschränkt (Abb. 1).

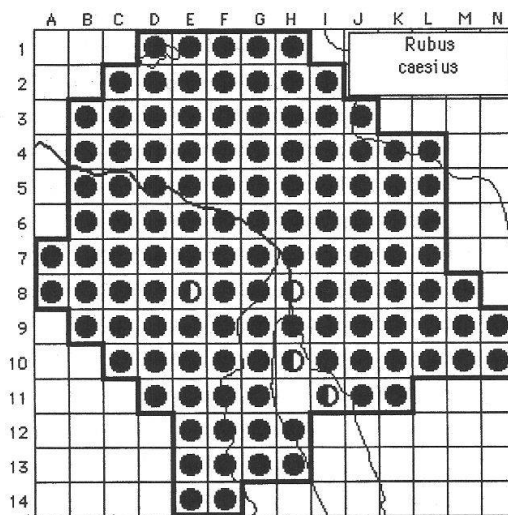
Alle übrigen Vertreter der Gattung im Gebiet gehören in die Untergattung *Rubus*. Deren Hauptverbreitung liegt in Zonen mit ozeanisch geprägtem gemäßigttem Klima. Die Untergattung wird in 3 Sektionen unterteilt, in die monotypische Sektion *Caesii* (Kratzbeere, Blaue Brombeere) und in die beiden Sektionen *Corylifolii* (Haselblattbrombeeren) und *Rubus* (Echte Brombeeren). *R. caesius*, die einzige Art der Sektion *Caesii* und im Gebiet wahrscheinlich die häufigste Art der Gattung (Abb. 3), ist tetraploid, pflanzt sich aber vorwiegend sexuell



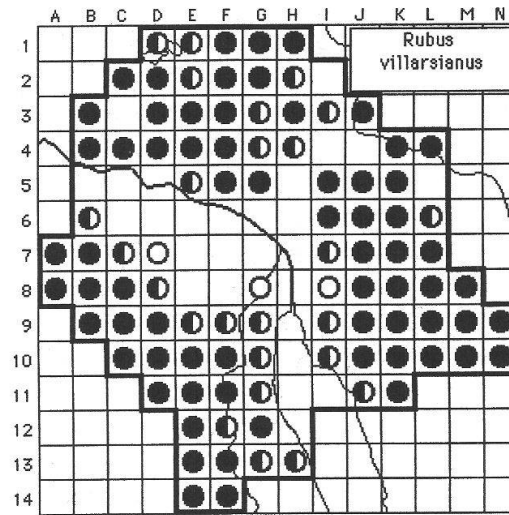
1



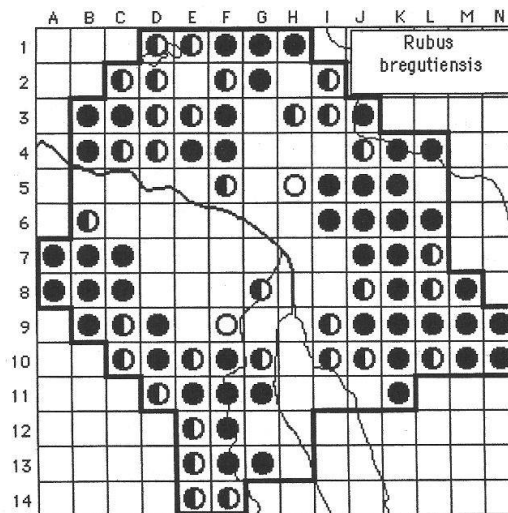
2



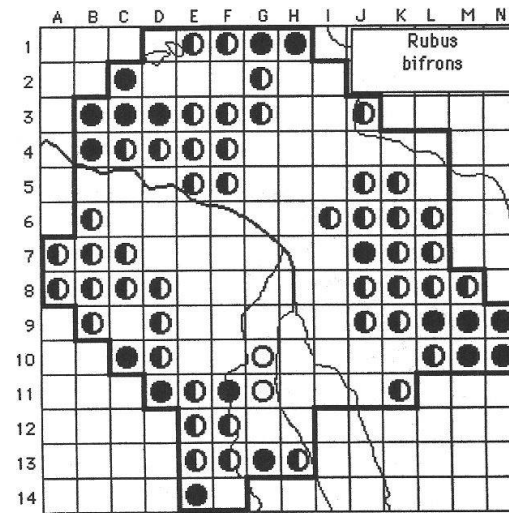
3



4



5



6

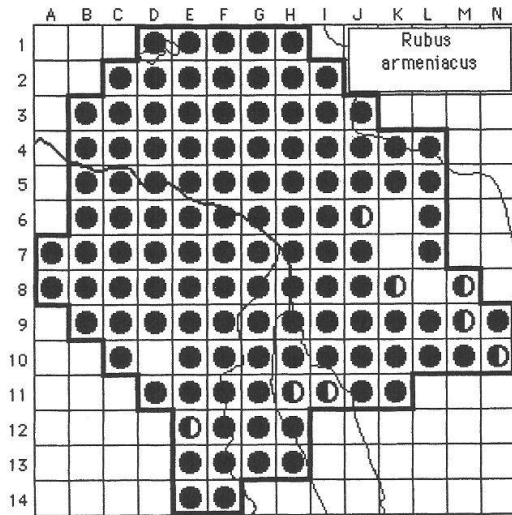
Abb. 1-6. Verbreitung von Arten in der Stadt Zürich. † ausgestorben; /† ausgestorben, Angaben nicht genau lokalisierbar; ○ sehr selten; ● selten; ● nicht selten.

fort. Die beiden anderen Sektionen bilden einen komplizierten Formenkreis unterschiedlich stark apomiktischer Arten und Aggregate. In Mitteleuropa sind nur die submediterranen diploiden Arten *R. ulmifolius* Schott und *R. canescens* DC. (*R. tomentosus* auct.) normal sexuell. Der hier nicht weiter behandelte *R. ulmifolius* wächst in der Süd- und Westschweiz sowie in den Föhntälern und ist zusätzlich zu den oberseits dunkelgrünen, unterseits weißfilzigen Blättern vor allem an den blauviolettten Schößlingen und an der dichten, weißen Filzbehaarung im Blütenstand leicht zu erkennen. *R. canescens* kann im größten Teil der Schweiz, vor allem in den wärmeren Gegenden der Alpen angetroffen werden, wurde im Gebiet aber bis heute nicht gesehen. Alle übrigen hier erwähnten Arten sind fakultativ apomiktisch und schwierig zu gliedern. Etwa 80% davon sind tetraploid, der Rest ist triploid oder penta- bis heptaploid. Durch Kreuzungen zwischen verschiedenen Arten entstehen immer wieder Pflanzen mit neuen Merkmalskombinationen, die sich entweder in den Nachfolgenerationen teilweise aufspalten oder fixierte Sippen bilden. Diese werden, wenn sie sich über mehr als etwa 50 km ausbreiten, als eigene Arten bezeichnet. Daneben gibt es zahlreiche lokale Sippen und wenig fixierte Einzelpflanzen, die eine klare Identifizierung der Taxa durch Nichtspezialisten fast unmöglich machen. Gerade im alpennäheren Gebiet sind einzelne Sippen nur schwach apomiktisch und bilden so Populationen, die aus zahlreichen, sich voneinander in einzelnen Merkmalen unterscheidenden, nicht samenbeständigen Individuen bestehen. Sie werden von H. E. Weber als Aggregate zusammengefaßt: *R. glandulosus* aggr. (ähnliche Verbreitung wie *R. bregutiensis*, Abb. 5), *R. hirtus* aggr. (ähnlich, aber seltener verbreitet als das *R. glandulosus* aggr.), *R. hystrix* aggr. (im ganzen Gebiet verbreitet, aber ziemlich selten). Auch bei den anderen apomiktischen Gruppen gibt es, wenn auch seltener, nicht identifizierbare und wenig stabilisierte Zwischenformen. Von den von mir im Gebiet gesammelten Belegen aus der Untergattung *Rubus* (ohne *R. caesius*) konnten von H. E. Weber aus diesen Gründen etwa 1/3 keiner fixierten Art, sondern nur einem Aggregat oder einer Serie zugeordnet werden.

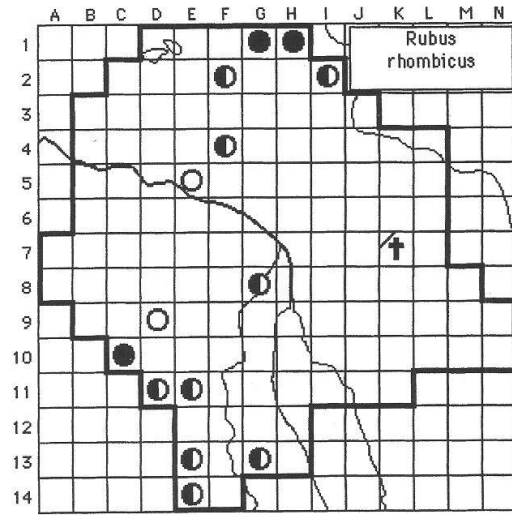
Die Arten der Sektion *Corylifolii* sind aus Bastardierungen zwischen Sippen der Sektion *Rubus* mit *R. caesius* entstanden. Da *R. caesius* wegen der kriechenden Wuchsform und dem winterlichen Blattverlust kältere Winter ertragen kann als die Sippen der Sektion *Rubus*, dringen die meisten der Sippen aus der Sektion *Corylifolii* ebenfalls weiter in kühlere und kontinentalere Gegenden vor. Weber (1995) hat festgestellt, daß der Anteil der Sektion *Corylifolii* an der Brombeerflora nach Norden und Osten hin kontinuierlich zunimmt, von 17% in Westfalen über 33% in Schleswig-Holstein bis 49% in Schweden. In Zürich entspricht der Anteil der *Corylifolii*-Arten an der gesamten Artenzahl der Untergattung *Rubus* mit ungefähr 18% den Verhältnissen in Westfalen.

Aus der Sektion *Corylifolii* wurden im Gebiet die folgenden Arten angetroffen: *R. baruthicus* (selten), *R. grossus* (selten), *R. pseudopsis* (selten), *R. rhombicus* (ziemlich selten, Abb. 8) und *R. villarsianus* (verbreitet, Abb. 4). Zwei unsichere Belege vom Käferberg gehören möglicherweise zu *R. gothicus*.

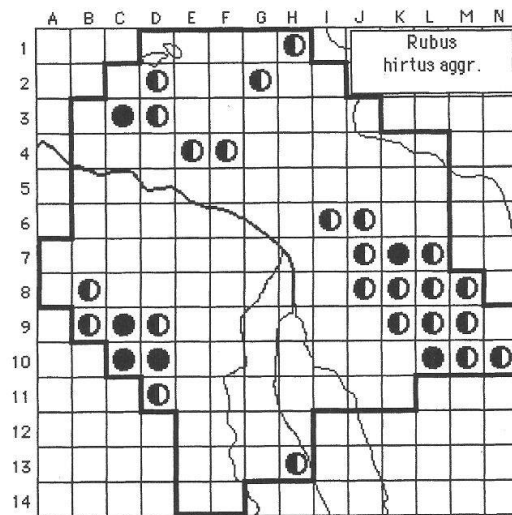
Die Sektion *Rubus* ist im Gebiet mit folgenden Arten vertreten: *R. albiflorus* (selten), *R. armeniacus* (verbreitet, Abb. 7), *R. bifrons* (ziemlich verbreitet, Abb. 6), *R. bregutiensis* (verbreitet, Abb. 5), *R. flexuosus* (selten), *R. foliosus* (selten, vor allem im Westen, Abb. 11), *R. glandulosus* aggr. (verbreitet), *R. grabowskii* (selten), *R. gremlii* (selten, nur ein untypisches Exemplar, sonst Winterthur), *R. hirtus* aggr. (zerstreut, Abb. 9), *R. hystrix* aggr. (ziemlich selten), *R. laciniatus* (im ganzen Gebiet zerstreut, verwildert), *R. landoltii* (zerstreut), *R. macrophyllus* (selten), *R. montanus* (zerstreut), *R. nessensis* (ausgestorben, ursprünglich im Katzensseegebiet), *R. obtusangulus* (selten), *R. pedemontanus* (selten, vorwiegend im Norden, Abb. 12), *R. praecox* (selten), *R. rudis* (zerstreut), *R. sulcatus* (selten), *R. tereticaulis* (selten), *R. vestitus* (ziemlich selten, Abb. 10). Zusätzlich sind aus dem Mittelland die folgen-



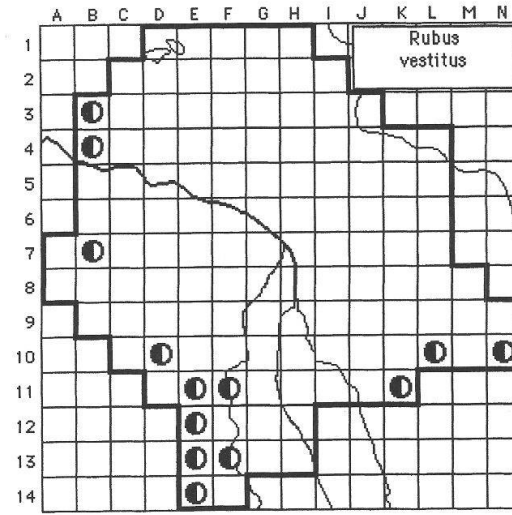
7



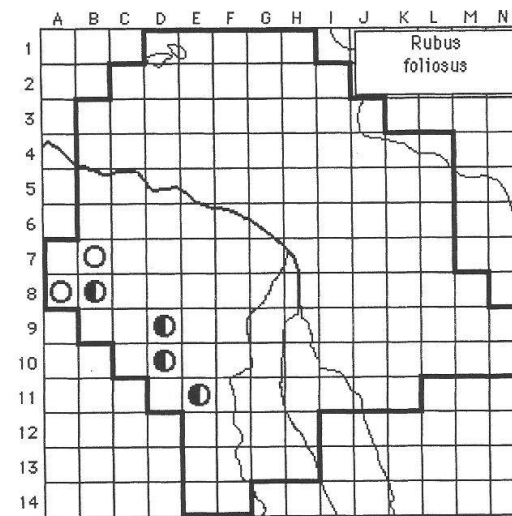
8



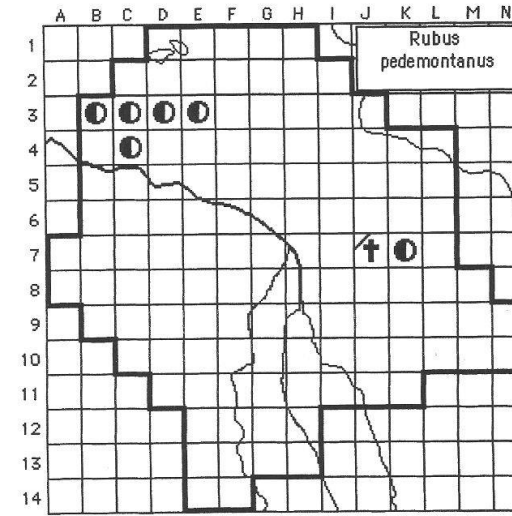
9



10



11



12

Abb. 7–12. Verbreitung von Arten in der Stadt Zürich. † ausgestorben; † ausgestorben, Angaben nicht genau lokalisierbar; ○ sehr selten; ● selten; ● nicht selten.

den Arten bekannt, die in Zürich ebenfalls vorkommen könnten (in Klammer die nächstgelegenen Fundstellen): *R. betramii* (Lyssach), *R. canescens* (zerstreut im Mittelland), *R. distractus* (Opfikon), *R. conspicuus* (Winterthur), *R. mercieri* (Gutenswil), *R. plicatus* (Zugerberg, Einsiedeln), *R. radula* (Kyburg). *R. ulmifolius* ist in der West- und vor allem in der Südschweiz verbreitet. Die Art reicht in den nordalpinen Föhntälern von Westen her noch bis Thun.

Für die morphologische Abgrenzung der einzelnen Arten und die Nomenklatur muß auf die Bearbeitung von Weber (1995) verwiesen werden. In der „Flora“ befindet sich ein Schlüssel zu den dort angeführten 41 Arten.

In ihren Standortsansprüchen bestehen nach den Zeigerwertzahlen von Weber (1992) und den wenigen eigenen Erfahrungen im Allgemeinen nicht sehr große Unterschiede zwischen den Arten der Untergattung *Rubus*. Fast alle Arten verlangen einen meist gut durchfeuchten und durchlüfteten Boden mit mittlerem Basen- und Nährstoffgehalt. Sie meiden vernäßte oder stark austrocknende und sehr saure und sehr nährstoffarme Standorte. Auf relativ trockenen oder zeitweise trockenen Böden wächst *R. canescens*. Umgekehrt verlangen *R. nessensis* und *R. sulcatus* eher feuchte Böden und halten auch kurzzeitige Vernässung aus. Etwas größere Bodenfeuchtigkeitsschwankungen ertragen *R. rhombicus*, *R. villarsianus*, *R. pseudopsis*, *R. montanus*, *R. bifrons*, *R. praecox*, *R. vestitus* und besonders *R. armeniacus*. Von den im Gebiet vorkommenden Arten ist *R. caesius* am wenigsten empfindlich gegenüber Feuchtigkeitsschwankungen. Die Art bevorzugt zwar langfristig ziemlich feuchte Böden, erträgt aber auch ein kurzes Austrocknen und Überschwemmtsein. Einige Arten sind offenbar auf basenreiche Standorte angewiesen: *R. gothicus*, *R. grossus*, *R. rhombicus*, *R. montanus*, *R. grabowskii*, *R. obtusangulus*, *R. montanus*, *R. mercieri*, *R. praecox*, *R. vestitus*, *R. conspicuus* und *R. canescens*. So deutet etwa die Verbreitung von *R. vestitus* (Abb. 10) auf einen erhöhten Basenbedarf hin, wächst sie doch fast nur an Hängen mit bis zur Oberfläche basischen Böden und meidet die besonders in der Zürichberg- und nördlichen Üetlibergkette verbreiteten flachen Waldkuppen mit basenarmem Oberboden. Eher basenarme Standorte bevorzugen: *R. nessensis*, *R. plicatus*, *R. betramii*, *R. sulcatus*, *R. tereticaulis*, *R. distractus*, *R. rudis*, *R. flexuosus*, *R. foliosus*, *R. hystrix* aggr., *R. pedemontanus*, *R. hirtus* aggr., *R. glandulosus* aggr. So besiedeln etwa *R. foliosus* (Abb. 11) und *R. pedemontanus* (Abb. 12) wenig geneigte Flächen, die *R. vestitus* (Abb. 10) meidet. Einige Arten, die auf basenarmen Böden wachsen, sind im Unterschied zu den meisten anderen Arten auch in Bezug auf die Nährstoffversorgung eher anspruchslos, so *R. sulcatus*, *R. plicatus*, *R. flexuosus* und *R. foliosus*.

Weber (1995) unterscheidet zwischen nemophilen und thamnophilen Sippen, also solchen, die eher im Wald (Waldrand, Waldlichtung, Waldwegränder) und solchen, die eher an hellen Waldrändern und außerhalb des Waldes um Gebüsch herum wachsen. Die Gruppe der nemophilen Arten zeichnet sich durch einen relativ geringen Lichtbedarf aus, verlangt aber eine hohe Luftfeuchtigkeit. Die thamnophile Gruppe ist eher lichtbedürftig und erträgt direkte Sonneneinstrahlung. Interessanterweise verlangen im Gebiet fast alle Arten beider Gruppen zum ungestörten Wachstum einen jahrzehntealten Wald- oder Wiesenboden mit ziemlich hohem Humusanteil. Nur wenige Arten können auf den jungen Böden der überbauten Stadt noch gedeihen und könnten deshalb als urbanophil oder zumindest urbanoneutral bezeichnet werden. Wie aus den Karten ersichtlich ist, gehören dazu nur *R. caesius* (Abb. 3) und in etwas gemilderter Form *R. rhombicus* (Abb. 8) und *R. villarsianus* (Abb. 4). Dazu kommen die aus Kulturen entwichenen *R. armeniacus* (Abb. 7) und *R. laciniatus* (Verbreitung ähnlich wie *R. armeniacus*, aber meist nur mit wenigen nicht fruchtenden Einzelpflanzen). Gerade das Beispiel von *R. armeniacus* zeigt, wie eine häufig kultivierte Art mit einem effizienten Verbreitungsmechanismus (Vögel!) äußerst erfolgreich sein kann. Sie besiedelt nicht nur Ru-

deralflächen und Brachland sondern konkurriert auch mit den einheimischen Brombeeren längs Hecken, an Waldrändern und in lichten Wäldern und Waldschlägen. Selbst an den Steilhängen des Üetliberges kann sich die Art festsetzen. Sie ist als Fremdling im Gebiet mindestens so lebensstüchtig und ausschließend wie *Solidago*-Arten oder *Polygonum cuspidatum* (*Reynoutria japonica*) und nur deshalb bei vielen Naturschützern nicht so verhaßt wie jene, weil sie nicht als fremde Art erkannt wird und beliebte Beerenfrüchte trägt.

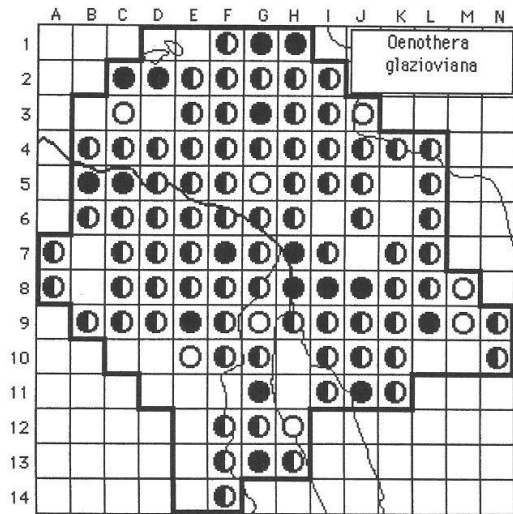
3. *Oenothera*

Obwohl die Gattung *Oenothera* nicht zu den apomiktischen Verwandtschaftsgruppen gehört, verhält sie sich in Bezug auf Artdifferenzierung ähnlich wie diese. Da die geschlechtsgebundenen Chromosomensätze als Ganzes weitervererbt werden, können nach Bastardierungen fixierte und konkurrenzkräftige Hybridsippen entstehen, die rasch verschleppt werden. Einzelne Sippen sind in einem Gebiet gut eingebürgert, andere treten nur unbeständig auf. Die meisten sind auf Ruderalstandorte (Schuttstellen, Wegränder, Bahnareale), Gebüschränder oder wenig dichte Wiesen (vor allem Autobahn- und Bahnböschungen) beschränkt.

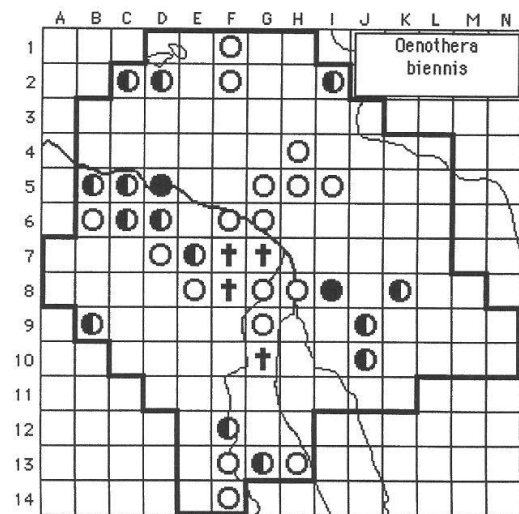
Die Vorfahren unserer heutigen Sippen sind seit dem 17. Jahrhundert aus Nordamerika als Gartenpflanzen eingeführt worden (Rostanski 1982). Einige dieser Arten bestehen noch heute und sind mit den nordamerikanischen identisch (z. B. *Oe. depressa*, *Oe. glazioviana*, *Oe. parviflora*, *Oe. perangusta*, *Oe. pycnocarpa*, *Oe. subterminalis*), während die anderen entweder unbekannter Herkunft (z. B. *Oe. biennis*, *Oe. rubricaulis*, *Oe. suaveolens*) oder Abkömmlinge von in Europa stattgefundenen Bastardierungen (*Oe. fallax*, *Oe. issleri*, *Oe. oehlkersi*) sind.

Die *Oenothera*-Arten der Schweiz sind bis heute nicht bearbeitet. Aus Hessen liegt eine ausführliche Bearbeitung (mit Verbreitungskarten) von Rostanski und Schnedler (1991) vor, die die meisten unserer Arten umfaßt. Im Gebiet konnten von mir Vertreter von 10 Sippen gefunden werden (*Oe. biennis*, *Oe. canovirens*, *Oe. deflexa*, *Oe. fallax*, *Oe. glazioviana*, *Oe. issleri*, *Oe. oakesiana*, *Oe. oehlkersii*, *Oe. perangusta*, *Oe. pycnocarpa*). 2 zusätzliche Sippen waren im Herbar Z und ZT vorhanden (*Oe. parviflora* und *Oe. suaveolens*), 1 Sippe konnte nicht einwandfrei bestimmt werden (*Oe. victorini*) und 3 weitere Sippen sind in umliegenden Ländern vorhanden und werden möglicherweise gelegentlich eingeschleppt (*Oe. depressa*, *Oe. rubricaulis*, *Oe. subterminalis*). Die „Flora“ enthält einen Schlüssel zu den angeführten 16 Arten.

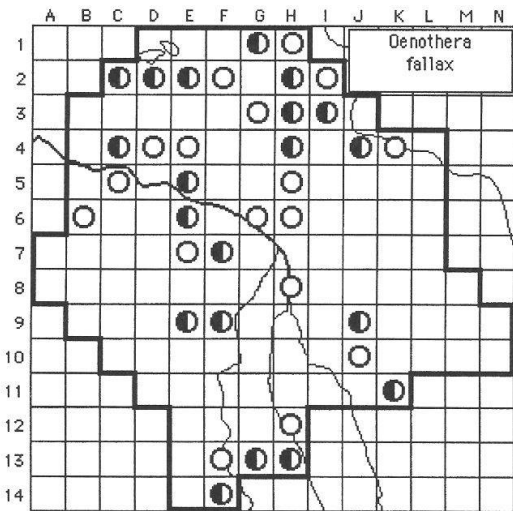
Die weitaus häufigste Art im Gebiet ist *Oe. glazioviana* Micheli (Abb. 13), die früher unter den Namen *Oe. lamarckiana* auct. non Ser. und *Oe. erythrosepala* Borb. bekannt war. Sie hat sich nach meinen Beobachtungen erst in den letzten 20 Jahren stark ausgebreitet, einerseits, weil sie wegen der großen Blüten heute häufig als Zierpflanze kultiviert wird (anstelle von *Oe. biennis*), und andererseits, weil sie längs der Autobahnen neue Standorte gefunden hat und dort große Populationen bilden konnte. Zusätzlich spielt wahrscheinlich auch die Erwärmung der letzten Jahre eine Rolle. Im ganzen Gebiet gleichermaßen verbreitet, wenn auch meist in bedeutend kleineren Populationen sind *Oe. biennis* (Abb. 14) und *Oe. fallax* (Abb. 15), der fixierte Bastard von *Oe. biennis* mit *Oe. glazioviana*. Alle anderen Arten sind entweder nur in Einzelexemplaren oder in kleinen lokalen Populationen vorhanden (Abb. 16–18).



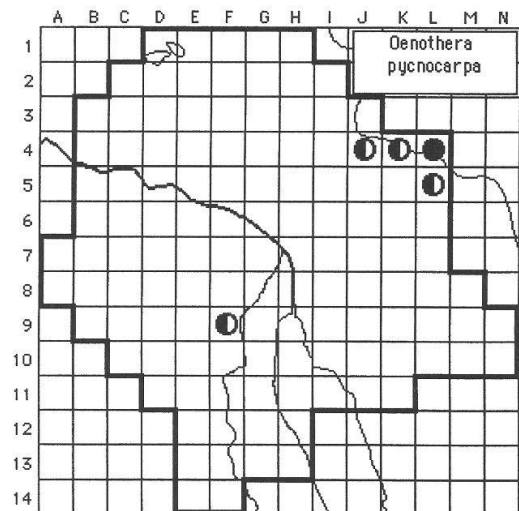
13



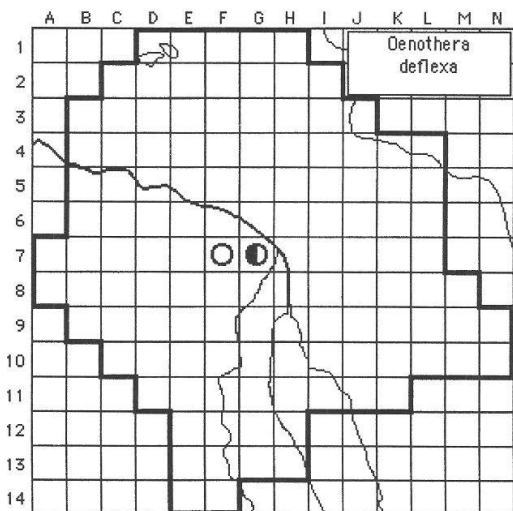
14



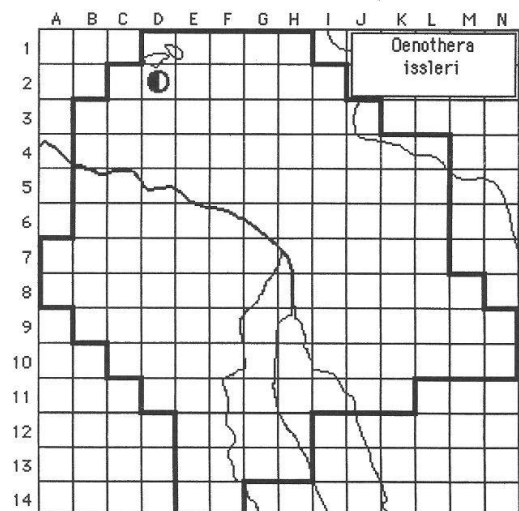
15



16



17



18

Abb. 13–18. Verbreitung von Arten in der Stadt Zürich. † ausgestorben; /† ausgestorben, Angaben nicht genau lokalisierbar; ○ sehr selten; ● selten; ● nicht selten.

4. Nachträge

Bisher übersehene oder neu eingewanderte einheimische Arten

Carex hartmanii: Am Ostufer des Oberen Katzenses wurden von R. Hangartner 1998 3 Pflanzen beobachtet. Es ist nicht sicher, ob die Art bisher übersehen, ausgepflanzt oder neu eingewandert ist.

Dryopteris assimilis (*D. expansa*): Verschiedene Fundstellen dieser nicht immer gut von *D. dilatata* unterscheidbaren Art wurden 1998 auf gemeinsamen Exkursionen mit J. Schneller am Nordhang Waldegg – Buechhoger und Zürichberg – Adlisberg verifiziert (Abb. 19).

Gagea lutea: 1998 konnte die Art nach systematischer Absuche in Ringlikon (an der Gebietsgrenze) und in Pfaffhausen sowie beim Dübelstein (knapp außerhalb des Gebietes) festgestellt werden (Abb. 20). Die verschiedenen Populationen wachsen in von Obstgärten bestandenen Wiesen und sind in meist einigen hundert Pflanzen vorhanden. Solange die Obstgärten bestehen und die Wiesen nicht zu früh gemäht oder beweidet werden, ist die Art nur wenig gefährdet.

Gentiana pneumonanthe: I. Stehlik konnte die Art noch 1997 im Diebis in einer kleinen Population von etwa 10 Pflanzen feststellen (Abb. 21). Die Art bedarf dort allerdings besonderer Pflegemaßnahmen zum langfristigen Überleben.

Goodyera repens: Zwei kleine Populationen an der Falätsche (R. Holderegger 1995) und oberhalb Hagni (R. Holderegger, I. Stehlik 1994) sind noch vorhanden, aber durch Zuwachsen der Wälder gefährdet.

Gypsophila repens: Die Art wird nicht nur gelegentlich in Steingärten kultiviert, sondern verwildert auch in Bahnarealen (z. B. Hauptbahnhof) oder an kiesigen Plätzen.

Leersia oryzoides: Am Westufer des Oberen Katzenses und im Tüfenriet fand R. Hangartner 1995 bzw. 1998 die Art noch in einer Fläche von 10 bzw. 4 m².

Monotropa hypophegea: Im Spitalareal Triemli wurden 1997 in einem kleinen *Carpinus*-Wäldchen 20 Pflanzen gezählt. Die Art wird möglicherweise übersehen.

Polygonum minus: Die in den Beiträgen III als „wahrscheinlich ausgestorben“ bezeichnete Art kommt noch auf der Allmend Affoltern und beim Büssisee vor (1998), wo sie vor allem als Erstbesiedler auf gestörten Riedflächen auftritt. Daneben konnte sie aber auch an mehreren Stellen in der Innenstadt angetroffen werden (Abb. 22).

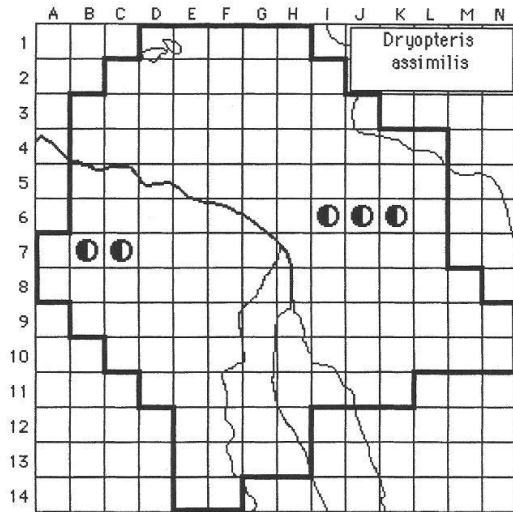
Pyrola chlorantha. Auf dem Grat zwischen Hagni und Weidel wurden 1999 25 Blattrossetten (davon 7 mit blühendem Stengel) aufgefunden.

Ranunculus circinatus: Die von R. Hangartner gemeldeten Populationen von *R. trichophyllus* im Hänsried gehören nach einer Nachbestimmung durch ihn zu *R. circinatus*. Die Art soll sich heute dort gut entwickeln. Dagegen muß *R. trichophyllus* jetzt zu den ausgestorbenen Arten gerechnet werden.

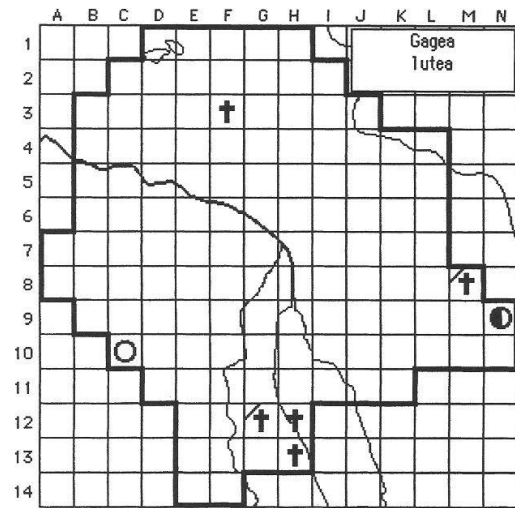
Silene willdenowii: Die Art wächst, ähnlich wie *Gypsophila repens* und *Arabis alpina*, selten im Kies von Bahnanlagen (z. B. Reparaturwerkstätte SBB; Bahnhof Wallisellen).

Sisyrinchium angustifolium: Beim A3-Anschluß Wollishofen konnte die Art 1997 und 1998 in wenigen Exemplaren an einer südexponierten Straßenböschung und in einem kleinen Ried gefunden werden. R. Rutishauser notierte 1993 die Art auf dem Mensadach der Universität Irchel, wo sie auch 1998 noch vorhanden war. Sie wurde dort ursprünglich wahrscheinlich angesät.

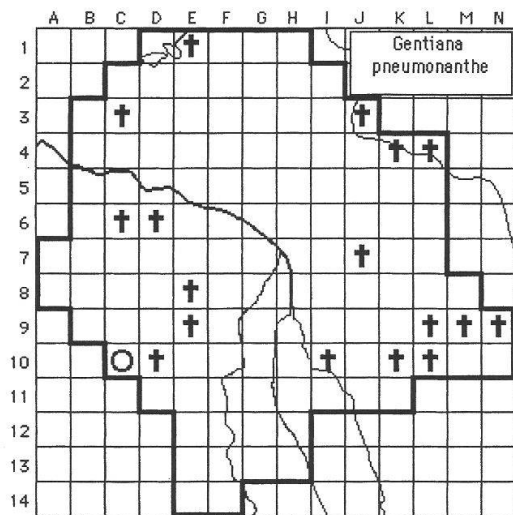
Sparganium microcarpum: An den Glattzuflüssen zwischen Stettbach und Herzogenmühle (1986, 1998) und am Furtbach bei Rütli (1990, 1998) wachsen reiche Populationen von Pflanzen, die ich früher *S. neglectum* zuordnete, heute aber zu *S. microcarpum* stelle.



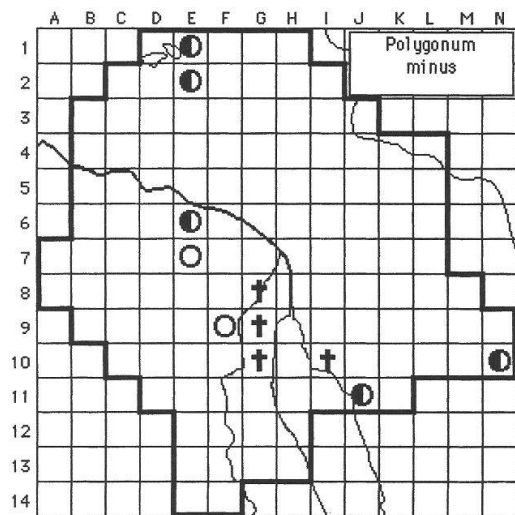
19



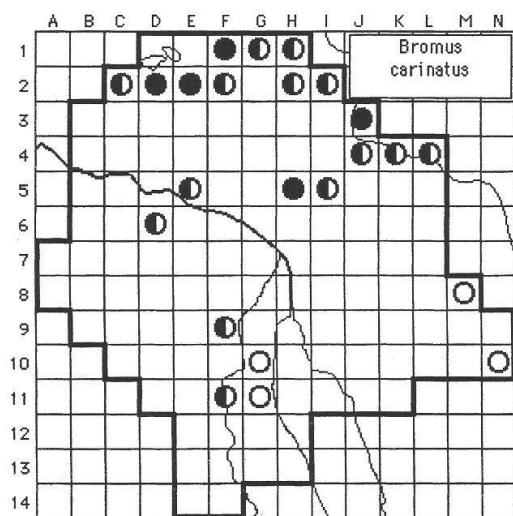
20



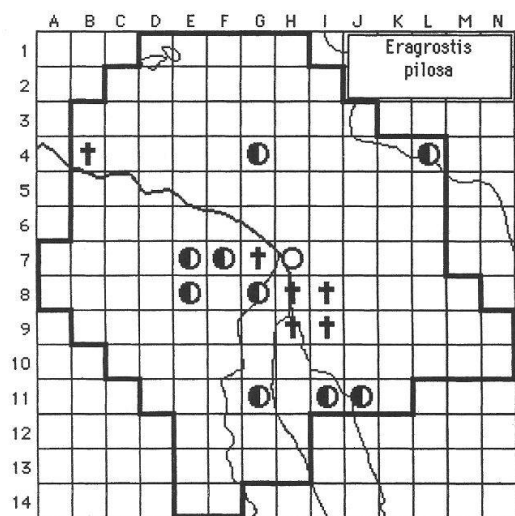
21



22



23



24

Abb. 19–24. Verbreitung von Arten in der Stadt Zürich. † ausgestorben; †† ausgestorben, Angaben nicht genau lokalisierbar; ○ sehr selten; ● selten; ● nicht selten.

Sparganium oocarpum: Verschiedene künstlich angelegte Naturschutzweiher enthalten Pflanzen dieser Art, die wahrscheinlich an diesen Orten angepflanzt wurde.

Spiranthes aestivalis: M. Pesaro beobachtete 1995 diese Art noch im Naturschutzgebiet Kellen im Wehrenbachtobel. Sie bildet dort eine lokal begrenzte, von mir 1998 auf 50 Pflanzen geschätzte Population.

Neu ins Gebiet eingeschleppte und sich ausbreitende Fremdarten

Bromus carinatus: Die nordamerikanische Art ist in Wiesensaatmischungen vorhanden und vor allem längs der A1 im Norden von Zürich verbreitet (Abb. 23). Im Gegensatz zu *B. erectus*, von der sie sich durch breitere Blätter und durch Ausläufer unterscheidet, meidet sie die trockeneren und sehr sonnenexponierten Stellen.

Bromus lepidus. Die Art unterscheidet sich von *B. mollis* vor allem durch die kleineren Deckspelzen (4,5–6,5 mm lang, bei *B. mollis* 6,5–11 mm lang). Die Belege wurden freundlicherweise von K. Ammann, Bern, verifiziert. Die Art wächst vor allem in Bahnanlagen.

Conium maculatum: Die früher immer wieder eingeschleppte, sich im Gebiet aber nur kurzzeitig haltende Art, wächst seit wenigen Jahren im Mittelstreifen der A1 beim Parkplatz Büssisee zu Tausenden.

Draba muralis: Die Art wurde 1997 erstmals längs der Bahnlinie zwischen Seebach und Affoltern in etwa 100 Exemplaren festgestellt. Sie hat sich 1998 auf 150 und 1999 auf 250 Exemplare vermehrt und nimmt jetzt auf der Südseite der Bahn einen Streifen von rund 25 m Länge ein.

Eragrostis pilosa: Die im Beitrag IV noch als ausgestorben gemeldete Art, wurde von mir 1994 zum ersten Mal beim Schlachthof festgestellt. Sie ist wahrscheinlich anfangs der Neunziger Jahre längs der Bahnlinien von Süden her eingewandert. 1996 war sie bei Schmerikon und Stäfa bereits häufig, in der Stadt begann sie um diese Zeit sich zu etablieren und ist heute schon an vielen Orten, z. T. in großen Populationen, vorhanden (Abb. 24).

Polycarpon tetraphyllum: Die 1995 zum ersten Mal im Bahnhof Örlikon beobachtete Art ist 1998 bereits in 4 Populationen aufgetreten, davon umfaßte eine mehr als 500 und die anderen je 30–40 Individuen.

Torilis anthriscus: Bereits 1989 wurde *T. anthriscus* im alten Botanischen Garten gefunden, ist dort aber später wieder verschwunden. Seither sind in der Innenstadt verschiedene meist unbeständige Vorkommen festgestellt worden, das größte (über 200 Pflanzen) besteht seit 3 Jahren an der Gessnerallee, oberhalb des Hauptbahnhofes. Die Art wächst am Rand von Gebüsch.

Arten, die in den letzten Jahren ausgestorben sind oder nur noch in wenigen Individuen vorkommen

Eine Reihe von in den letzten Jahren wahrscheinlich ausgestorbenen Arten wurde bereits in früheren Beiträgen erwähnt. Zusätzlich sind noch die folgenden Arten anzufügen, die ich in den letzten Jahren nicht mehr beobachtete.

Carex nemorosa (*C. otrubae*): Beim A3-Anschluß Wollishofen wurde die bereits als ausgestorben erwähnte Art 1998 in reichen Beständen entdeckt. Sie ist nicht immer einfach von *C. vulpina* zu unterscheiden. Bei nachträglicher Überprüfung der Pflanzen von der Binzmühlestraße mußten diese ebenfalls *C. nemorosa* zugewiesen werden (und nicht *C. vulpina*). *C. vulpina* ist nach R. Hangartner noch im Pösch (1998 mit 5 Exemplaren) vertreten, ist also sehr stark gefährdet. Dagegen ist *C. nemorosa* wahrscheinlich bereits nicht mehr vorhanden. Die Fundstelle in Wollishofen wurde 1999 vollständig mit Aushubmaterial überdeckt, und an der Binzmühlestraße ist die Art in letzter Zeit verschwunden.

Thesium rostratum: Die 1995 noch in wenigen Exemplaren an drei Orten vorgekommene Art konnte seither nicht mehr beobachtet werden. Die Südhänge des Üetliberges, wo die Art wuchs, werden zusehends stärker durch Holzpflanzen und besonders auch durch letztjährige Streu zugedeckt. 1999 ist die Art allerdings unterhalb der Station Üetliberg in 10 Exemplaren wieder aufgetaucht und an der Gelben Wand, wo sie vorher nicht bemerkt wurde, konnte auf einer Brandfläche ein Individuum gefunden werden.

Poa chaixii: Am Standort beim Klösterli ist die Art nach 1991 nicht mehr gefunden worden. Die Fundstelle bei Glattbrugg beruhte auf einem Irrtum. Die Art ist wahrscheinlich im Gebiet immer nur eingeschleppt worden und verschwindet nach einigen Jahren wieder.

Poa supina: Die Art wurde von E. Sulger Büel zwischen 1935 und 1971 an verschiedenen Orten gesammelt. Sie konnte von mir nirgends mehr im Gebiet angetroffen werden.

5. Allgemeine Resultate der Kartierung

Die „Flora der Stadt Zürich“ enthält fast 2000 Arten, von denen 1950 abgebildet sind. 1200 Arten davon sind heute mehr oder weniger eingebürgert und knapp 200 sind ausgestorben, davon waren 35 nur 10–30 Jahre lang beständig. Von diesen insgesamt 1400 Arten wurden Verbreitungskarten auf einem Quadratkilometerraster hergestellt. Von den verbleibenden 600 Arten sind 50 nie im Gebiet vorgekommen, aber wachsen entweder in der Umgebung oder könnten in nächster Zeit einwandern. 150 Arten gehören zu den Ephemerophyten (Arten, die gelegentlich im Gebiet eingeschleppt werden, sich aber nur während kurzer Zeit halten können). Die restlichen 400 Arten sind häufige Ergasiophyten, also Arten, die als Gemüse- oder Zierpflanzen in Gärten und auf Feldern kultiviert werden oder Bestandteil von Saatgut bilden, aber höchstens lokal und kurzzeitig verwildern. Die 550 Ergasiophyten und Ephemerophyten bestehen zu 3/4 aus Neophyten (seit 1500 eingeführten Arten) und zu 1/4 aus Archaeophyten (bis zum Jahre 1500 eingeführten Arten), aber aus keinen Idiochorophyten (ursprünglich einheimischen Arten).

Im folgenden werden nur die 1200 eingebürgerten und die 200 ausgestorbenen Arten ausgewertet. Die ersteren setzen sich zusammen aus 58% Idiochorophyten, 18% Archaeophyten und 24% Neophyten. Die Flora in der überbauten Stadt enthält allerdings bedeutend mehr Neophyten, schätzungsweise fast die Hälfte der Arten. Von den ausgestorbenen Arten sind 60% Idiochorophyten, 38% Archaeophyten und nur 2% Neophyten. Neophyten sind also sehr deutlich unter- und Archaeophyten übervertreten. Dies hängt damit zusammen, daß die Bedingungen für die Landwirtschaft, die im Laufe der Jahrtausende den Archaeophyten die Einwanderung ermöglichten, sich heute sehr verändert haben, während der größte Teil der Neophyten den heutigen Bedingungen viel besser angepaßt ist. Daß aber Idiochorophyten verschwunden sind, geht auf die Beseitigung von natürlichen Lebensräumen durch den Menschen zurück, vor allem auf die Zerstörung der flachen, nur zeitweise überfluteten Seeufer sowie der Überschwemmungsgebiete der Sihl und der teilweisen Unterbindung der Erosion an den Steilhängen des Üetliberges. Auch das Dichterwachsen der Wälder und das Verschwinden von nährstoffarmen Gewässern und Böden mag einheimischen Arten die Lebensgrundlage entzogen haben.

Betrachten wir die Urbanitätszahlen, so zeigen sich hinsichtlich Herkunft der Pflanzen bedeutende Unterschiede (Tab. 1). Arten, die heute vor allem im überbauten Gebiet wachsen (Urbanitätsstufen U4 und U5), sind zu fast zwei Dritteln Neophyten und zu einem Drittel Archaeophyten. Dagegen gehören Arten, die nicht in die Stadt hereinwandern (Urbanitätsstufen U1 und U2), überwiegend zu den Idiochorophyten.

Tab. 1. Anteil (in %) der Artenherkunft in den verschiedenen Urbanitätsstufen. U: Urbanitätszahl, 1: außerhalb der überbauten Stadt, 5: nur in der überbauten Stadt, I: Idiochorophyt, A: Archaeophyt, N: Neophyt

	I	A	N
U1	95	4	1
U2	82	7	11
U3	59	14	27
U4	8	53	39
U5	0	37	63

Von den rund 1200 heute vorkommenden Arten sind 26% verbreitet (also in mehr als der Hälfte der Flächen vorhanden, wobei Flächen, in denen die Art selten oder sehr selten ist, nur zu 2/3 bzw. 1/3 angerechnet wurden), 17% ziemlich verbreitet (in 1/4 bis 1/2 der Flächen vorhanden), 15% zerstreut (in 1/8 bis 1/4 der Flächen vorhanden), 13% ziemlich selten (in 1/16 bis 1/8 der Flächen vorhanden) und 30% selten (in weniger als 1/16 – also nur in 7 oder weniger Flächen – vorhanden).

Die mittlere Artenzahl pro Fläche beträgt für 119 Flächen 451 Arten (drei Flächen, die zu mehr als 3/4 vom Zürichsee eingenommen werden, wurden nicht einbezogen). Die geringsten Artenzahlen befinden sich in Flächen, die entweder fast nur Wald ohne Steilhänge oder nur dicht überbaute Stadtgebiete umfassen. Die Fläche B7 im Bädental ob Schlieren enthält nur 315 Arten, die Fläche L8, die von der Nordseite des Loorenkopfes eingenommen wird, gar nur 294. In der überbauten Stadt zeichnet sich die Altstadt links und rechts der Limmat (H8) durch nur 348 Arten aus, da sie inmitten der dichten Bebauung nur wenig größere Gärten (etwa Lindenhof oder Rechberggarten) und weder Bahnanlagen noch Ufergebiete enthält (die Limmat ist in diesem Abschnitt fast völlig ohne Pflanzen!). Die artenreichsten Gebiete liegen dort, wo relativ viele Landschaftselemente vorkommen, darunter besonders artenreiche Biotope wie magere Wiesen. Besonders reich sind die Flächen um den Katzensee (C2, D1, D2, E1, E2), die alle zwischen 540 und 607 Arten enthalten. Ebenfalls durch einen Artenreichtum zeichnen sich die Bahnareale zwischen Hauptbahnhof und Altstetten aus (D6, E6, F7, G7) mit Artenzahlen zwischen 490 und 530 Arten. Weitere artenreiche Flächen sind Allmendgebiet zwischen Wiedikon und Leimbach (F9, F10, F11, F12) mit Artenzahlen zwischen 490 und 535 und das Gebiet um den alten und den neuen botanischen Garten (G8 und I10) mit 515 und 542 Arten. Zwei Flächen am Üetliberg (C10, D11) mit südgerichteten Steilhängen zeigen Artenzahlen von 513 und 531.

Die Anzahl der Arten, die in einer Fläche ausgestorben sind, widerspiegelt einenteils den Grad der Biotopveränderungen, andernteils die Dichte der floristischen Tätigkeit. Dort, wo wenig gesammelt wurde, sind die Verluste gar nicht feststellbar. Große Verluste weisen etwa die oft begangenen vielfältigen Gebiete um den Katzensee auf, mit 70 bis 124 verschwundenen Arten pro Fläche, ebenso die am Anfang dieses Jahrhunderts von Kennern wie Thellung, Naegeli, Koch, Baumann u.a.m. intensiv abgesuchten Bahnanlagen mit 80 bis 200 verschwundenen Arten. Flächen, in denen früher noch ausgedehnte Feuchtgebiete (Altstetten, Örlikon, Seebach, Schwamendingen), Seeuferflächen (Riesbach, Enge, Wollishofen) oder magere Hangwiesen (Höngg, Wipkingen, Fluntern, Witikon) vorkamen, erlitten durchwegs einen Verlust von über 50 Arten. Im Unterschied dazu enthalten Flächen, die früher von Botanikern kaum begangen wurden, wie etwa Randflächen des Gebietes, wenig diverse Waldpartien und abgelegene Landwirtschaftszonen, weniger als 10 verschwundene Arten.

Tab. 2. Anzahl und Prozent (in Klammern) der eingebürgerten Arten in den verschiedenen Gefährdungsstufen der Stadt Zürich (ZH), des östlichen Mittellandes (ö. M.) und der Schweiz (CH). Ex: ausgestorben. E: stark gefährdet. V: gefährdet. R: selten. A: attraktiv. (Ex): ausgestorben (vorher nur kurzzeitig vorhanden). (R): selten (erst seit kurzem vorhanden). U: ungefährdet. -: nicht klassifiziert.

	ZH	ö. M.	CH
Ex	159 (12)	26 (2)	8 (1)
E	216 (16)	210 (15)	88 (6)
V	169 (12)	233 (17)	137 (10)
R	53 (4)	75 (5)	16 (1)
A	14 (1)	24 (2)	29 (2)
(Ex)	29 (2)	2 (0)	0 (0)
(R)	215 (16)	63 (5)	30 (2)
U	536 (38)	568 (41)	931 (67)
-	0	198 (14)	160 (11)

Vergleichen wir die Gefährdung der Arten auf Stadtgebiet (Tab. 2) mit jenen im östlichen Mittelland und in der Gesamtschweiz, erkennen wir, daß die gleichen Arten in der Stadt etwas stärker gefährdet sind als im östlichen Mittelland. Vor allem sind mehr Arten ausgestorben. Entsprechend der kleineren zur Verfügung stehenden Besiedlungsfläche müßten eigentlich alle Arten in der Stadt gefährdeter sein als im östlichen Mittelland. Interessanterweise stehen aber über 50 Arten in einer geringeren Gefährdungsstufe als in der roten Liste des östlichen Mittellandes (Landolt 1991). In der folgenden unvollständigen Aufzählung stehen vor dem Schrägstrich die Gefährdung in der Stadt, nach dem Strich jene im östlichen Mittelland. Zu der erwähnten Gruppe gehören etwa Gebirgsarten, die am Üetliberg noch gut vertreten sind, z. B. *Cirsium tuberosum* (V/E), *Stachys alpina* (U/V), ferner Arten, die in der Stadt günstige ökologische Nischen und Ersatzstandorte finden, z. B. *Cerastium semidecandrum*, *C. pumilum*, *C. brachypetalum*, *Minuartia hybrida*, *Alchemilla arvensis*, *Potentilla micrantha*, *Linaria elatine* (alle V/E), *Dianthus armeria*, *Erophila praecox*, *Erucastrum gallicum*, *Diploaxis tenuifolia*, *D. muralis*, *Sedum acre*, *Saxifraga tridactylites*, *Erodium cicutarium*, *Cherophyllum temulum*, *Valerianella carinata* (alle U/V), *Atriplex hastata*, *Sagina apetala*, *Herniaria glabra*, *Hieracium glaucinum* (alle U/E). Ein Teil dieser Arten ist in letzter Zeit wegen der Erwärmung auch in der umliegenden Landschaft häufiger geworden und deshalb heute dort weniger gefährdet, als in der roten Liste angegeben. Andere Arten gehören zu einer taxonomisch schwierigen Gruppe und wurden deshalb nur wenig gesammelt. Dies täuschte bei der Bewertung für die rote Liste eine nicht vorhandene Seltenheit vor. Insgesamt zeigt sich aber, daß die Stadt vor allem für Archaeophyten überraschende Überlebensmöglichkeiten bietet.

Zum Schluß sei noch auf die Dynamik der Arten innerhalb der letzten 160 Jahre hingewiesen. Zwischen der Zeit Köllikers (1839) und heute sind insgesamt 192 Arten verschwunden [Ex und (Ex) in Tab. 2] und 294 Arten neu hinzugekommen. Betrachten wir die drei Zeitperioden, die durch das Erscheinen der beiden Florenwerke von Kölliker (1939) und Naegeli & Thellung (1905) und den ungefähren Beginn der Kartierung (1981) vorgegeben sind, so lassen sich gewisse Unterschiede erkennen (Tab. 3). Die erste und die letzte Periode zeigen ungefähr bei gleich vielen Arten eine Zunahme und Abnahme der Häufigkeit und etwa 2/3 gleich häufig bleibende Arten. Die mittlere Periode dagegen weist sehr viel mehr Arten auf, die abnahmen, als solche, die zunahmen, und nur etwa 40% gleich häufig bleibende Arten. Die Periode zwischen 1904 und 1980 weist also die unstabilsten Verhältnisse auf und im gesamten

Tab. 3. Veränderungen der Stadtflora in den 3 Perioden 1839–1904, 1905–1980 und 1981–1998. Anzahl und Prozent (%) der Arten, die zugenommen (<) oder abgenommen (>) haben oder gleich häufig (=) geblieben sind. Die Anzahl der ausgestorbenen (Ex) und neu eingeführten (N) Arten ist in den Zahlen unter > bzw. < eingeschlossen.

Veränderung	>	<	=	Ex (Ex)	N
1839–1904	160 (14)	171 (15)	794 (71)	53 (5)	162 (15)
1905–1980	514 (42)	230 (19)	473 (39)	122 (10)	65 (5)
1981–1998	231 (19)	245 (20)	728 (60)	17 (1)	65 (5)

eine deutliche Abnahme der Artenvielfalt. Ebenso ist der Prozentsatz der ausgestorbenen Arten weitaus am größten von allen drei Perioden, auch wenn man die längere Dauer berücksichtigt. Dies ist eindeutig auf die Rationalisierung der Landwirtschaft und auf die größeren technischen Eingriffe in die Landschaft während dieser Zeit (besonders nach dem letzten Weltkrieg) zurückzuführen. Die letzten zwei Jahrzehnte dagegen sind gekennzeichnet durch Naturschutzbemühungen zur Erhaltung der Artenvielfalt. Die hohe Anzahl neuer Arten in der ersten und dritten Periode hängt teilweise mit den intensiveren floristischen Studien um die Jahrhundertwende (besonders durch A. Thellung) und den Kartierungsarbeiten ab 1984 zusammen.

6. Ausblick

Betrachten wir die Veränderungen der Zürcher Flora in den letzten 160 Jahren, so läßt sich eine überraschende Dynamik erkennen, die nicht nur Verluste zur Folge hatte, sondern sogar in der Gesamtartenzahl einen Gewinn von etwa 100 Arten aufweist. Damit könnte man in Versuchung kommen, anzunehmen, daß die Verluste von fast 200 einheimischen Arten und alten Kulturbegleitern zu verschmerzen sind. Allerdings entsprechen die neuen Arten in keiner Weise den meisten der ausgestorbenen Arten in Bezug auf ihren Stellenwert im Ökosystem. Der Erfolg vieler Neophyten beruht darauf, daß sie von einheimischen Insekten und Herbivoren oft nur ungerne angenommen und auch von Pilzen nur wenig befallen werden. Sie konkurrieren deshalb recht erfolgreich mit alteingesessenen einheimischen Arten und bewirken langfristig auch einen Rückgang vieler mit diesen vergesellschafteten oder von diesen abhängigen anderen Organismen. Sie sind also nicht nur Lückenbüßer in ökologischen Nischen, die von einheimischen Arten nicht eingenommen werden, sondern sie verdrängen an vielen Orten einheimische Arten und bringen deren Populationen unter eine für das Überleben kritische Größe. Es muß allerdings darauf hingewiesen werden, daß durch den Menschen verursachte Umweltveränderungen (z. B. Nährstoffeintrag, intensiviert Bewirtschaftung, Ablagerungen, Herbizide) den Erfolg der Neankömmlinge zusätzlich fördern bzw. erst ermöglichen. Auch die stete Anpflanzung oder Aussaat von neuen Arten über lange Perioden und mit Millionen von Individuen ermöglicht es diesen Neophyten große und genetisch vielfältige Populationen aufzubauen, so daß sie sich an unsere Umweltbedingungen völlig anpassen können. Vor allem Bodendecker (wie *Lonicera pileata*, *Cotoneaster*-Arten, *Syphoricarpus chenaultii*, *Symphytum grandiflorum*) sind bereits daran, in unsere Wälder vorzudringen. Fremdes Wiesen- und Rasensaatgut mit Arten wie *Bromus carinatus*, *Sanguisorba muricata*, *Pimpinella peregrina*, *Picris echioides*, *Leontodon taraxacoides*, wanderten längst über ihre ursprünglichen Aussaatstellen an Autobahnböschungen oder in Rasen hinaus und sind in vielen Gegenden häufig geworden. Die deutlich höheren Sommer- und milderen Win-

tertemperaturen der letzten beiden Jahrzehnte haben die Ausbreitung der meisten neuen Arten zusätzlich gefördert.

Die Bemühungen, den Rückgang der Arten in der Stadt zu bremsen, hat bis heute recht gute Erfolge gezeitigt. Die biologisch reichsten Gegenden wie das Katzenseegebiet, das Wehrenbachtobel, das Allmendgebiet und die Steilhänge des Üetliberges, die Riedwiesen Hub und Diebis (Stallikon) sowie die Dächer der Filteranlagen Moos werden heute zum größten Teil vorbildlich und fachlich kompetent gepflegt. Kleinere, zum Teil neu geschaffene, naturschützerisch wertvolle Objekte wie Weiher, Lehmgrubenbiotope, Aushubdepots (Stettbach) tragen zum Artenreichtum bei. Die Bahnanlagen stehen in ihrer Artenvielfalt heute bedeutend besser da, als noch vor 20 Jahren, weil der Herbizideinsatz erheblich reduziert wurde. Sie bilden einen wesentlichen Bestandteil der städtischen Biodiversität und sind auch für viele Pionier- und Trockenwiesenpflanzen letzte Rückzugsmöglichkeit im Mittelland. Neue öffentliche und private Überbauungen sowie Schulhausareale werden oft vorbildlich landschaftlich gestaltet und ermöglichen einer mannigfaltigen Vegetation zu gedeihen. In der Stadt selbst entstehen an Straßenrändern kleine Pionierflächen, mit wieder angesäten seltenen oder bereits ausgestorbenen Pflanzen, die allerdings einer steten Überwachung und Pflege bedürfen. Wichtiger als die Neuansiedlung von ausgestorbenen Pflanzen, deren Herkunft nicht immer aus der Umgebung stammt, ist die Erhaltung der entsprechenden Biotope. Die Pflege und Neuschaffung von Kleinbiotopen wie Baumscheiben, Straßenböschungen, Mauern, Dächern, Pflasterplätzen und kleinen Schuttstellen sind für die Artenvielfalt ebenfalls wichtig, sofern sie in genügender Zahl über das ganze Gebiet zerstreut und nicht völlig isoliert sind.

Für die meisten Arten kennen wir heute die Ursache ihrer allfälligen Gefährdung und die notwendigen Maßnahmen zu ihrer Erhaltung. Dies ist eine sehr wesentliche Voraussetzung zur nachhaltigen Pflege von wertvollen Biotopen.

Besonders wichtig für den Erfolg unserer Bestrebungen ist das Verständnis der Bevölkerung. Erst wenn der Einzelne den größeren Erlebniswert einer artenreichen Umgebung erkennt, sich an den vielerlei unscheinbaren Lebewesen in seiner Umgebung erfreuen kann und bereit ist, nicht nur eine gewisse „Unordnung“ zu deren Gunsten zu dulden, sondern auch die entsprechenden Mittel für die Maßnahmen zur Förderung und Pflege von Lebensräumen gefährdeter Organismen zu bewilligen, wird die Erhaltung der Biodiversität in der Stadt langfristig gesichert sein.

Den zuständigen Naturschutzstellen von Kanton und Stadt ist für ihre unermüdliche, kompetente und initiative Tätigkeit herzlich zu danken und zu wünschen, daß ihr Einsatz weiterhin Erfolg zeitigt. Dank sind wir aber auch all den privaten Naturschutzvereinigungen und den vielen Einzelpersonen schuldig, ohne deren engagiertes und selbstloses Wirken unsere vielfältige Natur nicht überleben könnte. Zumindest in der Stadt sind unter den heutigen Voraussetzungen die Aussichten gut, den Artenschwund aufzuhalten.

Zusammenfassung

Der 9. und letzte Beitrag zur Flora der Stadt Zürich behandelt die schwierigen Gattungen *Rubus* und *Oenothera* und bringt Nachträge und allgemeine Resultate. *Rubus* ist in der „Flora“ mit 41 Arten vertreten; davon sind 31 im Gebiet sicher nachgewiesen und 10 sind möglicherweise noch aufzufinden. Für *Oenothera* betragen die entsprechenden Zahlen 16, 10 und 6. In den letzten Jahren konnten 16 Arten, die im Gebiet als ausgestorben galten, wieder belegt werden und 7 neue Arten, die sich bereits gut etabliert haben, wurden entdeckt. Auf der anderen Seite wurden in den letzten Jahren einige Arten (z. B. *Poa chaixii*, *P. supina*, *Carex nemorosa*, *C. vulpina*, *Thesium rostratum*) nicht mehr oder nur in wenigen Exemplaren gefunden.

Insgesamt behandelt die „Flora“ nahezu 2000 Arten, von denen rund 1200 mehr oder weniger eingebürgert und fast 200 (14%) in den letzten 160 Jahren ausgestorben sind. In der gleichen Zeit haben sich etwa 300 Arten neu etabliert. In der ersten (1839–1904) und dritten (1981–1998) der unterschiedenen drei Perioden übertraf die Anzahl neu eingebürgerter Arten die Zahl der ausgestorbenen deutlich, während die Zahl der in ihrer Häufigkeit zunehmenden Arten ungefähr jener der abnehmenden Arten entsprach. In der zweiten Periode (1905–1980) dagegen waren deutlich mehr ausgestorbene als neu eingebürgerte Arten und mehr in ihrer Häufigkeit abnehmende als zunehmende Arten zu verzeichnen (Tab. 3). In dieser Periode erreichte der Artenschwund in der Stadt einen Höhepunkt.

Von den 1200 eingebürgerten Arten gehören 58% zu den Idiochorophyten, 18% zu den Archaeophyten und 24% zu den Neophyten. Innerhalb des überbauten Stadtgebietes ist der Anteil der Neophyten erheblich höher und erreicht fast 50%. Von den ausgestorbenen Arten sind 60% Idiochorophyten, 38% Archaeophyten und nur 2% Neophyten. Die Archaeophyten sind überdurchschnittlich gefährdet.

Rund 1/4 der einheimischen und eingebürgerten Arten ist in mehr als 50% der kartierten Quadrate verbreitet, und fast 1/3 kommt in bis zu 6% der Flächen vor. Die mittlere Artenzahl pro Fläche beträgt 451; sie variiert zwischen 294 und 607 Arten.

Die heutige Kenntnis der Standortsansprüche der einzelnen Arten und die bisher getroffenen Maßnahmen zur Pflege und Förderung der Artenvielfalt in der Stadt bilden wesentliche Voraussetzungen, daß die Stadt langfristig vielen gefährdeten Arten das Überleben sichern kann.

Literatur

- Landolt E. 1991. Gefährdung der Farn- und Blütenpflanzen in der Schweiz mit gesamtschweizerischen und regionalen Listen. EDMZ, Bern, 185 S.
- Landolt E. 1994. Beiträge zur Flora der Stadt Zürich. I. Einleitung; Beschreibung der neuen „Flora“; Pteridophyten und Gymnospermen. Bot. Helv. 104: 157–170.
- Landolt E. 1995. Beiträge zur Flora der Stadt Zürich. II. Monokotyledonen. Bot. Helv. 105: 75–95
- Landolt E. 1996. Beiträge zur Flora der Stadt Zürich. III. Dicotyledonen 1 (Salicaceae bis Ranunculaceae). Bot. Helv. 106: 5–29.
- Landolt E. 1997a. Beiträge zur Flora der Stadt Zürich. IV. Dicotyledonen 2 (Berberidaceae bis Rosaceae). Bot. Helv. 107: 29–50.
- Landolt E. 1997b. Beiträge zur Flora der Stadt Zürich. V. Dicotyledonen 3 (Leguminosae bis Araliaceae). Bot. Helv. 107: 171–194.
- Landolt E. 1998a. Beiträge zur Flora der Stadt Zürich VI. Dicotyledonen 4 (Umbelliferae bis Labiatae). Bot. Helv. 108: 39–56.
- Landolt E. 1998b. Beiträge zur Flora der Stadt Zürich. VII. Dicotyledonen 5 (Solanaceae bis Campanulaceae). Bot. Helv. 108: 217–234.
- Landolt E. 1999. Beiträge zur Flora der Stadt Zürich. VIII. Dicotyledonen 6 (Compositae). Bot. Helv. 109: 1–20.
- Rostanski K. The species of *Oenothera* in Britain. *Watsonia* 14: 1–34.
- Rostanski K. & Schnedler W. Zur derzeitigen Kenntnis der *Oenothera*-Sippen (Nachtkerzen) in Hessen. *Oberhess. Naturwiss. Zeitschr.* 53: 43–117.
- Weber H. E. 1987. Beiträge zu einer Revision der Gattung *Rubus* L. in der Schweiz. Bot. Helv. 97: 117–133.
- Weber H. E. 1992. Zeigerwerte der *Rubus*-Arten. In: Ellenberg H., Weber H. E., Düll R., Wirth V., Werner W. & Paulissen D. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobot.* 18: 167–174.
- Weber H. E. 1995. *Rubus*. In Hegi G. *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*. IV/2A. 3. Aufl. (Weber H. E., ed.). Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin, 284–595.
- Weber H. E. 1997. Zwei neue *Rubus*-Arten aus der Schweiz und dem übrigen Mitteleuropa. Bot. Helv. 107: 211–220