

Veränderungen der Flora der Stadt Zürich in den letzten 150 Jahren

Elias Landolt, Zürich

Manuskript eingegangen am 31. Oktober 1991

DOI: <https://doi.org/10.12685/bauhinia.1841>

Abstract

Out of 970 species mentioned by KÖLLIKER (1839) from the area of the township of Zürich 130 (13%) died out and 170 (18%) became endangered. The reduction of the number of species is predominantly due to the changing methods of agricultural and forestry management and to built-over land. Thanks to the great variability of different ecological niches within the city which compensates some of the lost agricultural biotopes, the decline is not stronger. Since 1839 nearly 350 new species became introduced out of which at least 20 colonized more than half of the squares and are frequent. A great amount of species is only locally established or dependent on a steady flux of reproduction units from gardens. Today the flora of Zürich consists of almost 600 originally native species (idiochorophytes) (decline of about 30 species), 150 archaeophytes (decline of about 100 species), 350 more or less integrated neophytes (increase of over 250 species) and more than 100 ephemeral species.

1. Einleitung, Material und Methoden

Das Interesse an der Flora und Vegetation einer Stadt ist erst seit etwa 20 Jahren aufgekommen. Früher galt mit wenigen Ausnahmen die Stadtfloren als unnatürlich, zufällig und deshalb uninteressant.

Seit 8 Jahren befasst sich der Autor der vorliegenden Arbeit mit der Flora der Stadt Zürich, um einerseits die Reservoirfunktion der Stadt für bedrohte Arten festzustellen und andererseits Anschauungsmaterial für den Unterricht von Absolventen der Abteilung für Umwelt naturwissenschaften zu gewinnen. Auf dem Gebiet der politischen Gemeinde Zürich wurde jeder Quadratkilometer (insgesamt 122) nach wilden oder verwilderten Pflanzen abgesucht und diese mit 3 verschiedenen Häufigkeitsstufen in Karten eingezeichnet. Pflanzensoziologisch-ökologische Paralleluntersuchungen von bestimmten Stadtvegetationen (Mauern, Rasen, Wiesen, Waldschläge, Bahnareale, Ödland) durch Mitarbeiter ergänzen die Studien. Rechnet man nach KOWARIK (1990) wie in Berlin mit einer Artenzahl pro Fläche von 357 bis 424 Arten (je nach Lage in der Stadt, am grössten in den Übergangszonen zwischen Innenstadt und Aussenzone), so ist die Flora gegenwärtig (Herbst 1991) mit im Mittel 310 Arten pro Fläche zu etwa $\frac{1}{2}$ auskariert. Es ist also zu erwarten, dass die in dieser Arbeit vorgelegten Karten später noch etwas ergänzt werden müssen. Die generelle Verbreitung und Tendenz der einzelnen Arten lässt sich aber heute bereits gut erkennen.

Einer der wenigen, die sich bereits um die Jahrhundertwende intensiv mit Stadtfloren befassten, war THELLUNG, dessen gemeinsame Arbeit mit NÄGELI (NÄGELI & THELLUNG 1905) eine der Grundlagen bildet, die zum Vergleich der heutigen Flora zur Ver-

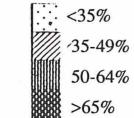
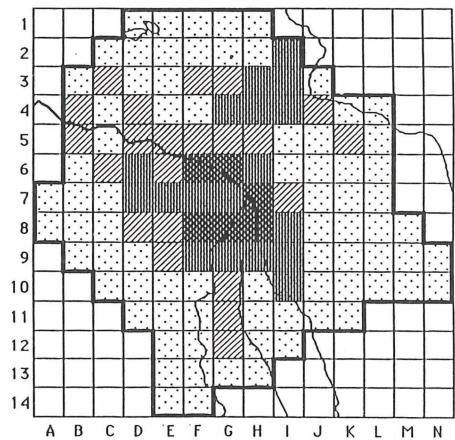


Abb. 1. Grad der Versiegelung in der Stadt Zürich
Degree of sealing within the township of Zürich

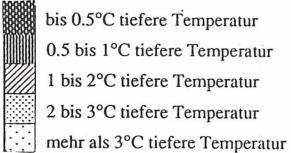
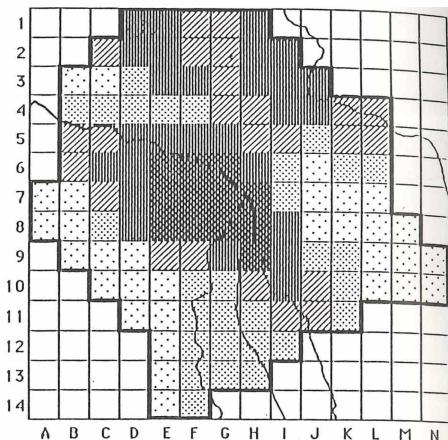


Abb. 2. Temperaturdifferenzen gegenüber den wärmsten Stellen in der Stadt Zürich, gemessen an einem klaren Sommerabend (nach SCHLATTER, verändert, aus LANDOLT 1991a)

Temperature differences compared with the warmest localities in the township of Zürich on a clear summer evening (according to SCHLATTER, modified, from LANDOLT 1991a)

fügung stand. Eine weitere Quelle ist die Flora des Kantons Zürich von KÖLLIKER (1839), die vor allem die Verbreitung der Flora in der damaligen Kulturlandschaft aufzeigt und auch Häufigkeitsangaben umfasst. Die Herbarien der beiden Hochschulen von Zürich (Z und ZT) ergeben ergänzende Auskünfte über die frühere Verbreitung von Arten. Es hat sich gezeigt, dass die Aussagen der alten Herbarbelege mehr und genauer über die Verbreitung Auskunft geben als die doch oft sehr summarischen Angaben von Kölliker. Zudem können auch Funde zwischen 1839 und heute berücksichtigt werden. Die Herbarauswertung ist allerdings erst stichprobenweise durchgeführt worden, so dass hier noch mit verfeinerten Ergebnissen zu rechnen ist.

Einige charakteristische Faktoren für die Stadt Zürich sind in den Abbildungen 1 bis 4 zusammengestellt. Der Grad der Versiegelung (Abb. 1) äussert sich in der Temperaturverteilung an Strahlungstagen (Abb. 2) und bestimmt den Anteil der pflanzenverfügbaren Standorte pro Fläche. Er ist im allgemeinen umgekehrt proportional dem Anteil der Waldbedeckung (Abb. 3). Zusätzlich zeigen die unteren Lagen gegenüber den höher gelegenen Flächen einen höheren Wärmegenuß (Abb. 4).

Der Jubilar hat sich verschiedentlich mit Fragestellungen der Florenveränderungen in verschiedenen Gebieten der Schweiz befasst. Uns interessieren hier vor allem die Ergebnisse aus Basel und dem Jura, die vergleichend beigezogen werden (z.B. ZOLLER et al. 1983, ZOLLER & WAGNER 1986a, b, ZOLLER 1989).

2. Allgemeine Angaben zur heutigen Zusammensetzung der Flora und Veränderungstendenzen

Der erhebliche Artenrückgang in unserer Landschaft und die Ursachen davon sind seit Jahren bekannt. Diese Einsicht führte zur Schaffung von Naturschutzgebieten und zum Aufstellen von Roten Listen. Intensivierung und Rationalisierung der Land- und Forstwirtschaft, Erholungsbetrieb und Überbauungen sind die wesentlichen Faktoren. Dass der Druck auf die ursprünglich in unserer Kulturlandschaft vorhandenen Arten gerade in einer grösseren Stadt mit Umgebung besonders gross ist, braucht hier nicht betont zu werden. So sind besonders Arten der extensiver bewirtschafteten Wiesen in Zürich fast nur noch in Naturschutzgebieten vorhanden, zum Teil schon ganz verschwunden. Umgekehrt ist die Artenzahl einer Stadt gegenüber der Landschaft nicht geringer, wie das etwa SUKOPP und viele weitere Autoren schon vor zwanzig Jahren betont haben. Im Gegenteil, eine grössere Stadt kann bis zum Doppelten der Arten eines gleich grossen landwirtschaftlich genutzten Gebietes der Umgebung aufweisen. So beträgt etwa die Artenzahl der wild oder verwildert auftretenden Phanerogamen auf dem Gebiet der Kartierung Zürichs 1200, während sie in landwirtschaftlichen Mittellandflächen nach dem Atlas von WELTEN & SUTTER (1982) etwa 600 Arten aus-

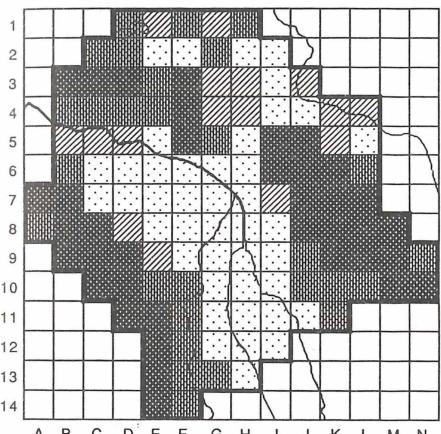
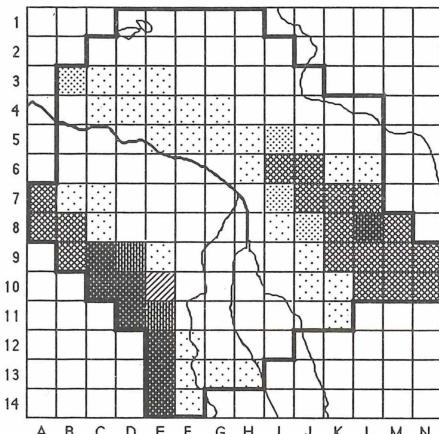


Abb. 3. Waldbedeckung in der Stadt Zürich
Forest cover within the township of Zürich



< 5 %
5 - 15 %
15 - 35 %
> 35 %

390 m bis 500 m
390 m bis 600 m
500 m bis 600 m
450 m bis 700 m
500 m bis 700 m
450 m bis 870 m
500 m bis 870 m

Abb. 4. Höhenumfang der einzelnen Flächen in der Stadt Zürich
Altitudinal extent of the squares within the township of Zürich

macht. Gegenüber 150 Jahren hat sie sogar erheblich zugenommen. KÖLLIKER nennt etwas mehr als 900 Arten aus dem Gebiet der heutigen Stadt Zürich. Berücksichtigen wir, dass er zum Teil kritische Arten noch weniger aufgeteilt hat, als wir es heute tun, und dass er die Pteridophyten nicht in seine «Flora» einbezieht, können wir 970 Arten annehmen.

Der Hauptgrund für die Artenvielfalt in der Stadt ist die Vielfalt an ökologischen Nischen (z.B. Mauern, Schuttböden, Pflaster, Rasen, Parkgehölz, Brachland, Tümpel, Bahnareale usw.) und die grosse Quelle fremder Arten, die sich von Gärten oder Bahnarealen her in die Umgebung ausbreiten können, wo sie ihnen zusagende Bedingungen finden. Viele dieser neuen Arten stammen aus wärmeren Gebieten, und es kann auch gemessen werden, dass das Stadtklima sommerwärmter und wintermilder ist als die Umgebung. Wie die Verbreitung der Arten in der Schweiz zeigt, sind gerade die warmen und wintermilden Gegenden besonders reich an Arten.

3. Veränderungen der Stadtflora seit 1839, gegliedert nach ökologischen Gruppen

Im folgenden wird versucht, die Veränderungen innerhalb grosser ökologischer Gruppen etwas näher zu betrachten, wie sie in der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz unterschieden sind (LANDOLT 1991b). Arten, die mehreren Standorten zugeordnet werden können, sollen dort untergebracht werden, wo sie in der Schweiz ihren Schwerpunkt haben.

Neben zahlreichen Arten, die seit den Zeiten KÖLLIKERS verschwunden oder stark zurückgegangen sind, gibt es auch einige Arten, die zugenommen haben, und etwa 300–400 neue Arten, von denen etwa 150 bereits im letzten Jahrhundert aufgetreten sind. Eine Zusammenstellung der Arten, die völlig eingebürgert und in mindestens 10 Flächen verbreitet sind, findet man bei LANDOLT (1992). Die nachstehend angeführten Arten sind die besonders erfolgreichen, die häufig sind und in mehr als der Hälfte der Flächen vorkommen.

Erläuterungen:

K.: Angaben bei KÖLLIKER (1839)

N. & Th.: Angaben bei NÄGELI & THELLUNG (1905)

Jahreszahl in Klammer: erste Beobachtung auf dem Gebiet der Stadt Zürich

(†): heute wahrscheinlich ausgestorben

3.1. Waldarten

Waldarten haben ihren Verbreitungsschwerpunkt im Wald oder an schattigen Orten, im Gebüsch, in Hecken oder am Waldrand. Zu KÖLLIKERS Zeiten sind etwa 300 Waldarten vorgekommen. Der grosse Teil der Waldarten zeigt keine Veränderungstendenz seit KÖLLIKER. Andererseits gibt es doch eine Reihe von Arten, die früher in lichteren Wäldern vorkam und die man heute kaum mehr auffindet. Man muss annehmen, dass diese Arten in beweideten Wäldern und Hainen oder aber an Waldrändern vorkamen, die früher einen viel breiteren Saum einnahmen als heute. Wahrscheinlich waren einige dieser Arten ursprünglich nur in der früher von der Sihl immer

wieder geöffneten Auenlandschaft vorhanden. Es ist allgemein bekannt, dass die Wälder heute nährstoffreicher und geschlossener sind, verglichen mit den als Mittelwald oder als Niederwald bewirtschafteten Wäldern vor 50 oder 150 Jahren. Der Rückgang vor allem lichtbedürftiger Arten trockener nährstoffärmer Standorte ist deshalb verständlich.

Die folgenden Arten haben in ihrem Bestand stark abgenommen oder sind in Zürich bereits ausgestorben (†): *Juniperus communis*, *Melica uniflora* (†), *Carex pilulifera*, *Goodyera repens* (†), *Stellaria nemorum* (†), *Berberis vulgaris*, *Cardamine pentaphyllos*, *Cotoneaster integriflora* (†), *Trifolium ochroleucum*, *Frangula alnus*, *Evonymus latifolia* (†), *Daphne laureola* (†), *Bupleurum longifolium* (†), *Calluna vulgaris*, *Vaccinium vitis-idaea* (†), *Teucrium scorodonia*, *Melampyrum pratense*, *Gnaphalium sylvaticum*, *Hieracium umbellatum*. Die Abb. 5 zeigt als Beispiel *Melampyrum pratense*, die zu Zeiten KÖLLIKERS noch «in Wäldern gemein» war. 13 Herbarbelege aus 6 Flächen existieren, doch dürfte die Art bedeutend häufiger gewesen sein. Von mir wurde sie nur an einem Ort in einem Waldschlag gefunden.

Erstaunlicherweise haben einige Arten gegenüber den Zeiten vor 150 Jahren deutlich zugenommen und sind heute in mehr als der Hälfte der Flächen vertreten: *Carex pendula* (K.: «in feuchten Wäldern ziemlich selten. Im Höklerholz»; sonst nur noch 5 weitere Fundorte ausserhalb der Stadt angegeben; in N. & Th. keine Angaben, da nicht ruderal auftretend), *Veronica montana* (K.: «in Bergwäldern selten»; in N. & Th. keine Angaben, da nicht ruderal auftretend) (Abb. 6), *Mycelis muralis* (K.: «hin und wieder»; N. & Th.: keine Angaben, da offenbar noch nicht ruderal auftretend). *Carex* und *Mycelis* sind heute auch ausserhalb des Waldes anzutreffen. Alle Arten sind eher stickstoffbedürftig. Die grösseren Stickstoffgehalte in unseren Böden dürften den Vormarsch teilweise erklären. *Veronica montana* ist zudem auf Basen im Boden angewiesen und hat sich längs den Waldstrassen ausgebreitet, wo der Strassenkoffer heute (im Gegensatz zu früher?) fast durchgehend aus kalkhaltigem Kies besteht. So konnte sich die Art fast in sämtliche Waldparzellen des Kartierungsgebietes ausbreiten (man vergleiche die Abb. 6 mit der Abb. 3). Im übrigen haben auch zwei Farne (die bei KÖLLIKER nicht erwähnt sind) zugenommen und sind heute im Wald ziemlich häufig: *Dryopteris dilatata*, *Dryopteris spinulosa*. Ihre heutige Ausbreitung ist wohl durch die weniger intensive Waldflege und den Anbau von Nadelgehölzen bedingt.

Interessant ist das Verhalten der Mistel (*Viscum album*), ist sie doch nach KÖLLIKER im Kanton Zürich «an Obstbäumen häufig». Auf dem Gebiet der Stadt Zürich ist mir bis heute die Laubmistel gar nicht begegnet, wohl weil sie als Obstschädling ausgerottet wurde und klimatisch offenbar am Rande ihres Vorkommens ist (sie hat in der Schweiz ihre Hauptverbreitung in den Föhntälern). Dagegen ist die Tannenmistel (*Viscum album* ssp. *abietis*), von der KÖLLIKER gar nichts erwähnt, in den Wäldern Zürichs häufig. Dass Misteln selten als Herbarbelege gesammelt werden, mag eine Erklärung sein. Möglicherweise ist die grosse Zunahme dieses Epiphyten aber erst in der Zwischenzeit erfolgt.

An neuen Arten sind seit KÖLLIKER eingewandert und häufig geworden: *Fragaria indica* (1898) (N. & Th.: «Römerhof verwildert») (Abb. 7), *Prunus laurocerasus* (ca. 1980), *Impatiens parviflora* (1862) (N. & Th.: «seit 85 in und um Zürich gemein»), *Solidago serotina* (ca. 1910). Zwar wachsen die meisten dieser Arten auch häufig auf Ruderalstandorten oder in schattigen Wiesen und unter Gebüschen. Ausser *Prunus laurocerasus* können sich alle Arten aber auch an vielen Plätzen im Wald oder zumindest

Melampyrum pratense

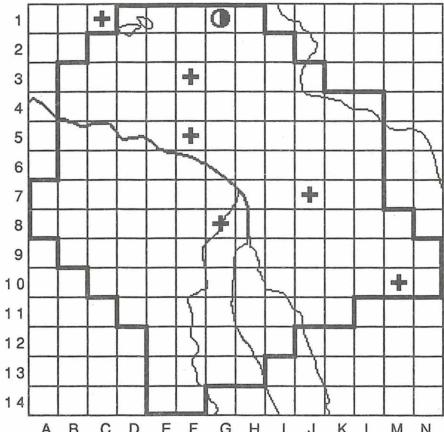


Abb. 5. *Melampyrum pratense*

Veronica montana

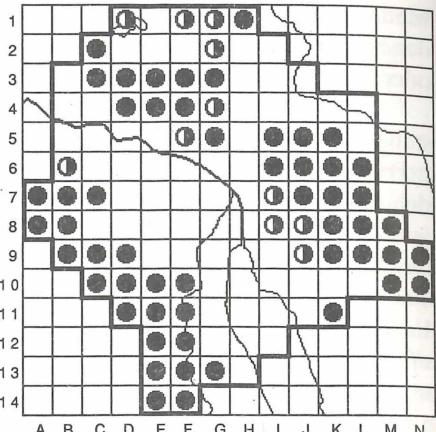


Abb. 6. *Veronica montana*

Fragaria indica

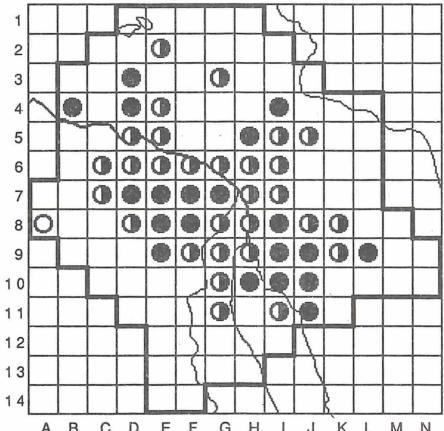


Abb. 7. *Fragaria indica*

Sesleria coerulea

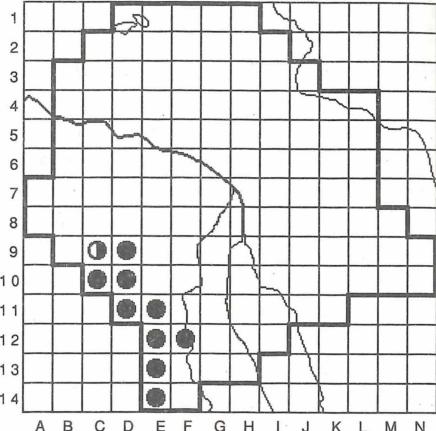


Abb. 8. *Sesleria coerulea*

Gentiana verna

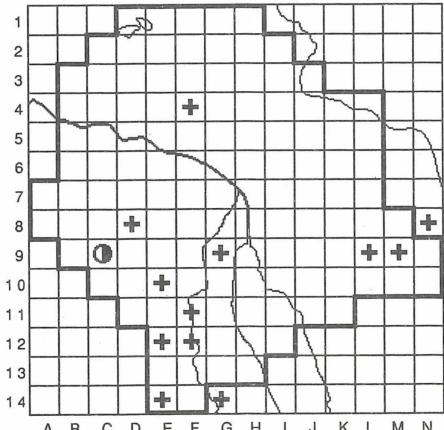


Abb. 9. *Gentiana verna*

Galeopsis angustifolia

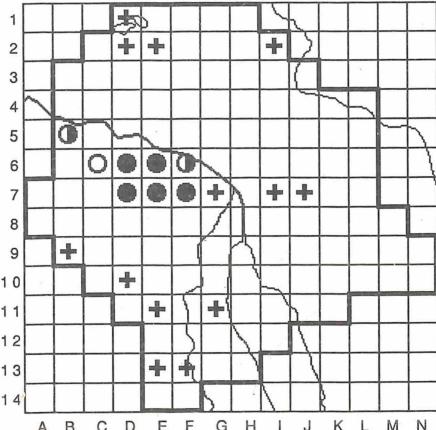


Abb. 10. *Galeopsis angustifolia*

in Waldschlägen selbstständig halten. *Prunus* ist im Wald um Zürich verbreitet, jedoch vorderhand noch auf die Zufuhr von Verbreitungseinheiten aus Gärten durch Vögel angewiesen, da die zahlreichen Jungpflanzen bis heute kaum fruchten.

8 Waldarten sind seit 1839 auf dem Gebiet der Stadt Zürich voraussichtlich ausgestorben und 10 stark zurückgegangen. Demgegenüber haben sich 3 einheimische Arten stark vermehrt.

3.2. Gebirgsarten

In dieser Gruppe sind Arten vereinigt, die in der Schweiz ihre Hauptverbreitung in den Alpen und im Jura oberhalb der montanen Stufe haben. Die etwa 20 Arten in der Stadt Zürich sind entweder auf felsige oder schuttige Stellen am Uetliberg beschränkt oder treten in extensiv genutzten wechselfeuchten Weiden und Streuwiesen auf. Verschiedene Gebirgsarten dieser Streuwiesen, die heute noch in der montanen Stufe verbreitet sind, werden erst unter den Sumpfpflanzen behandelt. Die Arten von felsigen und schuttigen Stellen des Uetliberges zeigen gegenüber 150 Jahren kaum Veränderungen: *Pinus montana*, *Sesleria coerulea* (Abb. 8), *Salix appendiculata*, *Thesium alpinum*, *Saxifraga aizoides*, *Rosa pendulina*, *Polygala chamaebuxus*, *Thymus polytrichus*, *Rhinanthus angustifolius*, *Campanula cochleariifolia*, *Carduus defloratus*, *Petasites paradoxus*, *Chrysanthemum adustum*, *Leontodon hyoserioides*. Einzig zwei Arten sind ausgestorben, die durch Botaniker ausgerottet wurden: *Epilobium fleischeri* und *Linaria alpina*, die ohnehin nur sehr lokal auftraten.

Gebirgsarten, deren Hauptverbreitung in tieferen Lagen in anthropogenen Vegetationen liegt, sind durchwegs verschwunden oder haben stark abgenommen: *Gentiana verna* (Abb. 9), *Pinguicula alpina*, *Phyteuma orbiculare*, *Bellidiastrum michelii* kamen früher in Streuwiesen ziemlich verbreitet vor. Während *Pinguicula alpina* und *Bellidiastrum michelii* noch natürliche Vorkommen am Steilhang des Uetliberges haben, wächst *Gentiana verna* nur noch an einer einzigen Stelle in einem Naturschutzgebiet, da die übrigen Fundorte alle überbaut, drainiert oder aufgeforstet wurden. Falls eine Streuwiese nicht mehr gemäht wird, verschwindet sie innerhalb weniger Jahre. Noch mehr Verluste weisen Arten auf, die in extensiv beweideten Wiesen und lichten Wäldern vorkamen und heute fast oder ganz ausgestorben sind (†): *Nardus stricta* (†), *Herminium monorchis* (†), *Pyrola uniflora* (†), *Pyrola minor* (†), *Pyrola rotundifolia*, *Cuscuta epithymum* (früher auch auf Äckern), *Digitalis grandiflora*, *Cirsium acaule* (†), *Antennaria dioeca* (†).

Gesamthaft sind von den Gebirgsarten 8 Arten ausgestorben und 6 stark zurückgegangen oder am Aussterben.

3.3. Pionierarten der tieferen Lagen

Pionierarten kennzeichnen offene Pflanzengesellschaften der Auengebiete, der Felsen und Steilhänge. Ursprünglich waren etwa 50 Arten vorhanden. Ersatzstandorte sind oder waren etwa Mauern, Kiesgruben, steinige Äcker, Schuttplätze, Wegränder, Pflaster und Bahnareale, seltener auch magere Streuwiesen. Mit der Intensivierung von Land- und Forstwirtschaft, besonders aber auch mit dem Unterbinden der Fluss- und Hangdynamik sind die ursprünglichen Pionierstandorte auf dem Gebiet der Stadt Zürich bis auf die Steilhänge des Uetliberges und einiger Tobel verschwunden. Beson-

ders die ehemaligen Überschwemmungsebenen der Sihl, wo früher auch Gebirgsarten herabgeschwemmt vorkamen, die hier aber nicht berücksichtigt wurden, fehlen ganz. Arten mit weniger engen Standortsansprüchen gedeihen auf den Ersatzstandorten heute noch häufig. Andere Arten, die engere ökologische Ansprüche stellen und deshalb keinen oder nur wenige Ersatzstandorte fanden, sind völlig verschwunden oder stark zurückgegangen: *Typha minima* (†), *Myricaria germanica* (†), *Epilobium dodoneae*, *Gentiana ciliata*, *Gentiana germanica*, *Galeopsis angustifolia*, *Scrophularia canina*, *Bidens cernua* (†). *Galeopsis* (Abb. 10) ist ein Beispiel für eine Art, deren ursprüngliche Standorte (Geröll) in der Stadt nicht mehr vorkommen, die aber Ersatzstandorte in Kiesgruben und auf steinigen Äckern fand (nach KÖLLIKER «in Äckern, bes. des nördlichen Teils, gemein»). Da auch solche Standorte nicht mehr vorhanden sind, wächst sie heute nur noch in einem geschlossenen Verbreitungsgebiet auf Bahnarealen.

Da die natürlichen Pionierstandorte nur geringe Flächen einnehmen, sind neu eingewanderte Arten selten und haben ihre Hauptverbreitung unter den Unkräutern und Ruderalpflanzen. Als Beispiele rezenter Neophyten, die heute in Pionierflächen, aber auch in lichten Wäldern, in Waldschlägen und längs Waldwegen häufig sind, seien *Cotoneaster horizontalis* (ca. 1930) und *Buddleja davidii* (ca. 1930) genannt.

Von den Pionierarten sind seit 1839 mindestens 3 ausgestorben und 5 stark zurückgegangen. Viele heute sehr seltene Arten waren bereits zu KÖLLIKERS Zeiten selten.

3.4. Wasserpflanzenarten

Die meisten der etwa 50 Wasserpflanzenarten, deren standörtlicher Schwerpunkt im oder auf dem Wasser liegt, sind heute selten geworden oder ganz verschwunden. Dies hängt mit der Eutrophierung und Verbauung der Flüsse, Bäche und Seen zusammen: *Typha shuttleworthii* (†), *Sparganium minimum*, *Potamogeton coloratus*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton nitens* (†), *Potamogeton nodosus*, *Zannichellia palustris* (†), *Najas marina*, *Alisma lanceolatum*, *Sagittaria sagittifolia*, *Calamagrostis pseudophragmites* (†), *Glyceria maxima*, *Scirpus maritimus*, *Schoenoplectus tabernaemontanus* (†), *Carex rostrata*, *Ranunculus circinatus* (†), *Ranunculus fluitans*, *Ranunculus lingua*, *Ranunculus trichophyllus*, *Cardamine amara*, *Myriophyllum verticillatum*, *Hippuris vulgaris*, *Callitrichie* sp., *Trapa natans* (†), *Ludwigia palustris* (†), *Berula erecta*, *Cicuta virosa* (†), *Oenanthe lachenalii* (†), *Oenanthe aquatica* (†), *Menyanthes trifoliata*, *Limosella aquatica* (†), *Utricularia bremii*, *Utricularia intermedia* (†), *Utricularia minor*, *Utricularia neglecta*.

Zwei neue Arten sind eingewandert, bleiben aber wegen der relativ geringen Ausdehnung der Wasserflächen auf wenige Orte beschränkt: *Helodea canadensis* (1870), *Helodea nutallii* (ca. 1975).

Gesamthaft sind seit 1839 13 Arten verschwunden, und 22 haben stark abgenommen.

3.5. Sumpfpflanzenarten

Etwa 150 Arten in der Stadt Zürich sind vorwiegend auf See-, Bach- oder Flussufer sowie auf Moore, Streuwiesen oder mindestens zeitweise sumpfige Stellen beschränkt. Viele dieser Arten, besonders jene, die auf magere Standorte oder auf eine extensive

Bewirtschaftung des Menschen angewiesen sind, haben abgenommen oder sind verschwunden (†): *Scheuchzeria palustris* (†), *Alisma plantago-aquatica*, *Hierochloë odorata* (†), *Alopecurus aequalis*, *Alopecurus geniculatus* (†), *Sieglingia decumbens*, *Leersia oryzoides* (†), *Poa palustris*, *Catabrosa aquatica* (†), *Heleocharis acicularis* (†), *Heleocharis austriaca* (†), *Heleocharis mamillata*, *Heleocharis palustris*, *Heleocharis uniglumis*, *Carex dioeca*, *Carex davalliana*, *Carex pulicaris*, *Carex chordorrhiza* (†), *Carex vulpina*, *Carex limosa* (†), *Carex buxbaumii* (†), *Carex panicea*, *Carex lasiocarpa*, *Carex elata*, *Carex gracilis*, *Carex pseudocyperus*, *Carex riparia*, *Carex vesicaria*, *Cyperus flavescens* (†), *Cyperus fuscus*, *Blysmus compressus* (†), *Trichophorum alpinum* (†), *Eriophorum vaginatum* (†), *Eriophorum gracile*, *Schoenoplectus mucronatus* (†), *Rhynchospora fusca* (†), *Rhynchospora alba*, *Schoenus nigricans*, *Schoenus ferrugineus*, *Allium angulosum*, *Iris sibirica*, *Spiranthes aestivalis*, *Liparis loeselii*, *Salix repens*, *Sagina nodosa* (†), *Ranunculus reptans* (†), *Ranunculus sceleratus* (†), *Thalictrum flavum*, *Trollius europaeus* (†), *Drosera anglica*, *Drosera rotundifolia*, *Parnassia palustris*, *Potentilla erecta*, *Sanguisorba officinalis*, *Lathyrus palustris* (†), *Viola stagnina* (†), *Epilobium palustre*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Silaum selinoides*, *Andromeda polifolia* (†), *Primula farinosa*, *Lysimachia thyrsiflora* (†), *Gentiana pneumonanthe* (†), *Centaurium umbellatum*, *Stachys palustris*, *Betonica officinalis*, *Limosella aquatica* (†), *Veronica scutellata* (†), *Gratiola officinalis* (†), *Scrophularia alata*, *Rhinanthus minor*, *Rhinanthus alectorolophus*, *Euphrasia rostkoviana*, *Odontites serotina* (†), *Pinguicula vulgaris*, *Galium uliginosum* (†), *Galium verum*, *Galium palustre*, *Litorella uniflora* (†), *Valeriana dioeca*, *Senecio paludosus*, *Scorzonera humilis*, *Taraxacum palustre*. Das Beispiel von *Gratiola* (Abb. 11) ist sehr typisch. Ursprünglich eine Uferpflanze, war sie an den Ufern des Zürichsees und des Katzensees häufig. In den Zürcher Herbarien befinden sich mehr als 30 Belege. Die Art konnte sekundär auch in Kiesgruben und auf Bahnarealen vorkommen. Wegen der Seeregulierung und der Eutrophierung der Gewässer verschwand die Pflanze und konnte sich auch nicht ruderal halten.

Zwei Sumpfarten wurden festgestellt, die sogar stark zugenommen haben: *Cladium mariscus* und *Juncus inflexus*. *Juncus inflexus* (K.: «an Gräben und Sümpfen, selten. Zürich, Winterthur, Rafz»; N.+Th.: «an natürlichen Lokalitäten gemein») ist eine nährstoffbedürftige Pflanze und heute in den meisten Flächen der Stadt vertreten. Sie dürfte ihre Zunahme der Eutrophierung von wechselnassen Standorten verdanken. *Cladium mariscus* (K.: «In seichteren Gewässern, selten. Am Katzensee») ist heute im Katzenseegebiet sehr häufig und bedeckt oft auch weite Flächen. Ihre Bestände ersetzen dort vor allem das *Caricetum elatae*. Die Art ist offenbar empfindlich gegen Schnitt und konnte sich zur dominanten Art entwickeln, seitdem nicht mehr gemäht wurde.

Neophyten, deren Verbreitungsschwerpunkt in Sumpfvegetationen liegt, sind nur wenige seit KÖLLIKER eingewandert. Ein sehr bekanntes Beispiel ist *Solidago serotina* (ca. 1910), die, allerdings auch auf Pionierstandorten, heute fast in jeder Fläche vorkommt und meist häufig ist.

31 Sumpfarten sind auf dem Gebiet der Stadt Zürich ausgestorben und 53 stark zurückgegangen.

3.6. Arten magerer Wiesen

Etwa 100 Arten mit Hauptverbreitung in mageren Wiesen kamen zur Zeit von KÖLLIKER in Zürich vor. Da die mageren Wiesen besonders seit dem letzten Weltkrieg auf dem Gebiet der Stadt Zürich fast völlig verschwunden sind, gingen auch die meisten Arten zurück oder verschwanden ganz. Ersatzstandorte sind nur wenige vorhanden: z.B. Bahnareale. Die folgenden Arten sind stark zurückgegangen oder verschwunden (†): *Koeleria pyramidalis*, *Helictotrichon pratense* (†), *Briza media*, *Andropogon ischaemum* (†), *Phleum boehmeri* (†), *Phleum paniculatum* (†), *Carex verna*, *Carex ericetorum* (†), *Spiranthes autumnalis* (†), *Anacamptis pyramidalis*, *Orchis morio* (†), *Orchis ustulata* (†), *Orchis militaris*, *Ophrys fuciflora* (†), *Ophrys insectifera*, *Aceras anthropophorum* (†), *Thesium rostratum* (†), *Silene nutans*, *Ranunculus bulbosus*, *Arabis hirsuta*, *Agrimonia eupatoria*, *Filipendula hexapetala*, *Potentilla verna*, *Genista sagittalis* (†), *Ononis spinosa*, *Ononis repens*, *Anthyllis vulgaris*, *Hippocrepis comosa*, *Onobrychis viciifolia*, *Polygala vulgaris*, *Euphorbia verrucosa* (†), *Helianthemum ovatum*, *Viola canina* (†), *Pimpinella saxifraga*, *Selinum carvifolium*, *Vaccinium vitis-idaea* (†), *Primula veris*, *Gentiana cruciata* (†), *Ajuga genevensis* (†), *Teucrium chamaedrys* (†), *Salvia pratensis*, *Origanum vulgare*, *Satureja calamintha* (†), *Satureja vulgaris*, *Prunella grandiflora*, *Stachys recta* (†), *Thymus pulegioides*, *Veronica teucrium* (†), *Verbascum lychnitis*, *Asperula cynanchica* (†), *Galium pumilum*, *Scabiosa columbaria*, *Jasione montana* (†), *Campanula rotundifolia*, *Campanula glomerata*, *Carlina vulgaris*, *Centaurea angustifolia*, *Centaurea scabiosa*, *Inula conyza*, *Cichorium intybus*, *Crepis praemorsa* (†), *Hieracium auricula*. Die ursprüngliche Verbreitung von *Asperula cynanchica* (K.: «In Weiden auf Sandplätzen häufig») ist in Abb. 12 anhand der 33 Belege in den beiden Zürcher Herbarien dargestellt.

25 Arten magerer Wiesen sind seit KÖLLIKER ausgestorben und 34 stark zurückgegangen.

3.7. Unkraut- und Ruderalarten

Zu Zeiten KÖLLIKERS waren aus dieser Gruppe ungefähr 250 Arten vertreten. Ruderalarten nahmen seither nur vereinzelt ab. Umgekehrt kamen sehr viele neue Arten hinzu (s. unten). Von den Unkräutern sind vor allem Spezialisten (Arten mit engen Ansprüchen) stark zurückgegangen oder verschwunden. Entweder gibt es die entsprechenden Kulturen nicht mehr oder nur selten (z.B. Leinkultur, Wintergetreidekultur), oder die Arten wurden durch Saatgutreinigung und Herbizideinwirkung ausgerottet, sofern sie nicht auch ruderal auftreten können. Ersatzstandorte für einzelne dieser Arten sind heute Bahnareale, Parkplätze, Wegränder u.s.w. Die folgenden Arten sind im Laufe der Jahre selten geworden oder ausgestorben (†): *Agrostis spica-venti*, *Bromus arvensis*, *Bromus racemosus*, *Lolium temulentum* (†), *Schoenoplectus setaceus* (†), *Gagea lutea* (†), *Urtica urens*, *Rumex acetosella*, *Rumex crispus*, *Chenopodium bonus-henricus*, *Agrostemma githago* (†), *Saponaria officinalis*, *Vaccaria pyramidata* (†), *Scleranthus annuus* (†), *Spergula arvensis* (†), *Ranunculus arvensis* (†), *Papaver dubium*, *Papaver rhoeas*, *Camelina alyssum* (†), *Lepidium campestre*, *Thlaspi perfoliatum*, *Iberis amara* (†), *Raphanus raphanistrum*, *Rapistrum rugosum* (†), *Reseda luteola* (†), *Alchemilla arvensis*, *Trifolium arvense* (†), *Trifolium campestre*, *Vicia lutea* (†), *Lathyrus aphaca* (†), *Lathyrus nissolia* (†), *Euphorbia exigua*, *Euphorbia platyphyllus*, *Passerina*

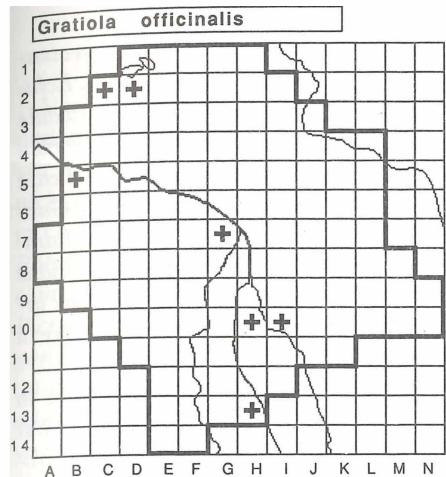


Abb. 11. *Gratiola officinalis*

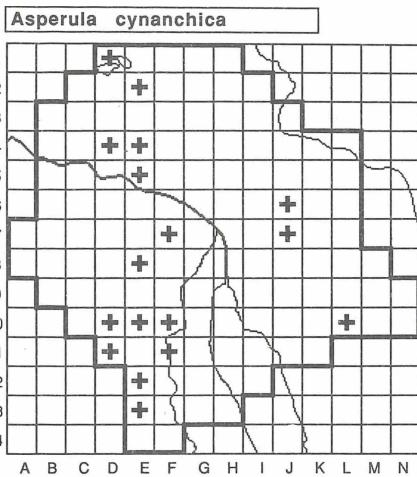


Abb. 12. *Asperula cynanchica*

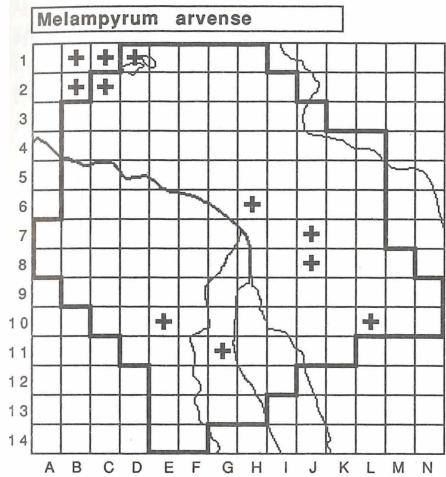


Abb. 13. *Melampyrum arvense*

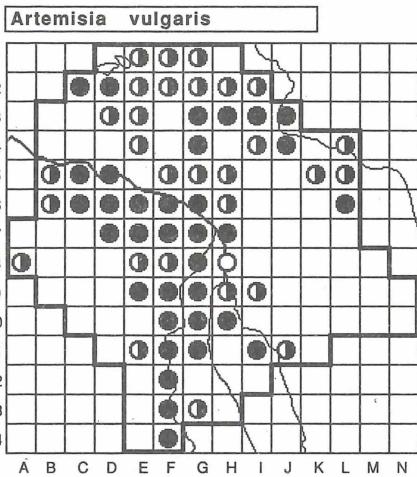


Abb. 14. *Artemisia vulgaris*

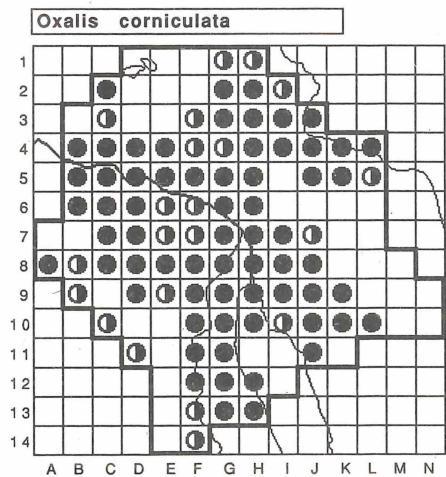


Abb. 15. *Oxalis corniculata*

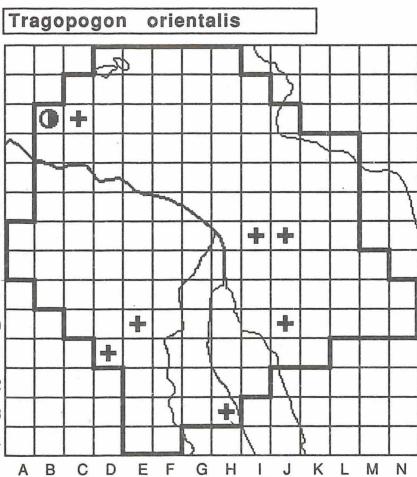


Abb. 16. *Tragopogon orientalis*

annua (†), *Bupleurum rotundifolium* (†), *Orlaya grandiflora* (†), *Scandix pecten-veneris* (†), *Conium maculatum* (†), *Anagallis coerulea* (†), *Cuscuta europaea* (†), *Echium vulgare*, *Lithospermum arvense* (†), *Ajuga chamaepitys* (†), *Lamium amplexicaule* (†), *Stachys annua* (†), *Nepeta cataria*, *Mentha arvensis*, *Veronica agrestis* (†), *Veronica acinifolia* (†), *Veronica polita*, *Linaria elatine*, *Linaria spuria* (†), *Melampyrum arvense* (†), *Orobanche ramosa* (†), *Orobanche caryophyllacea* (†), *Orobanche vulgaris*, *Galium tricornе* (†), *Valerianella dentata* (†), *Valerianella rimosa* (†), *Legousia speculum-veneris* (†), *Carduus nutans*, *Carduus crispus*, *Centaurea cyanus*, *Centaurea solstitialis* (†), *Gnaphalium uliginosum*, *Filago germanica* (†), *Filago arvensis* (†), *Anthemis arvensis* (†). *Melampyrum arvense* (Abb. 13) ist ein Beispiel für eine früher in Äckern weit verbreitete Art, die heute fast im gesamten Mittelland ausgestorben ist.

Die folgenden Arten haben seit KÖLLIKER stark zugenommen und sind heute in mehr als der Hälfte der Flächen und in der Regel häufig vorhanden. Es sind offenbar zumeist Neophyten, die damals noch nicht lange im Gebiet waren: *Amaranthus retroflexus* (K.: «Auf Schutt selten. Zürich, im Thalacker, b. Schützenhaus etc.»; N. & Th.: «in neuerer Zeit um Zürich nicht selten»), *Portulaca oleracea* (K.: «In Strassen, an Wegen selten. In den Strassen Zürichs, beim Schützenhaus, bei der Münze, dem Felsenhof etc.»; N. & Th.: «in und um Zürich mehrfach»), *Cerastium glomeratum* (K.: «Zürich, im Riesbach»; N. & Th.: «gemein»), *Erysimum cheiranthoides* (K.: «In Getreide selten. Bei Winterthur, bei Rafz»; N. & Th.: «ruderal vereinzelt»), *Saxifraga tridactylites* (K.: «An Mauern, Felsen, in Äckern hin und wieder. Bei Zürich, Dübendorf...»; N. & Th.: «in Nordzürich verbreitet, außerdem sehr zerstreut»), *Geranium pyrenaicum* (K.: «An Hecken hin und wieder. Bei dem Balgrist, Allmende bei Wiedikon.»; N. & Th.: «heute im Gebiet verbreitet und oft häufig»), *Oxalis europaea* (K.: «An Wegen, Ackerrändern selten. Beim Letten.»; N. & Th.: «um Zürich in neuerer Zeit häufig»), *Veronica persica* (K. nennt 4 Fundorte auf Stadtgebiet; N. & Th.: «jetzt verbreitet und häufig»), *Artemisia vulgaris* (K.: «An Wegen selten. Andelfingen, zwischen Kloten und Bülach, Höckler im Gestrüpp»; N. & Th.: «im Kanton ziemlich verbreitet»), *Tripleurospermum inodorum* (K.: «In Äckern selten. Bei Buchenloo»; N. & Th. erwähnen 8 Einzelfundstellen auf Stadtgebiet). *Artemisia vulgaris* (Abb. 14) ist heute besonders in den wärmeren Teilen der Stadt sehr verbreitet.

Die folgenden Neophyten sind seit 1839 eingewandert und heute in mehr als der Hälfte der Flächen verbreitet: *Panicum capillare* (1875), *Eragrostis minor* (1873), *Juncus tenuis* (1887), *Polygonum cuspidatum* (1903), *Lepidium virginicum* (1887), *Oxalis corniculata* (ca. 1880), *Heracleum mantegazzianum* (1912), *Galinsoga ciliata* (ca. 1930), *Solidago canadensis* (1899), *Erigeron annuus* (1843), *Matricaria suaveolens* (1897), *Lactuca serriola* (nach K. offenbar noch nicht auf Stadtgebiet: «An Wegrändern, Hecken selten. Balm bei Rheinau»; ca. 1870; N. & Th.: «heute um Zürich nicht mehr selten»). Die Abb. 15 zeigt die Verbreitung von *Oxalis corniculata*, die heute an wärmeren Orten um Häuser und Mauern fast sämtliche ihr möglichen Lebensräume erobert hat. Sie tritt zudem auch häufig in Zierrasen auf. Vielleicht muss hier auch noch *Leontodon taraxacoides* angeführt werden, die erst in einem Fünftel der Flächen notiert, aber möglicherweise oft übersehen wurde.

Insgesamt enthält diese Gruppe 41 ausgestorbene und 28 stark zurückgegangene Arten. Dem stehen 10 seit KÖLLIKERS Zeiten sehr häufig gewordene Arten und zahlreiche Neubürger gegenüber.

3.8. Fettwiesenarten

Von den etwa 40 Arten, die ihren Schwerpunkt in Fettwiesen, in gedüngten Weiden und in nährstoffreichen Rasen haben, sind nur wenige im Abnehmen. Es betrifft dies vor allem Arten, die unter der intensiven Düngung und den zahlreichen Schnitten nicht mehr konkurrenzfähig sind. Sie treten heute fast nur noch an Waldrändern oder in Gebüschen auf, allenfalls auch in Rasen von alten Pärken: *Colchicum autumnale*, *Polygonum bistorta*, *Silene dioeca*, *Silene flos-cuculi*, *Carum carvi*, *Cruciata laevis*, *Campanula patula*, *Geranium silvaticum* (†), *Centaurea jacea*, *Tragopogon orientalis*, *Picris hieracioides*, *Leontodon autumnalis*, *Crepis biennis*. Das Beispiel des *Tragopogon orientalis* (Abb. 16) zeigt, dass unter der heutigen intensiven Bewirtschaftung (starke Düngung, häufiger Schnitt) viele Arten zurückgegangen oder (fast) verschwunden sind. Die 7 vorhandenen Herbarbelege geben wahrscheinlich nur eine unvollständige Übersicht über die ehemalige Verbreitung, da die offenbar damals häufige und deshalb uninteressante Pflanze selten gesammelt wurde. Nach K. war sie «in Wiesen, Weiden gemein». Das ausgestorbene *Geranium silvaticum* hat ähnlich wie *Polygonum bistorta* und *Silene dioeca* ihre Hauptverbreitung in höheren Lagen. Die ungünstigen Bewirtschaftungsverhältnisse haben sie am Rande ihres klimatischen Verbreitungsgebietes, wo sie mit Ausnahme von *Silene* nie häufig waren, bereits weitgehend aus den Wiesen verdrängt. In ähnlicher Weise ist die in Wiesen früher häufige *Primula elatior* hier nicht mehr vorhanden (s. Verbreitungskarte von LANDOLT 1991a).

Die folgenden Arten haben seit KÖLLIKER stark zugenommen und sind heute häufig: *Alopecurus pratensis* (K.: «In feuchten Wiesen selten. Am Horn und in der Enge häufig.»; N. & Th.: «hat sich dann selbstständig verbreitet»), *Festuca arundinacea* (K.: «In nassen Gebüschen selten. An der Sihl.»; bei N. & Th. nicht angegeben, da damals noch nicht ruderal auftretend), *Trifolium dubium* (K.: «In feuchten Wiesen nicht häufig»; N. & Th.: «im Kanton verbreitet»).

Die folgenden Neophyten sind seit 1839 neu angetroffen worden und treten heute in mehr als der Hälfte der Flächen auf: *Primula vulgaris* (1898), *Veronica filiformis* (ca. 1940). *Primula vulgaris* ist eigentlich in der Schweiz ursprünglich eine Waldpflanze, kommt aber in der Stadt fast nur in Zierrasen vor (vgl. Verbreitungskarte von LANDOLT 1991a). In den Wäldern wird sie durch *Primula elatior* abgelöst.

Es sind seit KÖLLIKER also 1 Art nährstoffreicher Wiesen ausgestorben und 12 Arten zurückgegangen. Mindestens 3 Arten haben sich stark ausgebreitet.

4. Diskussion

Vergleichen wir den Rückgang von Arten in der Stadt Zürich mit den Angaben von ZOLLER und WAGNER (1986a, b) aus Mesobrometen des Jura, so kann weitgehende Übereinstimmung festgestellt werden. Die spärlichen Arten, die in Zürich weniger stark zurückgegangen sind, wachsen hier relativ gut an natürlichen Standorten der Steilhänge des Üetliberges (z.B. *Cirsium tuberosum*, *Anthericum ramosum*, *Gymnadenia conopea*, *Blackstonia perfoliata*, *Buphthalmum salicifolium*). Die meisten Arten sind allerdings in Zürich viel seltener geworden als im Jura. ZOLLER et al. (1983) untersuchten in Baselland 12 früher häufige Fettwiesenpflanzen, von denen heute nur noch zwei (*Arrhenatherum elatius* und *Crepis biennis*) durchwegs häufig sind. In der

Stadt Zürich ist auch *Crepis biennis* stark zurückgegangen. Von den übrigen Arten, die in Basel in Wiesen seltener geworden sind, gilt dasselbe auch für Zürich. Insbesondere sind *Silene dioeca* kaum mehr in Fettwiesen anzutreffen und *Silene flos-cuculi* nur noch an wenigen nassen Standorten. Im Unterschied zu Basel ist aber *Tragopogon orientalis* in Zürich fast ganz verschwunden, während sie bei KÖLLIKER noch als «gemein» angegeben wird.

Dass die Wald- und Gebirgsarten nur relativ geringe Verluste hinnehmen mussten, war zu erwarten, da diese Standorte durch die veränderte landwirtschaftliche Bewirtschaftung nur wenig beeinflusst werden. Dass dagegen auch die Pionierarten ziemlich wenig Einbussen erlitten, mag erstaunen, da die Standorte zumindest in den Auengebieten völlig verschwunden sind. Hier konnten die vielen Schuttstellen, kiesigen Plätze und vor allem die Bahnanlagen in der Stadt den Rückgang wesentlich aufhalten. Das gleiche gilt auch für die Unkraut- und Ruderalpflanzen, die zwar nicht mehr auf Äckern, aber immerhin an den vielen Ruderalfstandorten der Stadt sich gut halten können. Einzig sehr spezialisierte Unkräuter sind verschwunden oder höchstens als Wildblumen angesät noch vorhanden (z.B. *Centaurea cyanus*, *Delphinium consolida*). Einige Ackerarten, die früher häufig waren, sind fast nur noch in Zierrasen zu finden (z.B. *Sherardia arvensis*, *Cerastium glomeratum*, *Alchemilla arvensis*). Gerade bei den Ackerunkräutern hat indessen der grösste Rückgang stattgefunden. Auch die Sumpfpflanzen mussten schwere Verluste erleiden. Hier sind indessen glücklicherweise noch einige gute Feuchtgebiete erhalten geblieben (Katzenseegebiet, Hangrieder am Üetliberg und im Wehrenbachtobel), die teilweise schon längere Zeit unter Naturschutz stehen, allerdings nicht immer sachgemäss gepflegt wurden. Große Riedwiesenareale sind indessen im Glattal und an den Ufern des Zürichsees verloren gegangen. Prozentual die grössten Verluste mussten infolge Eutrophierung der Gewässer und Verbauung der Ufer die Wasserpflanzen hinnehmen, ist doch ein Viertel der Arten verschwunden und zusätzlich die Hälfte stark zurückgegangen.

Gesamthaft sind also von den 970 bei KÖLLIKER für das Gebiet der Stadt Zürich angegebenen Arten 130 voraussichtlich verschwunden und 170 stark zurückgegangen. Aus den Angaben KÖLLIKERS geht nicht genau hervor, ob alle diese 130 Arten damals beständig waren. Auf der anderen Seite sind viele Arten, die hier nicht als ausgestorben angegeben werden, in der Stadt Zürich nur noch in wenigen Exemplaren vorhanden oder wurden neu wieder angesät oder angepflanzt, so dass ihr Überleben keineswegs gesichert ist. Die Zahlen lassen sich deshalb grob vergleichen mit den von ZOLLER (1989) angegebenen ausgestorbenen Arten im Kanton Baselland. Dieser Kanton wies früher allerdings eine um ein Drittel reichere Flora auf als die Stadt Zürich und müsste deshalb proportional etwa 165 ausgestorbene Arten aufweisen. Tatsächlich sind es 195. Der etwas geringere Anteil in der Stadt Zürich ist auf die grösseren Überlebenschancen vieler Arten in der Stadt mit ihren zahlreichen ökologischen Nischen zurückzuführen. Im übrigen erwähnt ZOLLER, dass 39% der Arten bedroht oder in ihrem Bestand zurückgehend sind. Das ist weniger als im östlichen Mittelland, wo dieser Anteil mindestens 50% beträgt, und dürfte mit der grossen ökologischen Vielfalt im Kanton Baselland zusammenhängen. Die Stadt Zürich weist eine ähnliche Vielfalt auf. Für sie ist deshalb eher der Bedrohungsgrad von Basel typisch. Eine Übersicht fehlt allerdings vorderhand noch. Die 170 Arten, die stark zurückgegangen sind und zu denen noch alle bisher seltenen dazukommen, geben einen deutlichen Hinweis.

Dass trotz dieser Abnahme von Arten aus Äckern, mageren Wiesen, Gewässern

und Sümpfen die gesamte Artenzahl in der Stadt zugenommen hat, ist erstaunlich. Wir verdanken sie in erster Linie den vielerlei ökologischen Nischen, die die Stadt beherbergt. Während in den landwirtschaftlich genutzten Gebieten das frühere Mosaik der Lebensräume weitgehend ausgeräumt wurde und einigen artenarmen grossflächigen Kulturen Platz machen musste, hat sich die Vielfalt der Lebensräume in der Stadt seit den Zeiten KÖLLIKERS erhöht (vgl. etwa auch die Arbeiten aus Berlin, z.B. SUKOPP & KOWARIK 1988, KOWARIK 1990). Bereits NÄGELI & THELLUNG (1905) haben darauf hingewiesen, dass erst mit der Erstellung von Industrie- und Bahnanlagen, mit der Schaffung von Pärken, Erholungsarealen und grossflächigen offenen Bauparzellen, wie sie in grösserem Ausmass seit der Mitte des letzten Jahrhunderts möglich wurden, die für die heutige Stadt so charakteristischen Ruderalstandorte entstanden sind. Die biologische Diversität konnte in letzter Zeit um so mehr zunehmen, als die Menschen heute der Ruderalflora gegenüber toleranter eingestellt sind, so dass die früher sterilen und nackten Strassenpflaster, Baumscheiben, Höfe, Parkplätze, Bahnhoreale, Mauern usw. bereits wieder etwas Grün zeigen. Hier liegt allerdings noch ein grosses Potential an Lebensräumen vorhanden, wenn wir die Wildpflanzen dort wachsen lassen, wo sie ohne Schaden anzustiften aufkommen, und uns von der Vorstellung «Unkraut = Unordentlichkeit» lösen. Ein zweiter Grund der erhöhten Artenvielfalt in der Stadt ist der ständige Samenfluss von Zier- und fremden Unkrautpflanzen aus Gärten und von Verkehrswegen her, aus dem sich immer wieder lebensfähige Populationen entwickeln, die den Verhältnissen am Ort angepasst sind. Schliesslich ist auch das sommerwärmere und wintermildere Klima der Stadt (an Strahlungstagen können die Temperaturen im Inneren der Stadt bis über 4 Grad wärmer sein als am Stadtrand) für die Artenvielfalt günstig, ist doch gerade die fehlende Wärme ein wesentlicher Faktor für das Ausbleiben von vielen Arten in unserer Landschaft.

Es ist faszinierend zu sehen, wie einzelne Arten nach längerer Wartezeit sich plötzlich ausbreiten und beständig werden. Selbst in den letzten Jahren konnten fast explosionsartige Populationsvergrösserungen von Arten beobachtet werden. So war etwa *Eragrostis minor* vor acht Jahren nur vereinzelt anzutreffen, heute ist die Art fast an jedem Strassenrand und zwischen allen Pflastersteinen vorhanden und stellenweise so häufig wie *Poa annua*, tritt allerdings erst im späteren Sommer auf. *Heracleum mantegazzianum* war in meiner Jugendzeit (vor 50 Jahren) eine seltene Zierpflanze weniger Gärten. Heute kommt sie im grössten Teil der Flächen ruderal auch ausserhalb von Gärten vor. Ebenfalls auffällig ist die erst in neuerer Zeit feststellbare Verwilderung von *Prunus laurocerasus*, die als Unterschicht in verschiedenen Wäldern auftreten kann (allerdings noch nicht fruchtragend). Möglicherweise geht die Art in einem sehr kalten Winter wieder zurück. Auf die Herkunft der neuen Arten und auf viele weitere interessante Probleme der Verbreitungs- und Populationsbiologie kann hier aus Platzgründen nicht weiter eingegangen werden. Die Ergebnisse der Stadtkartierung haben aber gezeigt, dass die Stadt Zürich wie andere Städte biologisch erstaunlich reich geworden ist und als Reservoir für seltene Arten eine wichtige Rolle spielen kann.

Zusammenfassung

Von den 970 Arten, die KÖLLIKER (1839) aus dem Gebiet der Stadt Zürich angibt, sind 130 (13%) voraussichtlich ausgestorben und 170 (18%) stark zurückgegangen.

Dieser Rückgang ist vorwiegend auf die veränderte land- und forstwirtschaftliche Nutzung und auf die Überbauung zurückzuführen. Dass der Rückgang nicht noch grösser ist, verdanken wir den vielerlei ökologischen Nischen in der Stadt, die teilweise als Ersatzstandorte dienen können. Seit 1839 sind zudem etwa 350 neue Arten eingewandert, von denen über 20 bereits in mehr als der Hälfte aller Flächen auftreten und häufig sind, während ein grosser Teil erst lokal beständige Populationen hat oder zwar häufig vorkommt, aber auf den Nachschub von Verbreitungseinheiten aus Gärten angewiesen ist. Heute besteht die Flora der Stadt Zürich aus knapp 600 ursprünglich einheimischen Arten (Idiochorophyten, Verlust seit 1839 etwa 30), 150 alteingeschleppten Arten (Archaeophyten, Verlust fast 100 Arten), 350 mehr oder weniger beständigen Neophyten (Zunahme mehr als 250 Arten) und über 100 unbeständigen Neophyten (Ephemeroxyphen).

Literatur

- EGLOFF, F.G., 1977: Wasserpflanzen des Kantons Zürich. *Viertelj.schr. Natf. Ges. Zürich*, 122: 1–140.
- KÖLLIKER, A., 1839: Verzeichniss der Phanerogamischen Gewächse des Cantons Zürich. Orell, Füssli & Co., Zürich. 154 S.
- KOWARIK, I., 1990: Responses of flora and vegetation to urbanization. In: SUKOPP, H. & HEJINY, S. (Hrsg.): *Urban Ecology*. SPB Acad. Publ., The Hague. 45–74.
- LANDOLT, E., 1991a: Distribution patterns of flowering plants in the city of Zurich. In: ESSER, G. & OVERDIECK, D.: *Modern Ecology: Basic and applied aspects*. Elsevier, Amsterdam, London, New York, Tokyo. 807–822.
- LANDOLT, E., 1991b: Gefährdung der Farn- und Blütenpflanzen in der Schweiz, mit gesamtschweizerischen und regionalen roten Listen. EDMZ, Bern. 185 S.
- LANDOLT, E., 1992: Die Entstehung einer mitteleuropäischen Stadtflora am Beispiel der Stadt Zürich (im Druck). Ann. Bot. 49.
- MEIER-KÜPFER, H., 1985: Florenwandel und Vegetationsveränderungen in der Umgebung von Basel seit dem 17. Jahrhundert. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 62, 448 S.
- NÄGELI, O. & THELLUNG, A., 1905: Die Flora des Kantons Zürich. 1. Teil: Die Ruderal- und Adventivflora des Kantons Zürich. *Viertelj.schr. Natf. Ges. Zürich* 50, 1–82.
- SUKOPP, H. & KOWARIK, I., 1988: Stadt als Lebensraum für Pflanzen, Tiere und Menschen. Forderungen an die Stadtgestaltung aus ökologischer Sicht. In: WINTER, J. & MACK, J. (Hrsg.): *Herausforderung Stadt*. Ullstein Sachbuch, Frankfurt, Berlin. 29–55; 312–323.
- WELTEN, M. & SUTTER, R., 1982: *Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz*, 2 Bde. Birkhäuser, Basel, Boston, Stuttgart. 1414 S.
- ZOLLER, H., 1989: Die Verarmung der Pflanzenwelt. In: EWALD, J. et al. (Red.): *Natur aktuell. Lagebericht zur Situation der Natur im Kanton Basel-Landschaft im Jahr 1988. Quellen und Forschung zur Geschichte und Landeskunde des Kantons Basel-Landschaft* 32: 217–246.
- ZOLLER, H., STRÜBIN, S. & AMIET, TH., 1983: Zur aktuellen Verbreitung einiger Arten der Glatthaferwiese. *Botanica Helvetica* 93: 221–238.
- ZOLLER, H. & WAGNER, H., 1986a: Rückgang und Gefährdung von Mesobromion-Arten im Schweizer Jura. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 87: 239–259.
- ZOLLER, H. & WAGNER, H., 1986b: Nutzungsbedingte Veränderungen in Mesobromion-Halbtrockenrasen in der Region Basel (Vergleich 1950–1980). Abh. Westfäl. Landesmus. Naturk. 48: 93–107.

Adresse des Autors:

Prof. Dr. Elias Landolt, Geobotanisches Institut ETHZ, Stiftung Rübel, Zürichbergstrasse 38, CH-8044 Zürich.