Zeitschrift: Botanica Helvetica

Herausgeber: Schweizerische Botanische Gesellschaft

Band: 106 (1996)

Heft: 2

Artikel: Verbreitung und aktuelle Gefährdung von Inula helvetica Weber und I. X semiamplexicaulis Reuter (Asteraceae) in der Schweiz

Autor: Müller, Beat

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-72198

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Bot Helv 106: 177–195

0253-1453/96/020177-19 $ 1.50 + 0.20/0
© 1996 Birkhäuser Verlag, Basel

Verbreitung und aktuelle Gefährdung von *Inula helvetica* Weber und *I.* × *semiamplexicaulis* Reuter (Asteraceae) in der Schweiz

Beat Müller

Institut für Systematische Botanik der Universität Zürich, Zollikerstr. 107, CH-8008 Zürich
Professur für Forstschutz und Dendrologie, ETH Zürich, CH-8092 Zürich

Manuskript angenommen am 10. Mai 1996

Abstract

Müller B. 1996. Distribution and present threat of *Inula helvetica* Weber and *I.* × *semiamplexicaulis* Reuter (Asteraceae) in Switzerland. Bot. Helv. 106: 177–195.

The rare *Inula helvetica* grows in moist biotops of the Swiss Central Plateau and the Northern Pre-Alps. As a South-western European endemic species, *I. helvetica* reaches its north-eastern border of distribution in this area. Comprehensive herbarium and literature studies showed that the map in the distribution atlas of pteridophytes and phanerogams of Switzerland (Welten and Sutter 1982) gives but an incomplete record of the former distribution of *I. helvetica*. A comparison with the present distribution shows immense losses of sites during the past 150 years. Thus, *I. helvetica* only occurs in 15 (30%) of the formerly 51 areas of the distribution map of Welten and Sutter (1982). In relation to all formerly known populations, the losses even amount to 80%. The present endangerement of *I. helvetica* is compared to the indications of the 'Red Data Book' of Switzerland (Landolt 1991). Conservation of the remaining sites in Switzerland (about 30) is postulated. But as for now, it is unnecessary to reestablish populations of *I. helvetica*. The number of populations of the hybrid *I.* × *semiamplexicaulis* (*I. helvetica* × *salicina*) has also been drastically reduced over the years. A mere three populations could be found, thus *I.* × *semiamplexicaulis* is threatened by extinction.

Key words: Inula helvetica, I. × *semiamplexicaulis*, Asteraceae, distribution, hybridisation, conservation, Switzerland.

Einleitung

Auch die verstärkten Naturschutzmaßnahmen der letzten 15 bis 20 Jahre konnten das Artensterben nicht wesentlich eindämmen. Nach Lucas und Hugh (1978) waren in den siebziger Jahren von den rund 250 000 Gefäßpflanzenarten der Erde 10% stark gefährdet, gefährdet oder selten, also potentiell vom Aussterben bedroht. Neueren Schätzungen zufolge werden bis zur Jahrhundertwende 15 bis 25% aller höheren Pflanzen ausgestorben sein (Koopowitz und Kaye 1990).

Auch die Schweiz ist vom Artenrückgang nicht ausgenommen. Laut SBN (1993) gehörten anfangs der Neunzigerjahre nicht weniger als 1/3 der Farn- und Blütenpflanzen

der Schweiz einer der drei erwähnten Gefährdungsstufen an. Dieser Entwicklung versuchen in der Schweiz die im Jahre 1991 gegründete Kommission für die Erhaltung von Wildpflanzen (SKEW) und das CRSF (Centre du Reseau Suisse de Floristique) entgegenzuwirken. Dabei werden u. a. aktuelle Verbreitungsdaten zu den zur Zeit rund 40 in der Schweiz vorkommenden europaweit gefährdeten Pflanzenarten gesammelt (schriftl. Mitteilung von M. Derron, Changins). Diese Angaben sind wichtig für den Schutz *in situ*, können doch nur bekannte Bestände überwacht und allenfalls Maßnahmen zu deren Erhaltung ergriffen werden. Zudem dienen Fundortkenntnisse zur Gewinnung von geeignetem Saatgut für die Erhaltung *ex situ* sowie für Wieder- und Neuansiedlungen.

Eine dieser europaweit gefährdeten Arten in der Schweiz ist *Inula helvetica* (Asteraceae: Inuleae), der Schweizer Alant, ein südwesteuropäischer Endemit, der im Schweizer Mittelland die Nordostgrenze seiner Verbreitung erreicht (Abb. 1). Gemäß dem Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz (Welten und Sutter 1982) ist die Art in der Schweiz als sehr selten zu bezeichnen. In der Roten Liste (Landolt 1991) wird *I. helvetica* in der Schweiz als gefährdet eingestuft. In einzelnen Landesteilen ist der Gefährungsgrad jedoch erheblich größer (vgl. Tab. 4).

I. helvetica ist im Saum und in Lichtungen von Auwäldern und Ufergebüschen zu finden. Vermutlich sekundär verbreitete er sich auch in Riedwiesen (Kuhn et al. 1992) und weiteren Flachmoorgesellschaften. Die dabei bevorzugten humosen, sandigen oder reinen Lehm- und Tonböden sind wechselnaß, nährstoff- und basenreich (Wagenitz 1979). Von anderen *Inula*-Arten ist der Schweizer Alant leicht an seinem hohen Wuchs (bis 1,5 m), der filzigen Behaarung sowie am aromatischen Duft zu unterscheiden.

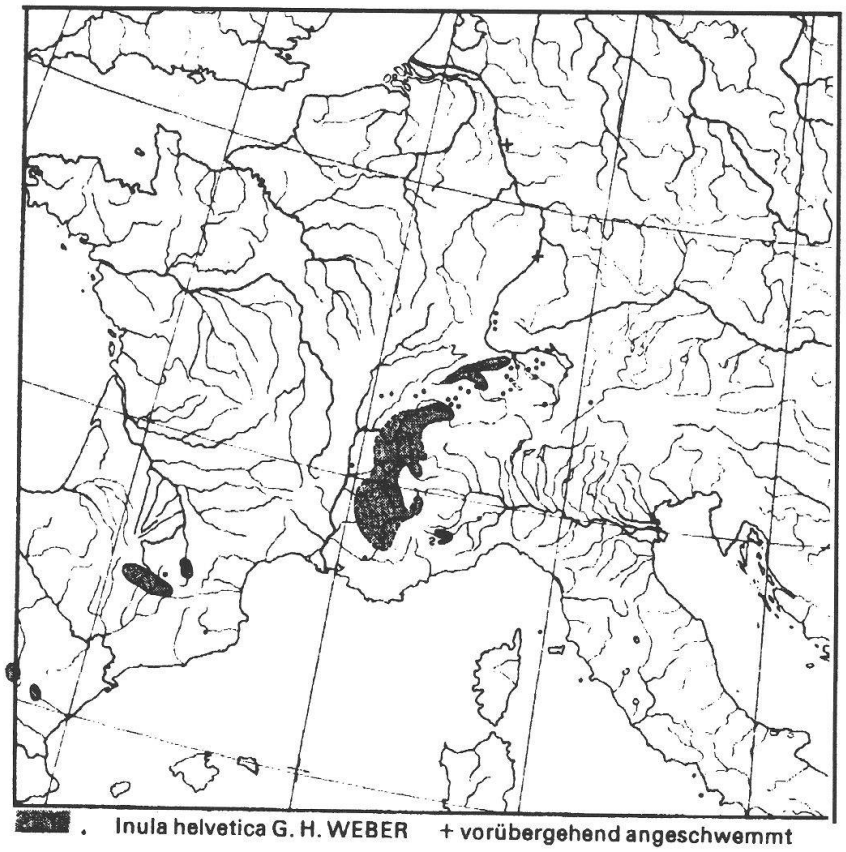


Abb. 1. Areal von *Inula helvetica* verändert (nach Meusel und Jäger 1992).

An Orten, wo *I. helvetica* gemeinsam mit der häufigeren *I. salicina* vorkommt, kann es zur Bildung von Bastarden (*I.* × *semiamplexicaulis*) kommen (Reuter 1836, Beck 1882, Wagenitz 1979). Sukopp (1972), Schnittler et al. (1994) sowie Levin et al. (1996) weisen im Zusammenhang mit dem Artenschutz auf die Gefahr der Introgression von Genen einer häufigeren Art in eine verwandte, seltenere hin. Aus diesem Grund wurde *I.* × *semiamplexicaulis* in diese Untersuchungen miteinbezogen.

In einem Pilotprojekt sollten für eine Art das ehemalige und aktuelle Vorkommen in der Schweiz möglichst genau erfaßt werden. *I. helvetica* wurde dafür ausgewählt, weil die Art in der Schweiz ziemlich selten ist und die Bestandeszahlen in neuerer Zeit rückläufig sind (Hess et al. 1972, Kuhn et al. 1992). Zudem hat die Schweiz eine besondere Verantwortung für die Erhaltung von *I. helvetica*, da ein bedeutender Teil ihres Areals in unserem Land liegt (vgl. Schnittler et al. 1994). Darüber hinaus wurden weitere Aspekte des Artenschutzes wie Standortansprüche, genetische Variabilität und Bastardierung von *I. helvetica* untersucht (Müller, in Vorbereitung). In der vorliegenden Teilstudie wurde die frühere und heutige Verbreitung von *I. helvetica* und *I.* × *semiamplexicaulis* in der Schweiz ermittelt und soweit möglich mit den Angaben aus dem Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz von Welten und Sutter (1982) verglichen. Aus der Kenntnis der aktuellen Verbreitung wurde die heutige Gefährdung der beiden Sippen abgeleitet und geprüft, ob sich gegenüber den Angaben in der Roten Liste der Schweiz (Landolt 1991) eine Veränderung ergeben hat. Darüber hinaus wurden Maßnahmen ausgearbeitet, um die beiden Sippen in der Schweiz erhalten zu können.

Methoden

Ermittlung der Verbreitung

Die frühere Verbreitung von *Inula helvetica* und *I.* × *semiamplexicaulis* wurde durch Herbar- und Literaturarbeit ermittelt. Dazu wurden die Herbarien in Basel, Bern, Fribourg, Genève, Lausanne, Neuchâtel, Luzern und Zürich besucht. Die Belege wurden auf ihre Artzugehörigkeit geprüft. Folgende Angaben der Herbaretikette wurden festgehalten: Sippe, Sammeljahr und Fundort.

Für das Literaturstudium dienten die in Hamann und Wagenitz (1977) aufgeführten Arbeiten als Basis. Neben den in der *Botanica Helvetica* unregelmäßig erscheinenden *Fortschritten in der Floristik der Schweizerflora* (1920–1983) wurde eine Auswahl weiterer einschlägiger Arbeiten hinzugezogen. In Müller (1994) ist die vollständige Liste dieser Arbeiten enthalten. Folgende Angaben wurden festgehalten: Sippe, Fundort und Fundjahr. Falls ein solches nicht explizit angegeben war, wurde das Erscheinungsjahr der Arbeit als Fundjahr registriert.

Die so gewonnenen Fundortinformationen wurden in aktuellen Karten lokalisiert (Bundesamt für Landestopographie: Landeskarte der Schweiz 1:25 000). Dabei wurden für jeden Fundort die exakten Koordinaten (Schweizerisches Koordinatennetz) festgehalten. Für die so nicht lokalisierbaren Orte wurden alte Karten (Eidg. Landestopographie: Topographischer Atlas der Schweiz (Siegfried-Atlas 1870–1949 1:25 000 und 1:50 000) hinzugezogen. Zum Auffinden unbekannter Orts- und Flurnamen erwies sich, neben mündlichen Quellen, das *Geographische Lexikon der Schweiz* (Knapp et al. 1902–1910) als hervorragende Hilfe.

Bei der Definition und der Abgrenzung der Fundorte wurde von einer naturräumlichen Gliederung ausgegangen. Solange ein Genaustausch zwischen Beständen nicht allzu stark eingeschränkt erschien (z. B. durch umgebende Vegetation, räumliche Isolation, Siedlungsgebiet usw.), wurden die Bestände zu einem gemeinsamen Fundort zusammengefaßt. Diese Bewertung erfolgte bei den früheren Beständen anhand der alten Karten. Für die aktuellen Fundorte wurde die Situation direkt vor Ort beurteilt.

Die heutige Verbreitung der beiden Sippen wurde durch Aufsuchen der so ermittelten Fundorte festgestellt. Da sich die Anzahl der Fundorte für eine vollständige Nachsuche im Feld als zu groß

erwies, wurden Fundorte, die zumindest eine der folgenden Bedingungen erfüllten, nicht aufgesucht:

1) Fundorte, die in Kartierflächen von Welten und Sutter (1982) liegen, von diesen aber nicht bestätigt wurden
2) Fundorte, die auf schriftliche Anfrage von den Kartierern der entsprechenden Flächen des Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz (Welten und Sutter 1982) als erloschen gemeldet wurden
3) Fundorte, die nach der Literatur ausgestorben sind (Lüscher 1898, Probst 1949, Aregger 1950, Moret 1982 und 1985, Floristische Kommission der Naturforschenden Gesellschaft Luzern 1985, Giugni 1985, Keller und Hartmann 1986, Seitter 1989)
4) Die verbliebenen Fundorte wurden einem Vergleich des Zustandes ihres Biotops anhand von alten und neuen Karten unterzogen. Ergaben sich dadurch Hinweise auf eine Biotopzerstörung, oder zumindest starke -veränderung, wurden diese Orte ebenfalls nicht besucht.

Zusammen mit aktuellen Angaben aus dem Sekretariat der SKEW verblieben ca. 40 Fundorte (vgl. Tab. 1), an denen nach *I. helvetica* und *I.* × *semiamplexicaulis* gesucht wurde. Der größte Teil der Begehungen erfolgte 1993 mit einigen Ergänzungen in den Jahren 1994 und 1995. Bei einem Fund wurden folgende Angaben festgehalten: Sippe, Koordinaten (Schweizerisches Koordinatennetz), Anzahl Bestände und deren Bestandesgrößen. Die Bestandesgrößen wurden anhand der geschätzen Anzahl sichtbarer Sprosse in folgende Kategorien eingeteilt: *sehr klein* ≤ 100, *klein* ≤ 500, *mittel* ≤ 1000, *groß* $\leq 10\,000$ und *sehr groß* $> 10\,000$ Sprosse.

Vergleich der früheren und heutigen Verbreitung

Der Vergleich der früheren und heutigen Verbreitung erfolgte auf zwei Ebenen:

1) Vergleich der Anzahl früherer mit den in den Jahren 1993 bis 1995 vorgefundenen Fundorten beider untersuchter Sippen.
2) Vergleich der Anzahl von Kartierflächen nach Welten und Sutter (1982), auf denen *I. helvetica* früher, 1975 und 1993 bis 1995 vorgefunden wurde. Mit dem Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz (Welten und Sutter 1982) steht eine umfassende Bestandesaufnahme der Schweizer Flora zur Verfügung. Die darin enthaltenen Karten geben die Verbreitung von 2573 Pflanzensippen zur Zeit der Kartierung des Atlas in den Jahren 1967 bis 1979 wieder. Dazu war die Schweiz in 593 Kartierflächen eingeteilt worden (Wohlgemuth 1993). Dies ermöglichte Verbreitungsveränderungen von *Inula helvetica* in zwei Stufen, d. h. zeitlich differenziert zu beurteilen, wobei hier das Jahr 1975 als Zeitpunkt der Kartierung festgelegt wurde (Stufe 1: früher bis ca. 1975 und Stufe 2: ca. 1975 bis heute). Auf diese Weise konnten nur die Daten von *I. helvetica* ausgewertet werden, da *I.* × *semiamplexicaulis* im Verbreitungsatlas nicht enthalten ist. Seltenes und häufiges Vorkommen auf den Kartierflächen wurde dabei nicht unterschieden.

Beurteilung der Gefährdung

Aufgrund der Anzahl während der Feldbegehungen an einem Fundort vorgefundenen Bestände sowie deren Größen wurde deren aktuelle Bedrohung bestimmt. Darüber hinaus wurden die aktuellen Bedrohungsgrade der beiden Sippen in den einzelnen Regionen nach Landolt (1991) sowie der Schweiz insgesamt beurteilt. Dazu wurden neben der Bedrohung der einzelnen Bestände die zeitliche Veränderung der Verbreitung hinzugezogen. Der Vergleich der aktuellen Gefährdung mit der in der Roten Liste (Landolt 1991) konnte nur mit *Inula helvetica* erfolgen, da *I.* × *semiamplexicaulis* darin nicht enthalten ist.

Resultate

Fundorte

Insgesamt wurden 225 Literaturzitate (206 zu *Inula helvetica* und 19 zu *I.* × *semiamplexicaulis*) und 699 Herbarbelege (553 mit *I. helvetica* und 146 mit *I.* × *semiamplexi-*

caulis) erfaßt. Dies ergab ein Total von 924 Angaben zur früheren Verbreitung dieser beiden Taxa in der Schweiz (Tab. 1).

I. helvetica wurde im Jahre 1768 erstmals erwähnt (von Haller 1768). Von ihm stammt auch der älteste Herbarbeleg von 1789. Der letzte eingesehene Beleg ist mit dem Jahr 1977 datiert. Die jüngsten Zitate sind der Flora des Kantons Luzern (1985) zu entnehmen. Erfaßt wurden somit über 200 Jahre der floristischen Erforschung von *I. helvetica* und *I.* × *semiamplexicaulis* in der Schweiz.

Aus diesen 924 Ortsangaben konnten zuverlässige Hinweise auf 117 Fundorte ermittelt werden (116 mit *I. helvetica* und 19 mit *I.* × *semiamplexicaulis*) (vgl. Tab. 1 und Abb. 2). Diese verteilen sich auf sechs Regionen (gemäß Landolt 1991) der Schweiz. Für 18 der 117 Fundorte liegen Belege beider Taxa vor. Eine detaillierte Zusammenstellung der einzelnen Fundorte und eine kritische Würdigung der Zuverlässigkeit ihrer Belege findet sich in Müller (1994).

Am Fundort ‚Bois de la Bâtie' in Genf wurden in 91 Jahren über 200 Herbarexemplare gesammelt, was einem Anteil von knapp 30% aller eingesehenen Belege entspricht. Dieser Standort wurde 1934 durch den Bau einer Eisenbahnbrücke endgültig zerstört (Weber 1966). Knapp ein Drittel der Fundorte sind nur durch je einen einzigen Hinweis vertreten. Aufgrund der wenigen Informationen pro Fundort ist der Zeitpunkt des Erlöschens bestimmter Vorkommen nur in Ausnahmefällen genauer einzugrenzen. Dies trifft erst recht für die jüngste Zeit zu. Lediglich 11% der Literaturangaben und sogar nur

Tab. 1. Erfassung der Fundorte nach verschiedenen Quellen und Reduzierung der Fundorte für die Nachsuche im Feld. Nähere Angaben: siehe Text (Kap. Methoden).

	Inula helvetica		*I.* × *semiamplexicaulis*	
	Herbar	Literatur	Herbar	Literatur
Anzahl erfaßter Belege	553	206	146	19
Anzahl verschiedener Ortsangaben	94	89	17	12
Herbar und Literatur zusammen	183		29	
davon gleiche Ortsangaben	−63		−8	
verbleibende Ortsangaben	120		21	
falsche Angaben	−4		−2	
Fundorte je Taxon	116		19	
beide Taxa zusammen	135			
gemeinsame Fundorte beider Taxa	−18			
Fundorte	117			
Keine Nachsuche gemacht				
Grund: 1) nach Welten und Sutter (1982)	−35			
2) schriftl. Mitteilung von Kartierern	−3			
3) nach Literatur	−32			
4) Biotop zerstört	−7			
Nachgesuchte Fundorte (1993–1995)	40			

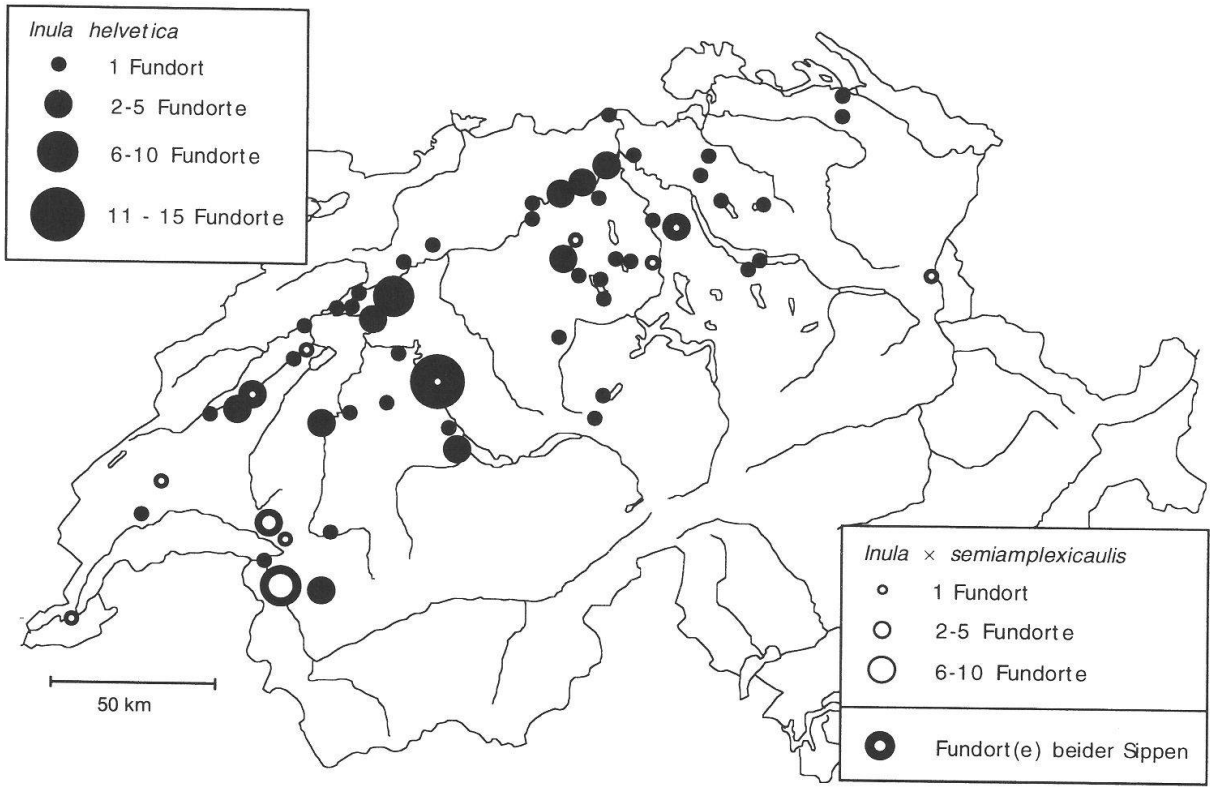


Abb. 2. Karte aller belegten Fundorte von *Inula helvetica* und *I.* × *semiamplexicaulis* in der Schweiz (nach Müller 1994).

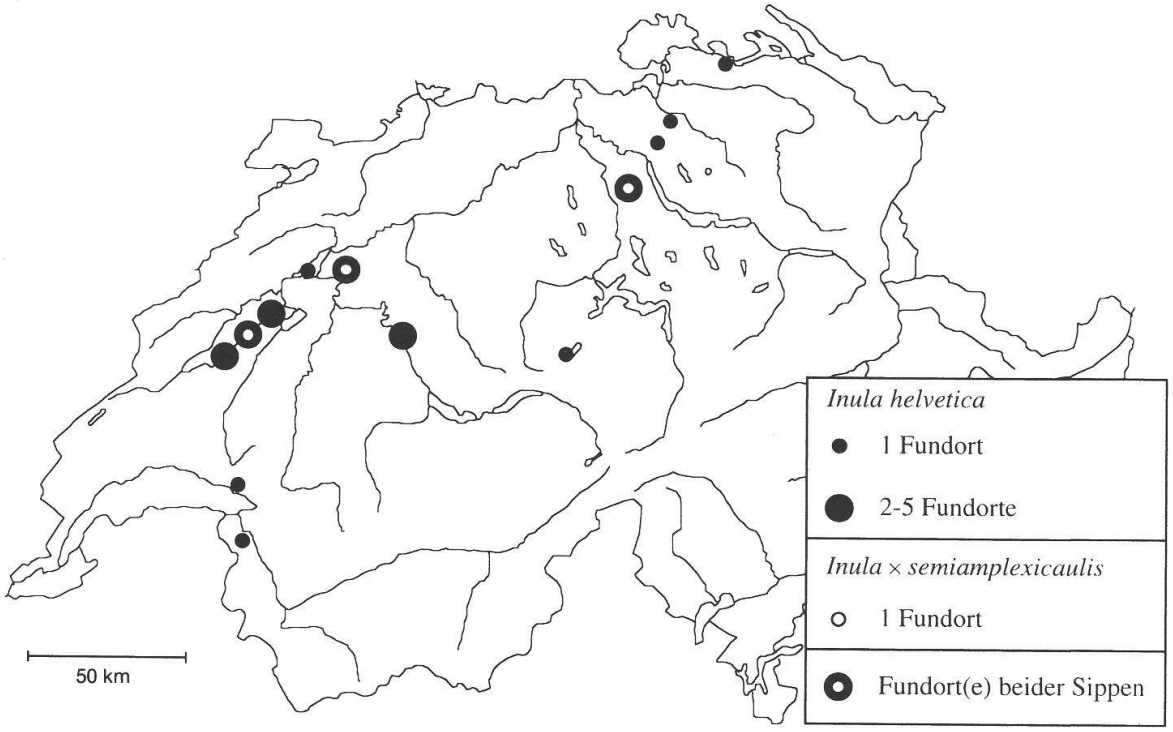


Abb. 3. Aktuelle Fundorte von *Inula helvetica* und *I.* × *semiamplexicaulis* in der Schweiz (Kartierstand 1995)

7% der Herbarbelege, darunter keine Angabe zu *I.* × *semiamplexicaulis*, stammen aus den Jahren nach 1950.

Während der Feldarbeit in den Jahren 1993 bis 1995 wurden *I.* × *semiamplexicaulis* zusätzlich an zwei und *I. helvetica* an neun bis dahin unbelegten Fundorten entdeckt, und zwar am Neuenburgersee (Kt. FR und VD) und bei Affoltern a/A (Kt. ZH). Insgesamt konnten *I. helvetica* noch an 29 und *I.* × *semiamplexicaulis* an 3 Fundorten in insgesamt fünf Regionen durch Begehung nachgewiesen werden. Die aktuellen Fundorte können der Tab. 3 sowie der Abb. 3 entnommen werden.

Die Bestandesveränderungen (Abb. 4, Tab. 2) lassen sich wie folgt zusammenfassen: Insgesamt sind bis heute 83% aller ursprünglich vorhandenen Bestände erloschen. Nur in der Region Nordostschweiz ist der Verlust deutlich geringer. Hier verschwand nur ein einziger Fundort, was einem Anteil von 25% entspricht. Bis heute ist *I. helvetica* in der Hälfte der Kantone mit früheren Vorkommen ausgestorben (vgl. Abb. 4).

Dramatischer als bei *I. helvetica* sieht die Situation für *I.* × *semiamplexicaulis* aus. Inzwischen sind 94% der ehemaligen, belegten Fundorte erloschen (Tab. 2 und 3). Es verblieb ein einziger Bestand im östl. Mittelland bei Affoltern a./A. im Kanton Zürich. Dazu wurde der Bastard an zwei neuen, bisher unbelegten Orten im westl. Mittelland gefunden (Tab. 3).

Kartierflächen

Im Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz (Welten und Sutter 1982) sind aktuelle Vorkommen in 18 Kartierflächen angegeben. Weitere 21 Flächen sind mit einem ‚L' markiert. In diesen sind durch die Literatur belegte, inzwischen erloschene Bestände von *I. helvetica* zu finden. Die Fläche im Unterengadin (Nr. 982, alle Flächen-

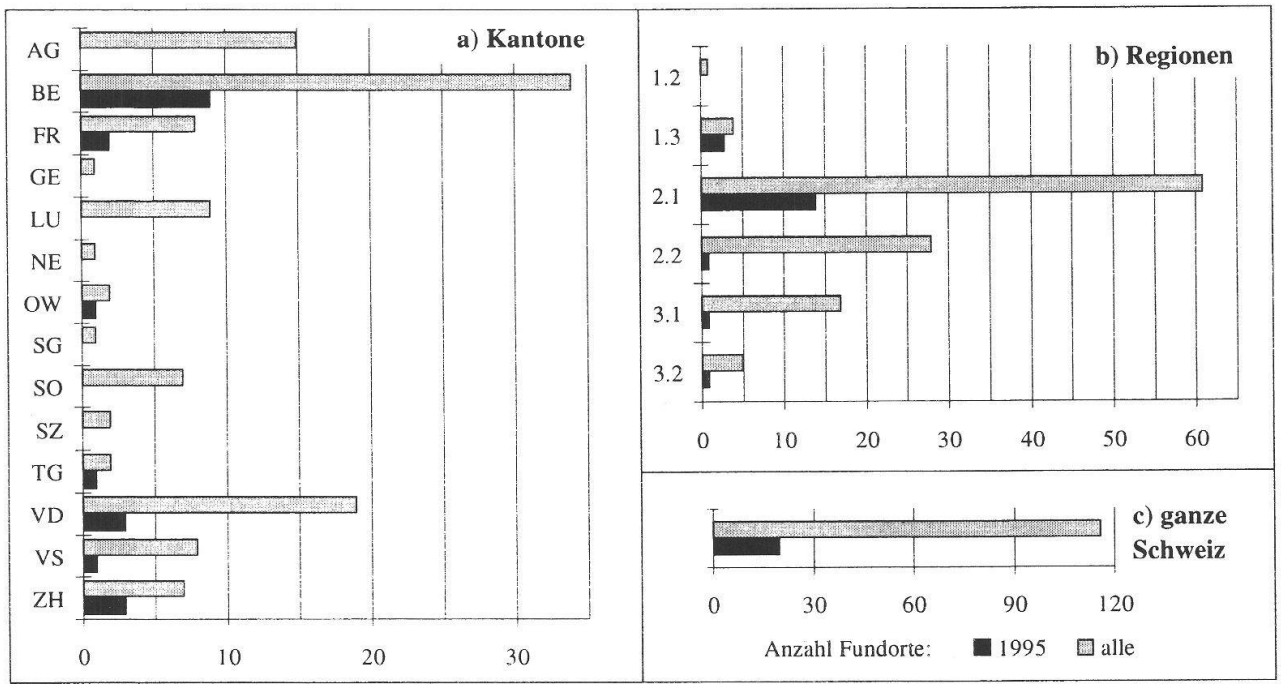


Abb. 4. Anzahl belegter (alle) und aktueller (1995) Fundorte von *Inula helvetica* a) in den einzelnen Kantonen, b) Regionen (nach Landolt 1991) und c) der gesamten Schweiz. In den fehlenden Kantonen und Regionen kam die Art nie vor. Man beachte die unterschiedlichen Einteilungen der x-Achsen.

Tab. 2. Prozentuale Verluste an Kartierflächen und Fundorten sowie deren Differenzen von *Inula helvetica* und *I.* × *semiamplexicaulis*. Regionen nach Landolt (1991). Zur westl. Schweiz werden die Regionen 2.1 und 3.1 gezählt, die restlichen zur östl. Schweiz.

	Inula helvetica					*I.* × *semiamplexicaulis*		
	Kartierflächen			Differenz	Fundorte total	Kartierflächen total	Differenz	Fundorte total
	bis 1982	1982–95	total					
1.2 Nordjura	100	0	100	0	100	–	–	–
1.3 Nordostschweiz	0	0	0	25	25	–	–	–
2.1 westl. Mittelland	60	0	60	17	77	86	3	89
2.2 östl. Mittelland	68	80	94	2	96	67	0	67
3.1 westl. Nordalpen	80	0	80	14	94	100	0	100
3.2 östl. Nordalpen	75	0	75	5	80	100	0	100
westl. Schweiz	64	0	64	17	81	88	5	93
östl. Schweiz	62	44	79	8	87	75	0	75
gesamte Schweiz	63	21	71	12	83	83	6	89
Welten & Sutter (1982)	50	21	61	22	83	–	–	–

Nr. beziehen sich auf die Nummern der Kartierflächen in Welten und Sutter 1982) erwies sich als Falschmeldung (schriftl. Mitteilung von N. Bischoff, Ramosch). Ferner wurden die Vorkommen auf den Kartierflächen Nr. 203, 234 und 425 fälschlicherweise in benachbarte Flächen eingetragen, ohne daß sich dadurch die Häufigkeit der Vorkommen von *I. helvetica* verändert hätte. Somit sind rund 10% der Eintragungen auf der Originalkarte falsch. Anläßlich der Herausgabe der ersten Nachmeldungen (Welten und Sutter 1984) wurde die Literaturangabe der Fläche Nr. 311 in ein aktuelles Vorkommen umgewandelt. Da ältere Herbarbelege vorliegen (vgl. Müller 1994), muß der Bestand bei der Kartierung übersehen worden sein. Dadurch ergeben sich folgende revidierte Zahlen: Vorkommen in 18 und Literaturbelege für 20 Kartierflächen.

Die Herbar- und Literaturrecherchen ergaben Hinweise auf das Vorkommen von *I. helvetica* in insgesamt 51 Kartierflächen (Abb. 5 und 6). Daraus ergibt sich, daß im Verbreitungsatlas tatsächlich nur knapp 75% der ursprünglichen Verbreitung von *I. helvetica* erfaßt wurde. Für beinahe alle zusätzlich gefundenen Flächen mit Vorkommen von *I. helvetica* liegen Herbarbelege vor (Müller 1994). Aktuell kommt *I. helvetica* noch in 15 Kartierflächen vor (vgl. Abb. 5 und 7, Tab. 3). Gegenüber dem Stand von 1982 ergaben sich folgende Veränderungen: Wiederfunde auf Kartierflächen, für die bei Welten und Sutter (1982) keine aktuellen Vorkommen eingetragen waren, sind für die Flächen 216 und 501 zu melden. Der einzige Neufund von *I. helvetica* auf einer früher nicht erfaßten Kartierfläche betrifft die Fläche Nr. 406 (vgl. Wagner 1994). Im Luzerner Mittelland ist die Art von allen vier Kartierflächen (Nr. 331, 336, 342 und 356), für die bei Welten und Sutter (1982) noch aktuelle Vorkommen eingetragen waren, verschwunden. Daneben ist *I. helvetica* inzwischen höchstwahrscheinlich auch auf den Flächen Nr. 265 und 301 ausgestorben.

Quantitativ lassen sich die Verluste wie folgt zusammenfassen: Bis ca. 1980 war *I. helvetica* von knapp 2/3 der Kartierflächen verschwunden. Bis heute vergrößerte sich der totale Verlust an Kartierflächen auf 71%, wobei der östliche Teil der Schweiz einen größeren Anteil daran hat als der westliche (Tab. 2). Nimmt man als Basis die kleinere

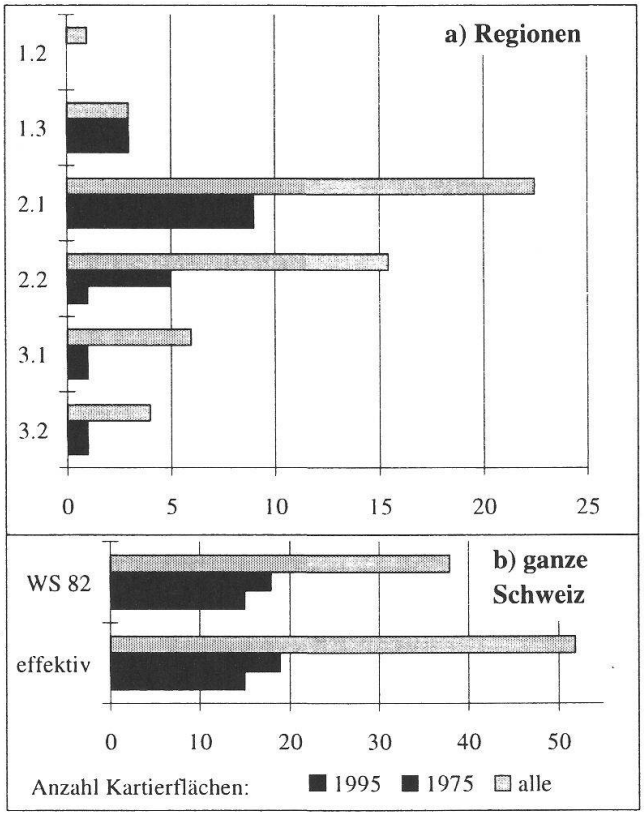


Abb. 5. Anzahl belegter (alle) und aktueller (1995) Kartierflächen von *Inula helvetica* a) in den einzelnen Regionen (nach Landolt 1991) und b) der gesamten Schweiz. ‚1975' gibt den Stand der Kartierung von Welten und Sutter (1982) wieder. ‚WS82' und ‚effektiv' beziehen sich auf die Anzahl belegter Kartierflächen: 38 nach Welten und Sutter (1982), effektiv waren es aber 52. In den fehlenden Regionen kam die Art nie vor. Man beachte die unterschiedlichen Einteilungen der x-Achsen.

Anzahl ehemaliger Kartierflächen nach Welten und Sutter (1982), ergeben sich um etwa 10% günstigere Werte. Details können der Tab. 2 und der Abb. 5 entnommen werden.

Wie im Kapitel ‚Methoden' erwähnt ist ein solcher Vergleich für *I.* × *semiamplexicaulis* nicht möglich. Es läßt sich aber festhalten, daß er von über 80% der Kartierflächen mit ursprünglich vorhandenen Beständen verschwunden ist und bis heute nur noch zwei belegte Kartierflächen (Nr. 226 und 371) erhalten geblieben sind. Neu dazu kommt die Kartierfläche Nr. 300 (Tab. 2 und 3).

Diskussion

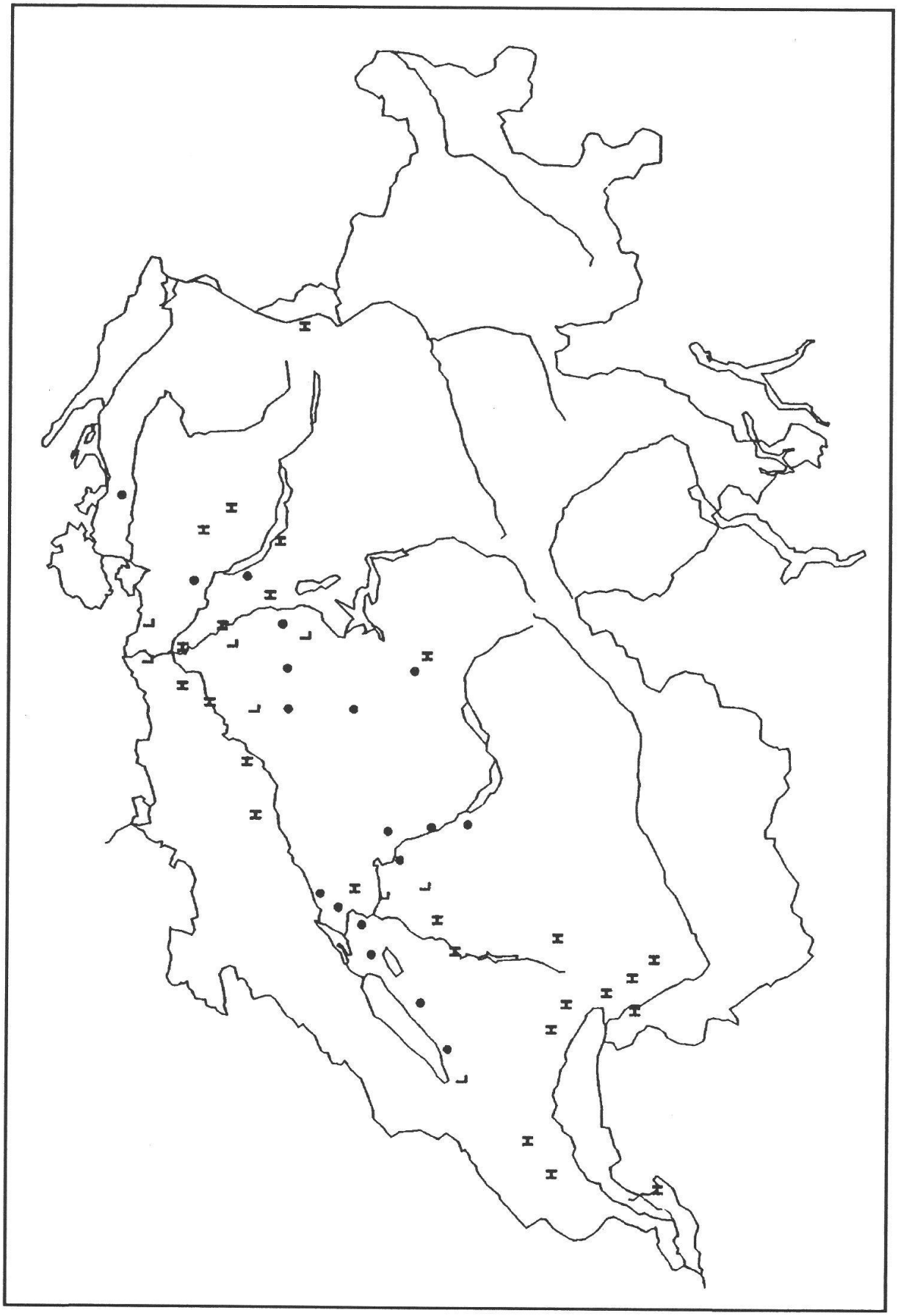
Rückgang der Verbreitung

Anhand der verfügbaren Angaben läßt sich der zeitliche Verlauf des Bestandesrückganges von *Inula helvetica* nicht genau erfassen. Die Angaben von Welten und Sutter (1982) weisen jedoch darauf hin, daß die vormals belegten Bestände auf dem größten Teil der Kartierflächen bereits vor ca. 1975 (Zeitpunkt der Kartierung für den Atlas, vgl. Welten und Sutter 1982) erloschen sind (vgl. Abb. 5). Ein Problem, das sich aus dem Studium alter Quellen ergibt, ist die Verifizierung und Abgrenzung von Fundorten. Im

Tab. 3. Aktuelle Fundortliste von *Inula helvetica* und *I.* × *semiamplexicaulis*, entstanden in den Jahren 1993–1995. Aktuelle Situation: w = Wiederfund, NEU = Neufund; Regionen nach Landolt (1991); Kartierflächen nach Welten und Sutter (1982); Bestandesgrößen (Anzahl aufrechter Stengel): sk ≤ 100, k ≤ 500, m ≤ 1000, g ≤ 10 000 und sg > 10 000; Koordinaten nach Schweizerischem Koordinatennetz; Finder: bm = Beat Müller.

Nr.	Fundort-	Aktuelle Situation	Region	Kanton	Kartierfläche	Gemeinde	Ortsbezeichnung	Bestand-Nr.	Bestandesgröße	Koordinaten	Datum	Finder	Bemerkungen
Inula helvetica													
1	89	w	1.3	TG	434	Etzwilen	Etzwiler Riet	1	m	702.70/280.00	01.11.1993	A. Keel	Flachmoor
2	106	w	1.3	ZH	406	Embrach	Moselwiesen	2	g	688.90/262.25	01.07.1993	bm	*Molinietum*
3	116	w	1.3	ZH	403	Kloten	keine	3	k	684.00/258.00	15.02.1994	A. Keel	künstlich begründet
4	27	w	2.1	BE	264	Belp	öst. Oberaar	4	k	607.50/191.70	02.09.1993	bm	Auenwald
5	41	w	2.1	BE	300	Kapellen	Fencheren	5	k	589.75/215.90	13.03.1993	bm	ruderal
6	42	w	2.1	BE	300	Kapellen	Lyss: Sumpfwiese hinter dem Schwimmbad	6	sg	589.00/214.15	13.07.1993	bm	*Molinietum*; mit *I. salicina* + *I.* × *semiamplexicaulis*
7	44	w	2.1	BE	300	Kapellen	Obergrien östl. Kappelen	7	k	588.40/212.55	11.11.1993	bm	*Molinietum*
8	28	w	2.1	BE	263	Kehrsatz	Selhofenzopfen	8	g	603.20/197.05	31.08.1993	bm	*Molinietum*; am Aaredamm z.T. zerstört
9	38	w	2.1	BE	264	Rubigen	Hunzigenau	9	sg	608.10/193.30	12.10.1993	bm	*Molinietum*
10	48	w	2.1	BE	263	Rubigen	Auen SW	10	g	607.05/194.10	12.10.1993	bm	Auenwald
							Kleinhöchstetten	11	m	606.70/194.55	12.10.1993	bm	Auenwald
11	32	w	2.1	BE	252	Twann	St. Petersinsel:	12	m	576.80/212.40	10.06.1993	bm	*Molinietum*
							Heidenweg nach der Chüngeliinsel (P.444.7)	13	sg	576.90/212.35	10.06.1993	bm	*Molinietum*
12	55	w	2.1	BE	311	Worb	Wislenwald	14	sg	608.35/196.40	02.08.1993	bm	Monokulturartig am Bahndamm
13	133	NEU	2.1	FR	228	Autavaux	La Corbière	15	k	556.45/190.70	06.10.1994	bm	*Schoenetum*
14	134	NEU	2.1	FR	226	Châbles	Les Grèves du Lac	16	g	551.10/186.35	18.10.1994	bm	Flachmoor; z.T. durch Fahrspur zerstört
								17	sg	551.30/186.40	18.10.1994	bm	Flachmoor
								18	m	551.45/186.65	18.10.1994	bm	*Molinio-Schoenetum*
								19	sg	551.70/186.90	18.10.1994	bm	*Molinietum/Caricetum paniceae/Cladietum*
								20	k	552.45/187.35	18.10.1994	bm	*Molinio-Schoenetum*
15	19	w	2.1	FR	226	Cheyres	Le Moulin	21	g	551.05/186.05	09.08.1993	Ö. Akeret/bm	*Orchido-Schoenetum*
16	102	w	2.1	FR	226	Cheyres	La Rochette	22	sg	549.65/185.00	09.08.1993	Ö. Akeret/bm	Flachmoor
17	117	NEU	2.1	FR	228	Estavayer-le-Lac	La Grève	23	g	555.35/189.45	11.10.1993	bm	*Schoenetum*
								24	m	555.35/189.55	11.10.1993	bm	*(Orchido-)Schoenetum*
18	120	NEU	2.1	FR	226	Font	Pierre du Mariage	25	g	553.40/188.10	10.11.1993	bm	*Schoenetum*
								26	sg	553.25/188.15	10.11.1993	bm	*Schoenetum/Cladietum/Caricetum paniceae*
								27	g	553.40/188.20	10.11.1994	bm	Flachmoor

19	122	NEU	2.1	FR	228	Forel	sous Copet	28	(sk)?	558.40/192.70	20.10.1994	Ch. Le Nédic/ bm	*Cladietum/Schoenetum*; Größe nicht bestimmbar
20	121	NEU	2.1	VD	228	Chabrey	sous Les Roches	29	k	564.75/198.15	20.10.1994	Ch. Le Nédic/ bm	*Schoenetum*; weitere Populationen in der Umgebung
21	4	w	2.1	VD	228	Champmartin	La Trouville	30	m	566.30/199.65	19.08.1993	bm	*Schoenetum caricetosum paniceae*
								31	m	566.25/199.35	19.08.1993	bm	*Schoenetum*
								32	m	565.90/199.15	19.08.1993	bm	*Schoenetum*
								33	g	566.10/199.65	14.04.1995	C. Clerc	*Molinio-Schoenetum*
								34	sg	565.65/199.45	14.04.1995	C. Clerc	*Caricetum paniceae*
								35	g	569.65/202.40	19.08.1993	bm	*Schoenetum caricetosum paniceae/Molinietum*
22	8	w	2.1	VD	244	Cudrefin	Les Grèves	36	sg	569.65/202.40	19.08.1992	bm	Flachmoor
23	118	NEU	2.2	ZH	371	Affoltern a/Albis	Nesselhau	37	g	677.85/235.50	13.05.1993	bm	*Molinietum*
24	120	NEU	2.2	ZH	371	Affoltern a/Albis	Würzhau	38	g	678.00/235.65	20.07.1993	Hp. Tschampf	Bruchwald
25	76	w	2.2	ZH	371	Affoltern a/Albis	Riedwiese SW Wängi	39	sg	678.30/235.30	13.05.1993	bm	*Molinietum*; mit *I. salicina* + *I.* × *semiamplexicaulis*
26	119	NEU	2.2	ZH	371	Mettmenstetten	gegenüber Nesselhau	40	g	679.00/235.30	13.05.1993	bm	*Molinietum*
27	96	w	3.1	VS	501	Vionnaz	Grands Clos	41	m	558.50/130.20	21.03.1994	R. Delarze	ruderal; ehemals Kiesgrube, jetzt Schuttdeponie
								42	k	558.45/130.30	31.07.1994	bm	ruderal
28	88	w	3.2	OW	605	Giswil	Usser Allmend	43	k	656.50/189.50	17.05.1993	bm	*Molinietum*
								44	sg	656.50/189.50	17.05.1993	bm	*Molinietum*
29	12	w	2.1	VD	216	Corsier-sur-Vevey	Moille Saulaz	45	k	557.13/149.83	13.08.1995	R. Baumann/ bm	feuchte Böschung im Wiesland
								46	?	557.25/150.05	13.08.1995	R. Baumann	feuchte Böschung; Größe unbekannt
Inula × *semiamplexicaulis*													
1	42	w	2.1	BE	300	Kappelen	Lyss: Sumpfwiese hinter dem Schwimmbad	1	k	5899.00/214.15	13.07.1993	bm	*Molinietum*
2	126	NEU	2.1	FR	226	Estavayer-le-Lac	Sous les Etangs	2	sk	553.90/188.40	26.08.1994	bm	adventiv; nur vorübergehend?
3	76	w	2.2	ZH	371	Affoltern a/Albis	Riedwiese SW Wängi	3	sk	678.30/235.30	13.05.1993	bm	*Molinietum*



Laufe der Zeit ändern sich Flurnamen oder verschwinden sogar ganz, so daß angegebene Fundorte nicht mehr auffindbar sind (vgl. Ausführungen bei Müller 1994). Es ist deshalb möglich, daß sowohl bei den Quellen als auch bei der Neukartierung der eine oder andere Fundort zuviel oder zuwenig gezählt wurde. Dank der relativ großen Zahl bearbeiteter Fundorte dürfte dieser Faktor in der hier vorliegenden Studie aber kaum eine Rolle spielen.

Der Hauptgrund des enormen Bestandesrückganges von *I. helvetica* ist der Biotopverlust. Durch menschliche Eingriffe wurden natürliche Flußufer und Feuchtgebiete in großem Maß zerstört oder zumindest stark gestört. Dies hatte zur Folge, daß die von *I. helvetica* besiedelbaren Biotope im Laufe der Zeit immer seltener wurden, insbesondere ufernahe, wechselfeuchte Böden, die für das Vorkommen von *I. helvetica* ein äußerst wichtiger Faktor sind (Müller 1994). Namentlich entlang der Aare zwischen Thun und Bern sowie zwischen Olten und Brugg, einst die von *I. helvetica* am dichtesten besiedelten Gebiete in der Schweiz, starb *I. helvetica* aus diesem Grund an vielen Orten aus. Auch die sehr schonend vorgenommene und allseitig auf starkes Lob gestoßene Melioration der Reußebene im Kt. Aargau (Kessler 1986, Kuhn 1991) konnte das Aussterben von *I. helvetica* in diesem Gebiet nach 1960 nicht verhindern.

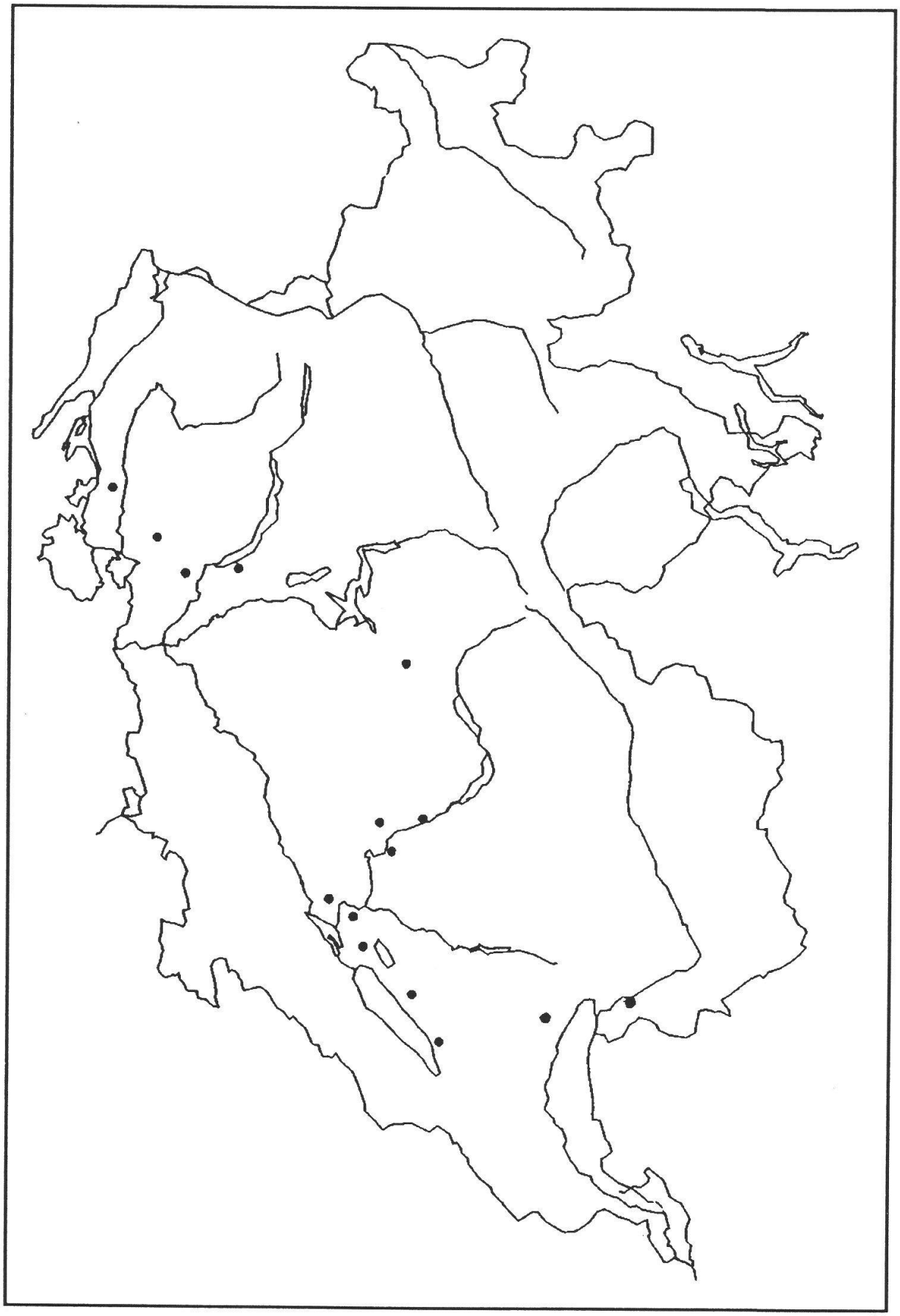
Von der Biotopzerstörung waren auch die Riedwiesen betroffen. Seit ca. 1850 wurden in der Schweiz für landwirtschaftliche Zwecke vermehrt Feuchtgebiete melioriert. Bis Mitte dieses Jahrhunderts war daher bereits ein großer Teil potentieller Biotope von *I. helvetica* verschwunden (vgl. Sukopp 1972 und Meisel 1984). Im Unterwallis z. B. ist die Moorfläche von ursprünglich etwa 685 ha innerhalb 140 Jahren um 98% auf 12 ha zusammengeschrumpft (Giugni 1985). Dabei ist kein einziger Fundort von *I. helvetica* erhalten geblieben. Die aktuellen Bestände im Unterwallis liegen in einer ehemaligen Kiesgrube. Auch im Kt. Luzern ist der Schweizer Alant in den letzten 20 Jahre ausgestorben. Und dies, obwohl sich der Verlust von Riedwiesen seit 1950 verlangsamt hat (vgl. Meisel 1984).

Nicht unerwähnt bleiben darf aber ein für viele Arten überaus positiver Eingriff des Menschen in die Natur. Mit der 1. Juragewässerkorrektion in den Jahren 1868 bis 1889 wurde am Südostufer des Neuenburgersees durch die Absenkung des Seespiegels um rund 2,7 m das größte zusammenhängende Sumpfgebiet in der Schweiz (Buttler et al. 1985) und damit der heute in der Schweiz wichtigste Lebensraum für *I. helvetica* geschaffen. Hier fühlt sich die Art v. a. im Orchio-Schoenetum nigricantis Oberdorfer (1957) und Molinietum coeruleae Koch (1925) ausgesprochen wohl (Müller 1994) und scheint sich auszubreiten. Dies wird auch durch die Zunahme der Anzahl der Fundorte bestätigt (vgl. Abb. 2 und 3, Tab. 3).

I. × *semiamplexicaulis* war in der Schweiz schon immer viel seltener als *I. helvetica*. Dies läßt den Schluß zu, daß die Hybridisierung stets ein eher seltenes Ereignis war. Darüber hinaus hat der Bastard einen stärkeren Bestandesrückgang erlitten als *I. helvetica* (vgl. Tab. 2). Der Hauptgrund dafür dürfte ebenfalls in der Biotopzerstörung zu suchen

---

Abb. 6. Frühere Verbreitung von *Inula helvetica* in der Schweiz. Karte nach Welten und Sutter (1982) ergänzt durch Herbarauswertung und erweiterte Literaturarbeit. Die Häufigkeit des Vorkommens in einer Kartierfläche wurde dabei nicht berücksichtigt. Wurde für eine Fläche sowohl eine Literaturangabe als auch ein Herbarbeleg gefunden, wurde dieser eingetragen, da er zuverlässiger ist. Die Karte hat den gleichen Maßstab wie die Originalkarte, damit die durchsichtigen Auflegefolien aus dem Verbreitungsatlas verwendet werden können. Ausgefüllter Kreis = Vorkommen, H = Herbarbeleg, L = Literaturangabe. Herstellung der Karte: Th. Wohlgemuth (WSL Birmensdorf) unter Berücksichtigung der Daten von Müller (1994).



sein, denn an beinahe allen Orten, an denen *I.* × *semiamplexicaulis* ausgestorben ist, vornehmlich im Wallis, ist auch *I. helvetica* verschwunden. Daneben ist auch die Verbreitung von *I. salicina*, dem anderen Elternteil von *I.* × *semiamplexicaulis*, stark zurückgegangen (Welten und Sutter 1982). Dadurch wurde die Möglichkeit zur Bastardierung weiter eingeschränkt.

Gefährdung und Erhaltung

I. helvetica galt in der Schweiz stets als selten (vgl. z. B. Gaudin 1829 oder Schinz und Keller 1909). Die hier vorliegende Untersuchung belegt, daß die Bestandeszahlen dieser Art in der Schweiz dramatisch zurückgegangen sind. Daher kann *I. helvetica* heute wohl als sehr selten bezeichnet werden, dies im Gegensatz zu den Angaben in Hess et al. (1972) und Binz und Heitz (1990).

Für die gesamte Schweiz wird *I. helvetica* in der Roten Liste von Landolt (1991) als ‚gefährdet' (V) (vgl. Tab. 4) eingestuft. Nach den hier vorgelegten Resultaten ist dies voll gerechtfertigt. Die Art zeigt einen starken Bestandesrückgang, was sogar eine Zuteilung in die Stufe ‚stark gefährdet' (E) rechtfertigen würde. In der Hauptsache war dieser Rückgang, sieht man vom Luzerner Mittelland ab, aber vermutlich bereits vor 30 Jahren abgeschlossen (vgl. Abb. 5 und 6). Über allfällige Veränderungen der Bestandesgrößen läßt sich aus den hier vorliegenden Untersuchungen nichts sagen, da Angaben zur früheren Situation in den Quellen praktisch ausnahmslos fehlen. Zur aktuellen Situation läßt sich festhalten, daß fast alle in den Jahren 1993 bis 1995 angetroffenen Bestände individuenreich sind (vgl. Tab. 3). Die vorgefundenen Populationsgrößen sollten genügend groß sein (Menges 1991), um zu verhindern, daß zufällige Ereignisse zum Verschwinden von Populationen führen können. Solche zufälligen Ereignisse sind demographische, genetische und umweltbedingte Stochastizität sowie natürliche Katastropen (Shaffer 1981).

Aufgetrennt in Regionen (nach Landolt 1991) ergibt sich ein differenzierteres Bild der Gefährdung von *I. helvetica*. Es zeigt sich, daß diese Art in allen Regionen stärker gefährdet ist als in der gesamten Schweiz oder z. T. schon ausgestorben ist (vgl. Tab. 4). Eine Ausnahme bildet das westl. Mittelland, wo eine geringere Einstufung als ‚gefährdet' (V) angemessen erscheint.

Tab. 4. Vergleich der Gefährdungsstufen von *Inula helvetica* in der Schweiz gemäß der Roten Liste (Landolt 1991) mit der aktuellen Situation. In Regionen ohne Gefährdungsangabe kam die Art auch früher nicht vor. Regionen und Gefährdungsgrade (Ex = ausgestorben, E = stark bedroht, V = gefährdet) nach Landolt (1991).

Region	CH	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5
Rote Liste	V	–	Ex	E	V	E	E	E	–	–	–
aktuelle Situation	V	–	Ex	E	V	E	Ex	E	–	–	–

Abb. 7. Aktueller Kartierstand von *Inula helvetica* in der Schweiz im Jahr 1995 und Änderungen seit Welten & Sutter (1982). Die Häufigkeit des Vorkommens in einer Kartierfläche wurde dabei nicht berücksichtigt. Die Karte hat den gleichen Maßstab wie die Originalkarte, damit die durchsichtigen Auflegefolien aus dem Verbreitungsatlas verwendet werden können. Herstellung der Karte: Th. Wohlgemuth (WSL Birmensdorf) unter Berücksichtigung der Daten von Müller (1994).

Im westl. Mittelland liegen die neu entstandenen Biotope am Neuenburgersee. Gerade dieses weitgehend intakt aussehende, größte Sumpfgebiet der Schweiz ist heute von der Zerstörung bedroht (Groupe d'étude et de gestion de la Grande Cariçaie 1995). Durch Erosion ist in den letzten gut 100 Jahren bereits 25% des ehemals freigelegten Landes verschwunden. Falls dieser Entwicklung nicht durch geeignete Maßnahmen (z. B. Bau künstlicher Wellenbrecher) Einhalt geboten wird, wird bis zum Jahr 2100 der Lebensraum vieler bedrohter Tier- und Pflanzenarten zerstört sein. Dadurch ginge auch für *I. helvetica* ein wichtiger Biotop verloren.

Nachdem *I. helvetica* in den westl. Nordalpen lange Zeit als verschollen galt (vgl. Becherer 1956, Moret 1982 und 1985, Welten und Sutter 1982 und Giugni 1985), wurde 1993 ein mittelgroßer Bestand von rund 500 Exemplaren bei Vionnaz (vgl. Tab. 3) wieder gefunden (schriftl. Mitteilung von M. Derron, Changins). Dieser Biotop ist allerdings durch Aufschüttungen einer Sperrmülldeponie von der Zerstörung bedroht. Inzwischen habe ich ganz in der Nähe dieses Standortes drei weitere, sehr kleine Populationen entdeckt. Dies ändert aber nichts an der Tatsache, daß derzeit als Gefährdungsgrad für die westlichen Nordalpen ‚Ex' (sensu Landolt 1991) gerechtfertigt ist. Auf jeden Fall braucht es Anstrengungen, um diese Bestände zu erhalten. Falls dies an diesem Standort nicht möglich sein sollte, ist die Ansiedlung in der Umgebung oder gar eine zeitweilige Erhaltung *ex situ* anzustreben.

In den übrigen drei Regionen (Nordostschweiz, östliches Mittelland und östliche Nordalpen) wird *I. helvetica* als ‚gefährdet' (E) eingestuft. Der einzige übriggebliebene Fundort in den östlichen Nordalpen liegt in einem Naturschutzgebiet bei Giswil (Äußere Allmend, vgl. Tab. 3). Heute finden sich in diesem Gebiet, in dem *I. helvetica* seit Rhiner (1870) bekannt ist, mehrere z. T sehr große Populationen, deren Fortbestand gesichert scheint.

In der Nordostschweiz ist die Anzahl der Fundorte stabil, und die Standorte stehen ebenfalls alle unter Schutz. Allerdings sind die Populationen klein bis mittelgroß (vgl. Tab. 3), weshalb ihre Entwicklung stetig beobachtet werden sollte. Die Bestände von *I. helvetica* im Etzwilerriet sind erst seit der Kartierung zu Welten und Sutter (1982) bekannt. Das gleiche gilt für Kloten: Diese Population ist wahrscheinlich durch Ansalbung begründet worden (mündl. Mitteilung von E. Landolt). Das Vorkommen bei Embrach ist erst seit 1986 bekannt (Wagner 1994).

Am schlimmsten ist die Gefährdung im östlichen Mittelland einzustufen. Hier gingen in den letzten 20 Jahren über die Hälfte aller Fundorte verloren. *I. helvetica* ist in dieser Zeit im Kt. Luzern ganz ausgestorben (Wagner 1994). Verblieben sind lediglich vier Bestände bei Affoltern a. A. (Kt. ZH), die jedoch alle nicht als gefährdet erscheinen (vgl. Tab. 3).

Es ist damit offensichtlich, daß für die Erhaltung von *I. helvetica* dem Kt. Zürich in der östlichen Schweiz und dem Südostufer des Neuenburgersees in der westlichen Schweiz besondere Bedeutung zukommen. Die Fachstelle für Naturschutz des Kt. Zürich hat dies bereits erkannt und ein spezielles Artenhilfsprogramm für *I. helvetica* konzipiert (Kuhn et al. 1992).

Ansiedlungen mit geeignetem Saatgut aus der näheren Umgebung können in Biotopen, wie sie *I. helvetica* besiedelt, durchaus gute Erfolgschancen haben (Schwickert et al. 1992). Zur Zeit kann aber, abgesehen vom Wallis und evtl. den Kantonen Luzern und Aargau, darauf verzichtet werden. Allfällige Ansiedlungen sollten wenn immer möglich auf künstlich geschaffenen Standorten erfolgen (vgl. dazu Ausführungen bei Schwaar 1981). Ansiedlungen auf vier solchen renaturierten Flächen wurden im Sommer 1994 an der Aare zwischen Aarau und Brugg sowie im unteren Reußtal gemacht. Alle diese

Standorte liegen in der Nähe ehemaliger Fundorte von *I. helvetica* (schriftl. Mitteilung von Martin Bolliger). Wie den Abb. 2 und 6 entnommen werden kann, war *I. helvetica* in dieser Gegend früher häufig anzutreffen, galt aber in der Zwischenzeit im Kt. Aargau als ausgestorben (Keller und Hartmann 1986). Bereits anfangs der neunziger Jahre waren im Kt. Zürich zu Versuchszwecken an mehreren Standorten Neuansiedlungen gemacht worden (Kuhn et al. 1992 sowie schriftl. Mitteilung von A. Keel). Erst in einigen Jahren wird sich anhand dieser Pilotversuche weisen, ob Ansiedlungen von *I. helvetica* überhaupt Erfolgsaussichten haben.

Ungleich stärker vom Aussterben bedroht als *I. helvetica* ist *I.* × *semiamplexicaulis*. So verbleiben heute nur noch drei Fundorte, von denen derjenige am Neuenburgersee wohl nur vorübergehend sein dürfte. Es stehen nur einige wenige Pflanzen an einem Straßengraben, der regelmäßig gemäht wird. An den beiden anderen Orten (Affoltern a/A und Lyss) sind die Bestände relativ groß und erscheinen durchaus als überlebensfähig. Trotzdem ist die Gefährdungsstufe ‚Ex' (sensu Landolt 1991) angebracht. Warum der Fundort bei Lyss bislang nicht erwähnt wurde, ist schwierig zu erklären. Das Vorkommen von *I. helvetica* auf der gleichen Riedwiese wurde schon vor über 80 Jahren beschrieben (Fischer und Fischer 1911). Der älteste Herbarbeleg stammt sogar von 1902.

Über den Wert von hybridogenen Sippen herrschen nach wie vor kontroverse Meinungen. Im Gegensatz zu Wagner (1970) betonen verschiedene Autoren (z. B. Lotsy 1916, Stebbins 1959 oder Arnold 1994) die herausragende Wichtigkeit der Bastardierung für evolutive Prozesse wie die Artbildung. Daraus leiten Whitham et al. (1991) die Forderung ab, daß seltenen Hybriden derselbe Schutz zukommen sollte wie seltenen Elternarten. Aus diesem Grund sollten auch die Bestände von *I.* × *semiamplexicaulis* in der Schweiz erhalten bleiben. Da die Biotope der Fundorte unter Schutz stehen, sind keine weiteren Maßnahmen zum Schutz nötig. Die Häufigkeit der Bastardierung zwischen *I. helvetica* und *I. salicina* wird als gering angesehen (Beck 1882, Wagenitz 1979). Dies bestätigen auch die vorliegenden Resultate. Daher erachte ich Ansiedlungen mit *I.* × *semiamplexicaulis* nicht als notwendig. Allenfalls könnten die beiden Elternarten auf renaturierten Flächen zusammengebracht werden, um die Bastardierung an neuen Standorten zu ermöglichen.

Ich möchte mich bei folgenden Personen und Institutionen, die am Zustandekommen dieser Untersuchungen beteiligt waren, bedanken: den Kuratoren der Herbare in Basel, Bern, Fribourg, Genf, Lausanne, Luzern und Zürich; K. Röthlisberger, Langnau; M. Derron, Changins; N. Bischof, Ramosch; W. Strasser, Steffisburg; Sr. M. Keller, Kloster Baldegg; C. Le Nédic and C. Clerc, Champ-Pittet; E. Schnyder und Prof. O. Hegg, Bern; Th. Wohlgemuth, Birmensdorf; A. Keel und Hp. Tschampf, Zürich; M. Bolliger, Aarau; dem Schweizerischen Naturschutzbund (SBN) sowie den Naturschutzämtern der Kantone AG, BE, FR, LU, NE, OW, SG, SZ, TG, VS und ZH. Der Baumann-Fonds übernahm großzügigerweise einen Teil der Reisespesen.

Für die wertvollen Hinweise und die Durchsicht früherer Versionen dieses Manuskripts möchte ich mich bei Dr. G. Aas, Dr. R. Rutishauser sowie D. Pauli bedanken, ebenso bei T. Brügger für die Übersetzung der Zusammenfassung ins Englische.

Literaturverzeichnis

Aregger J. 1950. Florenelemente und Pflanzenverbreitung im Entlebuch und in den angrenzenden Gebieten von Obwalden. Mitt. Nat.-forsch. Ges. Luzern 16: 3–135.

Arnold M. L. 1994. Natural hybridization and Lousisiana Irises. BioScience 44: 141–147.

Becherer A. 1956. Florae Vallesiaca supplementum. Denkschr. Schweiz. Nat.-forsch. Ges. 31: 1–556.

Beck G. 1882. Die europäischen *Inula*-Arten. Denkschr. Kaiserl. Akad. Wissensch., Math.-Naturwiss. Classe 24: 283–339.

Binz A. und Ch. Heitz 1990. Schul- und Exkursionsflora für die Schweiz. 19. Aufl. Schwabe & Co. AG, Basel.
Buttler A., M. Bueche, Ph. Cornali und J.-M Gobat. 1985. Historischer und ökologischer Überblick über das Südostufer des Neuenburger Sees. Telma 15: 31–42.
Fischer Ed. und L. Fischer 1911 Flora von Bern. 8. Aufl. Raillard & Fischer, Bern.
Floristische Kommission der Naturforschenden Gesellschaft Luzern 1985. Flora des Kantons Luzern. Raeber Bücher AG, Luzern.
Gaudin I. 1829. Flora Helvetica. Vol. 5. Sumptibus Orelli, Fuesslini et sociorum, Turici.
Giugni G. 1985. Evolution des milieux palustres du Rhône dans le Chablais valaisan. Bull. Murith. 103: 85–101.
Groupe d'étude et de gestion de la Grande Cariçaie 1995. Erosion: un mal incurable? Journal des Grèves. Bulletin d'information sur la gestion de la Grande Cariçaie. 32: 1–4.
Haller A. von 1768. Historia stirpium indigenarum Helvetiae. 1. Band. sumptibus Societatis Typographicae, Bern.
Hamann U. und G. Wagenitz 1977. Bibliographie zur Flora von Mitteleuropa. 2. Aufl. Paul Parey, Berlin, Hamburg.
Hess H. E., E. Landolt und R. Hirzel 1972. Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete. 3. Bd. Birkhäuser, Basel.
Keller H. und J. Hartmann 1986. Ausgestorbene, gefährdete und seltene Farn- und Blütenpflanzen im Kanton Aargau: Rote Liste Aargau. Mitt. Aarg. Nat.-forsch. Ges. 31: 189–215.
Kessler E. 1986. Zur Bestandesentwicklung der Streuwiesen und *Iris sibirica* L. – Vorkommen in der aargauischen Reußebene. Mitt. Aarg. Nat.-forsch. Ges. 31: 217–273.
Knapp Ch., M. Borel und V. Attinger 1902–1910. Geographisches Lexikon der Schweiz, Deutsche Ausgabe von Ed. H. Brunner. 6 Bde. Attinger, Neuenburg.
Koch W. 1925. Die Vegetationseinheiten der Linthebene, unter Berücksichtigung der Verhältnisse in der Nordostschweiz. Jahrb. St. Gallisch. Naturwiss. Ges. 61: 1–146.
Koopowitz H. und H. Kaye 1990. Plant extinction a global crisis. Christopher Helm (Publishers) Ltd, London.
Kuhn N. 1991. Auen und Auenwälder bewahren: Die letzten Märchenwälder der Schweiz. Argumente aus der Forschung 3: 11–18.
Kuhn U., C. Meier, B. Nievergelt und U. Pfaendler 1992. Entwurf Naturschutz-Gesamtkonzept für den Kanton Zürich. Amt für Raumplanung des Kantons Zürich, Zürich.
Landolt E. 1991. Rote Liste. Gefährdung der Farn- und Blütenpflanzen in der Schweiz mit gesamtschweizerischen und regionalen roten Listen. Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale (EMDZ), Bern.
Levin D. A., J. Francisco-Ortega und R. K. Jansen (1996). Hybridization and the extinction of rare plant species. Conserv. Biol. 10: 10–16.
Lotsy J. P. 1916. Evolution by Means of Hybridization. M. Nijhoff, The Hague (The Netherlands).
Lucas G. und S. Hugh 1978. The IUCN Plant red data book. IUCN Publications. Morges.
Lüscher H. 1898. Flora des Kt. Solothurn. Verlag von Petri, Buchhandlung, Solothurn.
Meisel K. 1984. Landwirtschaft und ‚Rote Liste'-Pflanzenarten. Nat. Landsch. 59: 301–307.
Menges E. S. 1991. The application of minimum viable population theory to plants. In: Falk D. A. und K. E. Holsinger (eds.). Genetics and conservation of rare plants: 45–61. Oxford University Press, New York, Oxford.
Meusel H. und E. J. Jäger 1992. Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Band III; Texte und Karten. Gustav Fischer, Jena, Stuttgart, New York.
Moret J.-L. 1982. Flore aquatique et paludéenne de la région des Grangettes. Esquisse d'un catalogue dynamique. Mém. Soc. Vaud. Sci. Nat. 17(3): 1–159.
Moret J.-L. 1985. Flore aquatique et paludéenne de la région des Grangettes, corrections et additions. Mém. Soc. Vaud. Sci. Nat. 77(3): 213–221.
Müller B. 1994. *Inula helvetica* Weber – Artenschutz wohin? Diplomarbeit Universität Zürich.
Oberdorfer E. 1957. Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziologie Bd. 10. Fischer, Jena.
Probst R. 1949. Verzeichnis der Gefäßkryptogamen und Phanerogamen des Kt. Solothurn und angrenzender Gebiete. Naturhistorisches Museum der Stadt Solothurn, Solothurn.

Reuter G. F. 1836. Notice sur une nouvelle espèce d'*Inula*, trouvée aux environs de Genève. Mém. soc. phys. hist. nat. Genève 7: 169–173.
Rhiner Jos. 1870. Prodrom der Waldstätter Gefäßpflanzen. Verlag von J. Bürgler, Schwyz.
SBN 1993. Rote Listen: Verlust in Zahlen. Schweiz. Nat.-Schutz. 93(4): 10.
Schinz H. und R. Keller 1909. Flora der Schweiz, 1. Teil: Exkursionsflora. 3. Aufl. Verlag von Albert Raustein, Zürich.
Schnittler M., G. Ludwig, P. Pretscher und P. Boye 1994. Konzeption der Roten Listen der in Deutschland gefährdeten Tier- und Pflanzenarten – unter Berücksichtigung der neuen internationalen Kategorien. Nat. Landsch. 69: 451–459.
Schwaar J. 1981. Wiedereinbürgerung: Florenverfälschung oder Raritäten-Kabinett? Umschau 81: 114–115.
Schwickert P. W. 1992. Verpflanzen von Pflanzen bzw. Pflanzengesellschaften als Chance für den Naturschutz? – Stand der Forschung und jüngste Unternehmungen. Nat. Landsch. 67: 111–114.
Seitter H. 1989. Flora der Kantone St. Gallen und beider Appenzell. Kantonaler Lehrmittelverlag St. Gallen, Rorschach.
Shaffer M. J. 1981. Minimum population sizes for species conservation. BioScience 31: 131–134.
Stebbins G. L. 1959. The role of hybridization in evolution. Proc. Am. Phil. Soc. 103: 231–251.
Sukopp H. 1972. Wandel von Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluß des Menschen. Berichte über Landwirtschaft 50: 112–139.
Wagenitz G. 1979. *Inula:* In: Hegi, Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Band VI/Teil 3: 160–187. 2. Aufl. Paul Parey, Berlin, Hamburg.
Wagner G. 1994. Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz. Nachträge und Ergänzungen. Zweite Folge 1994. Zentralstelle der Floristischen Kartierung der Schweiz. Systematisch-Geobotanisches Institut der Universität Bern.
Wagner W. H. Jr. 1970. Biosystematics and evolutionary noise. Evolution 19: 146–151.
Weber C. 1966. Catalogue dynamique de la Flore de Genève. Imprimerie du Journal de Genève, Genève.
Welten M. und R. Sutter 1982. Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz. 2 Bde. Birkhäuser, Basel, Boston, Stuttgart.
Welten M. und R. Sutter 1984. Erste Nachträge und Ergänzungen zum Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz. Zentralstelle der Floristischen Kartierung der Schweiz, Bern.
Whitham T. G., P. A. Morrow und B. M. Potts 1991. Conservation of hybrid plants. Science 254: 779–780.
Wohlgemuth, T. 1993. Der Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz (Welten und Sutter 1982) auf EDV: Die Artenzahlen und ihre Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren. Bot. Helv. 103: 55–71.