

3. Methodik

3.1 Vorgehensweise

3.1.1 Entstehungsgeschichte

Die Schweizerische Kommission für die Erhaltung von Wildpflanzen (SKEW) wurde 1991 mit dem Ziel gegründet, dem raschen Rückgang und Aussterben von Pflanzenarten und deren genetischer Vielfalt entgegen zu wirken und Projekte zur Erhaltung der reichhaltigen Pflanzenwelt zu fördern. Eine der ersten Aufgaben der SKEW war neben Auskunftserteilung und Koordinationsarbeiten das Zusammenbringen von Kenntnissen, die den Schutz gefährdeter Arten erleichtern können. Bereits in den Jahren 1992-94 wurde vom Sekretariat bei Schweizer

Botanikern eine Umfrage über die Verbreitung und Gefährdung von 38 europäisch bedrohten Arten durchgeführt, die etwa 800 Fundmeldungen einbrachte. Es zeigte sich, dass viele dieser Meldungen nicht mehr aktuell oder ungenau waren und deshalb nur eine neue Kartierung zuverlässige Angaben liefern konnte. Dank der finanziellen Unterstützung des BUWAL und von Pro Natura konnte der Biologe Christoph Käsermann 1995/96 im Rahmen eines Projektes «Erhaltung der europaweit gefährdeten und seltenen Pflanzenarten in der Schweiz» mit der Kartierung der ersten 36 Arten beginnen. Von diesen sollten die bekannten Fundstellen verifiziert und die Populationsgrösse und die Gefährdung am Ort festgestellt und Massnahmen zuhanden der Naturschutzbehörden aufgezeigt werden. Die Untersuchungen umfassten nicht nur aufwendige Feldkontrollen sondern auch Herbar- und Litera-

	europaweit gefährdete und seltene Arten			europaweit geschützte Arten	
	RL91	ECE/UN	WCMC	BK	EU/FFH
<i>Aldrovanda vesiculosa</i>	V		R	X	X (II b)
<i>Androsace brevis</i>	U	R	R		
<i>Apium repens</i>	V		nt	X	X (II b)
<i>Aquilegia alpina</i>	V	V	nt		X (II b, IV b)
<i>Asplenium adnigrum</i>	U	R	nt		
<i>Botrychium matricariaefolium</i>	V		I	X (1996)	
<i>Botrychium multifidum</i>	U		nt	X (1996)	
<i>Botrychium simplex</i>	V		I	X	X (II b)
<i>Bromus grossus</i>	E		Ex	X	X (II b)
<i>Caldesia parnassifolia</i>	V		V	X	X (II b)
<i>Carex baldensis</i>	U	R	R		
<i>Cypripedium calceolus</i>	V		nt	X	X (II b)
<i>Dianthus gratianopolitanus</i>	U	I	nt		
<i>Draba ladina</i>	R	R	R		
<i>Dracocephalum austriacum</i>	V		I	X	X (II b)
<i>Dracocephalum ruyschiana</i>	U		I	X (1998)	
<i>Eriophorum gracile</i>	V		I		
<i>Eryngium alpinum</i>	V	V	R	X	X (II b)
<i>Hammarbya paludosa</i>	V		nt		
<i>Inula helvetica</i>	U	V	V		
<i>Knautia godetii</i>	I	I	I		
<i>Knautia velutina</i>	U	V	V		
<i>Lindernia procumbens</i>	V		nt	X	X (II b, IV b)
<i>Liparis loeselii</i>	E		R	X	X (II b)
<i>Marsilea quadrifolia</i>	V		?	X	X (II b)
<i>Myosotis rehsteineri</i>	E	E	E	X	X (II b)
<i>Najas flexilis</i>	V		nt	X	X (II b)
<i>Orchis provincialis</i>	U		nt	X (1998)	
<i>Phyteuma humile</i>	U	R	R		
<i>Pilularia globulifera</i>	U	V	nt		
<i>Potentilla grammopetala</i>	U	R	R		
<i>Saxifraga diapensioides</i>	R	R	R		
<i>Saxifraga hirculus</i>	V		nt	X	X (II b)
<i>Sisymbrium supinum</i>	V		nt	X	X (II b)
<i>Spiranthes aestivalis</i>	V		I	X	X (II b, IV b)
<i>Trapa natans</i>	V		nt	X	
<i>Trifolium saxatile</i>	V	V	R	X	X (II b)
<i>Tulipa grengiolensis</i> ¹⁾	U				
<i>Typha minima</i>	V		nt	X	
<i>Typha shuttleworthii</i>	V		V	X	
<i>Valeriana celtica</i>	U	R	R		

¹⁾ nur ein gefährdetes Vorkommen, endemisch

- X** in der entsprechenden Liste eingetragen
- nt** not threatened, nicht bedroht
- BK** Berner Konvention, Anhang 1 (COUNCIL OF EUROPE 1979)
- EU/FFH** EU Habitats Directive 92/43/EEC; Annex IIb and Annex IVb (COUNCIL OF THE EUROPEAN COMMUNITIES 1992)
- ECE/UN** European Red List of Globally threatened Animals and Plants, ECE/ENWVA/ 20, 1991 (I, R, V, E), (ECONOMIC COMMISSION OF EUROPE 1991)
- WCMC** WCMC, Conservation Status Listing of Plants 1995 (R, V, E), (WCMC 1995)
- RL91** LANDOLT 1991: Gefährdung der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz, Rote Liste: Spalte «EU» (V, E)
- I** indetermined, Gefährdung unbestimmt

Tab. 3.1: Europaweit gefährdete, seltene oder geschützte Pflanzenarten mit Vorkommen in der Schweiz (SKEW, M. DERRON 1992, erg. 1998).

turabklärungen. Nach der Erstellung einer Prioritätsliste der gefährdeten Arten in der Schweiz durch eine Expertengruppe SKEW/ZDSF kamen 1997 und 1998 in einem neuen Projekt «Erhaltung von gesamtschweizerisch gefährdeten Arten» 96 weitere Arten hinzu. Diesem Projekt schloss sich das Zentrum des Datenverbundnetzes der Schweizer Flora (ZDSF) an, das 1994 mit der Zielsetzung gegründet wurde, eine floristische Datenbank für die gesamte Schweiz aufzubauen und damit ein wichtiges Instrument zur Überwachung der Biodiversität unseres Landes zu schaffen.

3.1.2 Auswahl der Arten

Die Auswahl der Arten erfolgte im Verlauf des Gesamtprojekts (1995-1998) auf drei Arten:

- 1995 und 1996 diente eine Liste mit total 38 (bis 1998 kamen wegen der Revision der Berner Konvention weitere 3 Arten hinzu) in der Schweiz vorkommenden, europaweit gefährdeten, seltenen oder geschützten Pflanzenarten als Grundlage (Tab. 3.1).
- 1997 und 1998 erfolgte die Auswahl auf der Basis der «Prioritären Liste der Schweizer Flora», die durch das Zentrum des Datenverbundnetzes der Schweizer Flora (ZDSF) und die Schweizerische Kommission für die Erhaltung von Wildpflanzen (SKEW) aufgestellt wurde (1996, unpubl.). Diese Liste beruht zur Hauptsache auf den Arten der Roten Liste (LANDOLT 1991) mit der Einstufung gefährdet (V), stark gefährdet (E) oder ausgestorben (Ex). Sie umfasst total etwa 700 Arten (s. Anh. 8.3). Daraus wurden von einer kleinen Expertengruppe (D. AESCHIMANN, K. AMMANN, S. EGGENBERG, CH. HEITZ, CH. KÄSERMANN, E. LANDOLT, D. M. MOSER) unter den Gesichtspunkten Dringlichkeit (Gefährdung), vorgesehene Methodik, Qualität der bestehenden Datengrundlagen und Blühzeitpunkte pro Projektjahr je ca. dreissig Arten ausgewählt. 1998 kamen noch weitere 16 Arten dazu, die ohne intensive Feldkontrollen bearbeitbar waren.
- Nach der Publikation der global gefährdeten Arten (IUCN; WALTER & GILLET 1998), wurden alle darin verzeichneten, bisher noch nicht bearbeiteten Arten ausgewählt (15 Arten), sofern sie in der Schweiz nachgewiesen sind (Ausnahme: die Hybride *Salix x hegetschweileri* HEER wurde noch zurückgestellt). Insgesamt sind für die Schweiz 31 Arten verzeichnet.

3.1.3 Zeitlicher Bezug

Die Fundangaben wurden für die Darstellung in den Verbreitungskarten in drei Perioden eingeteilt (vgl. Kap. 3.2 Abschnitt «Legende zu den Verbreitungskarten»):

- vor 1966 (heute erloschen)
- 1966-1998 (heute erloschen)
- seit 1994 (aktuell bestätigt)

Das Jahr 1966 entspricht dem Beginn der Kartierungsarbeiten für den Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz (WELTEN & SUTTER 1982).

3.1.4 Recherchen

• **Literatur:** Für die Fundortrecherche wurden alle wichtigeren Floren der Schweiz nach der Jahrhundertwende (dazu auch viele ältere), die Beiträge zu den «Fortschritten der Schweizerischen Floristik» (1892-1998, *Ber. Schweiz. Bot. Ges. / Bot. Helv.* 2-108), die Kartei zur «Floristischen Kartierung der Schweizer Flora» (HÖHN & KOCH 1927-1957), viele weitere floristische und vegetationskundliche Publikationen, Diplomarbeiten/Dissertationen an den Universitäten Bern, Lausanne, Zürich und der ETH Zürich sowie zahlreiche unpublizierte Gutachten an der ETH Zürich ausgewertet. Soweit wie möglich wurden auch die Angaben bei WELTEN & SUTTER (1982) genauer lokalisiert (das Originalmaterial dazu und zur «Floristischen Kartierung» befindet sich am Pflanzenökologischen Institut der Universität Bern). Obschon über 1500 Publikationen und Manuskripte bearbeitet wurden, konnte wegen der grossen Fülle solcher Arbeiten insgesamt keine Vollständigkeit angestrebt werden. Parallel zu den Fundortangaben wurde nach Bemerkungen zur Populationsbiologie und Ökologie, zu Gefährdungsursachen und Schutzmassnahmen der Arten gesucht. Die Recherchen erfolgten in der Bibliothek des Botanischen Konservatoriums der Stadt Genf, der Universität Bern, des Instituts für Systematische Botanik in Zürich, des Geobotanischen Instituts (Stiftung Rübel) der ETH Zürich und in der Landesbibliothek in Bern. Ausgangsbasis waren die Bibliothekskataloge und die Bibliographien der ausgewerteten Literatur.

Abkürzung für Anh. 8.6	Index	Herbar/Standort
BAS	BAS	Universität Basel/Botanisches Institut
BASBG	BASBG	Basler Botanische Gesellschaft/Bot. Institut Universität Basel
BERN	BERN	Universität Bern/Geobotanisches Institut
CHUR	CHUR	Bündner Naturmuseum/Chur
Freiburg		Universität Freiburg/Botanisches Institut
G	G	Conservatoire et Jardin botaniques/Genève
Glarus		Naturwissenschaftliche Sammlungen/Glarus
LAU	LAU	Musée et jardins botaniques cantonaux/Lausanne
Liestal		Kantonsmuseum Liestal
LUG	LUG	Museo cantonale di storia naturale/Lugano
NEU	NEU	Laboratoire de phanérogamie/Institut botanique de l'université de Neuchâtel
St. Gallen		Heimatemuseum St. Gallen
Z	Z	Universität Zürich/Institut für systematische Botanik
ZT (inkl. RUEB)	ZT (inkl. RUEB)	ETH Zürich (inkl. Herbar Rübel)/Institut für systematische Botanik der Universität Zürich

Tab. 3.2: Eingesehene Herbare und ihr Standort mit der offiziellen Abkürzung gemäss Index Herbariorum (HOLMGREN & AL. 1990).

• **Herbarien:** In den Herbarien wurden alle zum Überprüfungszeitpunkt vorhandenen Belege gesichtet und die lesbaren Angaben der Herbarietiketten in einer Excel-Tabelle zusammengefasst. Die korrekte Artzugehörigkeit wurde dabei aus Zeitmangel nur kurz überprüft, so dass bei schwierigeren Arten Verwechslungen unbemerkt geblieben sein können (z. B. *Carex sp.*, *Diphasiastrum sp.*, *Deschampsia littoralis*, *Knautia godetii*, *Melampyrum nemorosum*, *Nuphar pumila*, *Gladiolus sp.*, *Potentilla sp.*, *Salix myrtilloides*, *Senecio incanus* subsp. *insubricus*, *Typha shuttleworthii*). Wegen dem grossen Zeitaufwand, den Herbarrecherchen erfordern, wurde die Nachsuche in den Herbarien so rationell wie möglich gestaltet. Deshalb wurde dort, wo nicht freiwillige Mitarbeiter vollständige Auszüge durchführen konnten, das Gewicht auf jüngere Belege möglichst verschiedener Standorte gelegt und nicht für jede Art alle grösseren Herbarien besucht oder alle Belege ausgezogen. Dabei spielten folgende Faktoren mit:

- hat die Umfrage nur wenige Anhaltspunkte geliefert (siehe Umfragen/Fundmeldungen), so wurden solche Arten eingehender bearbeitet (z. B. *Allium rotundum*, *Anagallis minima*, *Androsace septentrionalis*, *Carex heleonastes*, *Diphasiastrum complanatum*, *Gentiana prostrata*, *Potentilla alpicola* und *Potentilla inclinata*).
- von einigen Arten waren Auszüge aus der Herbarrecherche für den «Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz» (WELTEN & SUTTER 1982) vorhanden. Diese Auszüge umfassen jedoch oft nur wenige Fundstellen pro Kartierfläche und enthalten meist nur sehr wenige der auf den Herbarietiketten verzeichneten Angaben (z. B. nur Gemeinde und Fundjahr ohne Finder oder Fundort und Finder ohne Jahresangabe). Durch diese Auszüge wurden Belege bis etwa 1970 erfasst. Da Belege nach 1960 im Durchschnitt weniger als fünf Prozent der Sammlungen ausmachen, wurden diese Arten oft nicht zusätzlich durchgesehen, der Aufwand wäre in einem zu ungünstigen Verhältnis zum Ertrag gestanden.
- war aufgrund einer vorhergehenden Untersuchung die aktuelle Verbreitung bereits \pm bekannt (z. B. *Aldrovanda vesiculosa*, *Inula helvetica*, *Myosotis rehsteineri*) oder galt die Art als sicher erloschen (z. B. *Saxifraga oppositifolia* subsp. *amphibia*, *Apium repens*, *Trapa natans*), wurden keine oder nur wenige Herbarrecherchen durchgeführt. Dasselbe gilt für Arten mit nur sehr wenigen, gut bekannten Fundstellen (z. B. *Iberis saxatilis*, *Tulipa grengiolensis*).

Für viele gegenwartsbezogene Verbreitungsanalysen ist der Zeitaufwand für eine umfassende Herbarrecherche im Verhältnis zum Nutzen der oft sehr alten und ungenauen Angaben sehr gross. Allerdings sind nur die Herbarbelege wirklich in hohem Grade verlässlich. Im Anh. 8.6 ist verzeichnet welche Herbarien für welche Arten ausgezogen worden sind.

• **Umfragen/Fundmeldungen:** Vom Sekretariat der SKEW wurden (1992)1995-1998 für jedes Teilprojekt alle kantonalen Naturschutzfachstellen sowie viele Amateur- oder Berufsbotaniker schriftlich angefragt, ob Ihnen Fundorte zu den 132 Arten bekannt sind. Zudem wurden Aufrufe zur Mitarbeit bei den Mitgliedern der Schweizer Botanischen Gesellschaft und den Fundmeldern des ZDSF durchgeführt. Zusätzlich wurden viele telefonische Anfragen bei Lokalkennern durchgeführt, diese halfen oft den Status einiger Fundstellen zu klären.

3.1.5 Kartierungsarbeit/Feldkontrollen

Die Resultate obiger Fundortrecherchen wurden in Excel-Tabellen zusammengestellt, sortiert und dienten als Ausgangslage für die Kartierungsarbeit und die Rekonstruktion der früheren Schweizer Verbreitung. Insgesamt wurden etwa 30'000 Belege aufgenommen.

• **Auswahl der Fundorte für die Feldkontrolle:** Wegen dem grossen Aufwand, den Feldkontrollen benötigen, konnte bei den meisten Arten nur ein Teil der jemals bekannten Fundstellen aufgesucht werden. Daher war eine Reduktion auf prioritär zu kontrollierende Fundangaben notwendig. Für diese Auswahl waren meist folgende Punkte ausschlaggebend:

- **Alter der Fundortangabe:** jüngere Fundmeldungen müssen gegenüber älteren bevorzugt werden. Je älter die Angabe ist, umso seltener ist ein aktuelles Vorkommen an dieser Stelle zu erwarten.
- **Lebensraumtyp:** von Arten, welche in Lebensräumen vorkommen, die sich über längere Zeit wenig verändert haben, müssen ältere Fundortangaben zusätzlich stärker berücksichtigt werden.
- **Vergleich der Anzahl neuerer Fundmeldungen mit der Anzahl und Verteilung alter Fundortangaben aus Herbar- und Literaturrecherchen:** dieser Vergleich gibt Auskunft über das Ausmass des Rückgangs der Fundorte. Es muss berücksichtigt werden, dass zu unterschiedlichen Zeiten verschieden intensiv gesammelt worden ist. Ein starker Rückgang hat zur Folge, dass weniger alte Fundstellen kontrolliert werden.
- **Vergleich von alten mit neuen topographischen Karten (Massstab 1:25'000 oder grösser, v. a. Sigfriedatlas verglichen mit aktuellen Landeskarten):** oft ist durch diesen Kartenvergleich bereits ersichtlich, ob eine Fundstelle noch bestehen kann oder nicht. Besonders Überbauungen, Entwässerungen, Verwaltung und Zersiedelung der Fundbereiche ist auf den Karten gut ersichtlich. Zudem garantiert der Vergleich mit Karten die dem damaligen Finder zur Verfügung standen auch eine viel genauere Lokalisierung der Fundangaben, da auf heutigen Karten viele Flurnamen fehlen oder deren Schreibweise verändert ist. Manchmal ist selbst die Lage des Flurnamens auf der Karte stark verändert. Der Kartenvergleich ist daher ein sehr effizientes Mittel, potentiell zu überprüfende Stellen zu reduzieren und Feldkontrollen zu optimieren.
- **Vergleich von alten und neuen Luftbildern:** wenn von einem Lebensraum Luftbilder aus verschiedenen Epochen vorhanden sind, ist ihr Vergleich sehr geeignet, um direkte Veränderungen des Standortes wie z. B. Lebensraumzerstörung, Überbauung, Vegetationsveränderungen, Verbuschung, Entwässerungen oder Umwandlungen in Ackerland festzustellen und dadurch die zu kontrollierenden Fundstellen zu reduzieren. Photographien (z. B. Postkarten) sind dazu teilweise ebenfalls geeignet.
- **Nachfrage bei Kennern der Lokallflora:** die direkte Nachfrage bei Amateur- oder Berufsbotanikern, die einen bestimmten Fundort oder eine Region gut kennen, gibt oft direkt Auskunft über die Aktualität des Vorkommens. Solche Nachfragen können schriftlich erfolgen, doch ist die «Erfolgsquote» und Effizienz bei telefonischer Kontaktaufnahme deutlich besser.

Die ersten drei Punkte sind mit relativ geringem, die restlichen Punkte mit grösserem Aufwand verbunden. Dieses Vorgehen ist aber notwendig, um eine möglichst verlässliche Reduktion der zu kontrollierenden Fundstellen zu erreichen.

Für die Kartierungsarbeit wurden prioritär alle Fundorte mit Nachweisen nach 1960 ausgewählt, bei vielen Arten auch ältere, besonders wenn sich ihr Lebensraum am Fundort in diesem Jahrhundert wenig verändert hat oder wenn keine neueren Angaben verfügbar waren. Von Gewährsleuten als erloschen gemeldete oder aktuelle Fundorte (1994-1998) wurden meist nicht aufgesucht und die Angaben direkt übernommen. Bei Meldungen die ohne Begehung des Fundortes durch die Bearbeiter übernommen wurden, fehlen oft zusätzliche Angaben z. B. zur Population, zur Gefährdungssituation und zu Schutzmassnahmen am Standort.

Einige Arten wurden nur an wenigen Fundstellen überprüft (z. B. *Aldrovanda vesiculosa*, *Aquilegia einseleana*, *Asplenium billotii*, *Asplenium foreziense*, *Inula helvetica*, *Saxifraga diapensioides*, *Melampyrum nemorosum*, *Utricularia bremii*, *Viola elatior*). Es sind Projektkarten, die von anderen Forschern zur Zeit intensiver bearbeitet werden und deren Resultate dank Ihrem freundlichen Entgegenkommen in der vorliegenden Arbeit teilweise übernommen werden konnten.

• **Vorgehen bei den Feldkontrollen:** Bei den Feldkontrollen wurden zuerst die angegebene Fundstelle und anschliessend weitere geeignete Lebensräume in der nahen Umgebung abgesucht. Konnte die Art nicht innerhalb von ein bis drei Stunden gefunden werden, so wurde die Suche meist abgebrochen und mit dem nächsten Fundort fortgefahren. Die Suche ist intensiv direkt, bei wenigen Arten zudem auch mit Fernglas oder Fernrohr erfolgt (z. B. *Dianthus gratianopolitanus*, *Gladiolus palustris*, *Notholaena marantae*). Trotz der relativ kurzen Verweildauer am Fundort, dürfte die Mehrzahl der tatsächlichen Vorkommen erfasst worden sein (für wenige Arten wurden z. B. später in Teilregionen projektunabhängig nochmals intensive Kontrollgänge durch andere Botaniker durchgeführt, die aber nur wenige zusätzliche Fundstellen erbracht haben). Insgesamt dürften je nach Art 50% bis 90% der aktuellen Fundstellen erfasst worden sein (vgl. Anh. 8.1). Bei einigen Arten variiert die Anzahl sichtbarer Individuen einer Population in verschiedenen Jahren sehr stark (z. B. *Anagallis minima*, *Blackstonia acuminata*, *Gagea pratensis*, einige Orchideenarten). Diese oder in der Vegetation schwierig erkennbaren Arten (z. B. *Androsace septentrionalis*, *Botrychium sp.*, *Carex chordorrhiza*, *C. heleonastes*, *Diphysastrum complanatum*, *Gentiana prostrata*, *Liparis loeselii*) können in der Populationsgrösse unterschätzt worden sein. Zudem können solche Arten auch an Fundorten mit negativem Nachweis anlässlich der Feldkontrollen 1995-1998 durchaus noch aktuell sein. Solche Fundorte wurden, sofern die Wahrscheinlichkeit eines aktuellen Vorkommens hoch war (Biotopeinschätzung), in den Verbreitungskarten als «wahrscheinlich aktuell» aufgeführt (in der gleichen Kategorie sind auch alle Fundorte mit hohem wahrscheinlichem Vorkommen, welche aber 1995-1998 aus verschiedensten Gründen nicht überprüft werden konnten).

Um die Feldkontrollen zu optimieren wurde ein einfaches Aufnahmeblatt erstellt, das als Basis zur Datenerhebung am Fundort diente. Meist wurde auch eine Vegetationsaufnahme durchgeführt (vgl. BRAUN-BLANQUET 1964b), eine einfache Skizze erstellt und der Fundort sowie die engere Umgebung der Pflanzen photographiert. Die Koordinaten wurden aus der Landeskarte 1:25'000 so genau wie möglich abgelesen (meist auf 10-25 m), bei einigen Fundstellen und Arten wurden auch genauere Pläne im Massstab 1: 10'000 oder 1:5000 und grösser verwendet (z. B. *Asplenium billotii*, *A. foreziense*, *Melampyrum nemorosum* bei Vevey, *Ranunculus gramineus*, *Sedum rubens* im Aargau, *Tulipa sylvestris* subsp. *australis* bei Törbel). 1998 kam zudem bei einigen Feldkontrollen probeweise ein GPS zum Einsatz (Koordinatengenauigkeit 1-2 m). Neben den üblichen Parametern (Angaben zur Lokalität, Höhe, Exposition, Neigung, Lebensraumtyp, Substrat u. a.) wurde an jedem Fundort grob die Populationsgrösse abgeschätzt (6 stufige Skala: < 10 Ex., 11-25 Ex., 26-50 Ex., 51-100 Ex., 101-200 Ex., > 200 Ex., mit Angabe der jeweiligen Bezugsflächen), die allgemeine Gefährdungssituation beurteilt und mögliche Schutzmassnahmen vorgeschlagen. Da die Vorkommen nur einmal kurz zu einem \pm zufälligen Zeitpunkt im Sommer besucht worden sind, konnte die potentielle und aktuelle Bedrohung einer Population nur schwer abgeschätzt werden. Eine ungefähre Beurteilung der Gefährdungssituation ist aber trotzdem möglich. In empfindlichen Lebensräumen (z. B. Hoch- oder Zwischenmoore, z. T. Flachmoore) oder falls angenommen werden musste, dass eine intensivere Begehung z. B. die Brutvögel zu stark stören würde, verzichtete

man auf eine genauere Populationsschätzung und nach dem Auffinden der Art wurde die Suche abgebrochen. Der Schutzstatus der Fundstellen ist ein wichtiger Punkt in der Planung von Schutz- und Fördermassnahmen, ist jedoch an den Fundstellen selbst nur selten direkt ersichtlich. Er kann durch die Nachfrage bei den Gemeinden oder durch Abfrage der Datenbank IRENA (BUWAL, Kontakt: J. SCHENKER) und der Bundesinventare festgestellt werden. Bei Fundangaben, die nicht aus den Feldkontrollen stammen, variieren die Qualität der Populationsangaben und die Präzision der Koordinaten erheblich. Sie wurden, sofern nicht eindeutig falsch, im Original übernommen.

Verschiedene Faktoren wie z. B. schlechte Witterung, Trockenheit, zu hoher Wasserstand oder sporadisches Auftreten verhinderten bei einigen Arten Feldkontrollen von zur Überprüfung ausgewählten Fundorten. Artspezifische Besonderheiten des methodischen Vorgehens werden im Anh. 8.1 für alle Arten kurz dokumentiert.

3.1.6 Datenbank

Alle Resultate der Feldkontrollen und der Recherchen wurden in einer Excel-Tabelle zusammengefasst und bearbeitet. Für die Erstellung der GIS-Karten (s. unten) mussten bei allen Belegen ohne Koordinaten diese aufgrund der Fundortbeschreibung aus den dem Fundjahr entsprechenden Karten herausgesucht werden. Bei dieser Bearbeitung sowie den Feldkontrollen wurde die Verlässlichkeit der Koordinatenangaben aufgrund einer elfteiligen Skala geschätzt (möglicher Fehler als Radiusangabe um den vermuteten Fundort: ± 10 m, ± 25 m, ± 50 m, ± 100 m, ± 250 m, ± 500 m, ± 750 m; möglicher Fehler als Quadratfläche: 1 km² mit Koordinaten in der unteren linken Ecke, 4 km² mit Koordinaten in der unteren linken Ecke, 9 km² und > 9 km² mit Koordinate in der unteren linken Ecke des Zentralquadrates). Zudem wurde angegeben ob die Koordinaten original, d. h. vom Fundmelder stammen oder später hinzugefügt worden sind.

Für alle Fundmeldungen wurde(n) die zugehörige(n) Gemeinde(n) herausgesucht und weitere Angaben standardisiert. Am Schluss wurden alle Belege codiert um die Einteilung in die verschiedenen Klassen der Verbreitungskarten zu ermöglichen (vgl. Kap. 3.2, Abschnitt «Lage zu den Verbreitungskarten»).

Nach Beendigung des Projektes wurde die Excel-Tabelle dem ZDSF in Genf zur Aufnahme in die nationale floristische Datenbank übergeben (ORACLE Rdb). Die fundortspezifischen Datenbankangaben (wie z. B. Koordinaten, Gefährdungsursachen, Schutzmassnahmen, etc.) wurden dem BUWAL, Pro Natura und den kantonalen Naturschutz-Fachstellen auf Disketten zur Verfügung gestellt. Für alle anderen Benutzer regelt die Deontologie des ZDSF den Zugang zu den präziseren fundortspezifischen Angaben.

3.2 Merkblätter Artenschutz (vgl. Kapitel 6)

Die «Merkblätter Artenschutz» (MB) wurden als Synthese aus den Resultaten der Fundortrecherchen, der Kartierungsarbeit und den Literaturangaben zusammengestellt und sollen dem Nutzer (kantonale Fachstellen, Naturschutzorganisationen, Amateur- und Berufsbotaniker, weitere Interessierte) praxisbezogene, leicht verständliche Informationen zur Verbreitung, Gefährdung und zum Schutz der behandelten Arten in der Schweiz liefern und einen Bezug zum europäischen Umfeld herstellen. Bis auf wenige Ausnahmen ist die verwendete Literatur im Text der MB nicht zitiert. Dadurch geht natürlich ein Verlust an Reproduzierbarkeit der gemachten Aussagen einher, der nach eingehenden Diskussionen in Kauf genommen wurde um den Text für den Anwen-

der einfacher verständlich zu gestalten und Platz zu sparen. Die Beschränkung auf zwei Seiten verursachte vielerorts schmerzliche Kürzungen und Weglassungen, war aber im Rahmen des Gesamtkonzepts notwendig.

3.2.1 Kapitel- und Strukturübersicht, Erläuterungen und Definitionen

Allgemeines

Autorenamen der Projektarten und Pflanzengesellschaften werden nur bei deren erster Erwähnung genannt, ausser wenn eine Wiederholung zum Verständnis des Textes notwendig ist. Die Autorenabkürzungen der Arten können in AESCHIMANN & HEITZ (1996) bzw. BRUMMIT & POWELL (1992) nachgeschlagen werden. Lateinische Namen weiterer Arten werden nur unter «Ähnliche Arten» im Abschnitt «Beschreibung» durch deutsche Namen ergänzt.

Gefährdungstatus Schweiz (Titelzeile oben links)

Alle Arten wurden nach den neuen, von der IUCN (1994) aufgestellten Gefährdungskriterien eingestuft (in der letzten Box rechts über der Verbreitungskarte sowie im Anh. 8.2 sind die aktuellen Einstufungen nach den bisherigen Kriterien von LANDOLT 1991 zum Vergleich sowohl für die gesamte Schweiz wie die sechs Gossregionen beigefügt). Die für die Einstufung verwendeten Kriterien sind beim ZDSF einsehbar.

Nomenklatur

Die Nomenklatur und die Schreibweise der lateinischen und deutschen Namen richtet sich nach dem Synonymie-Index der Schweizer Flora (AESCHIMANN & HEITZ 1996). Ausnahmen:

- *Tulipa didieri* JORD. und *Tulipa grengiolensis* THOMMEN wurden der besseren Verständlichkeit wegen als Kleinarten beibehalten obschon sie nach dem Synonymie-Index in *Tulipa gesneriana* L. eingeschlossen werden. Sie sind auch in der Liste der global bedrohten Arten als Kleinarten aufgeführt (IUCN; WALTERS & GILLET 1998).
- *Tulipa aximensis* MARJOLLET fehlt im Synonymie-Index und wird gleich behandelt wie die erwähnten Kleinarten von *Tulipa gesneriana*.
- *Melampyrum nemorosum* L. (Schreibweise Synonymie-Index) wird der besseren Verständlichkeit und wegen der Unterscheidung gegen die Kleinart *Melampyrum nemorosum* L. welche in der Schweiz wahrscheinlich nicht vorkommt, mit dem Aggregat (*Melampyrum nemorosum* L. aggr.) bezeichnet. Aus demselben Grund wird die Kleinart *Melampyrum vaudense* (RONN.) V. SÓO speziell erwähnt, auch wenn sie im Synonymie-Index nicht genannt wird. Für ergänzende Bemerkungen zu diesem taxonomisch problematischen Sippenkomplex vgl. das MB zu *Melampyrum nemorosum* L. aggr.
- *Saxifraga oppositifolia* subsp. *amphibia* (SÜND.) BRAUN-BLANQ. fehlt im Synonymie-Index und wird gemeinsam mit LANG (1965) und der Deutschen Roten Liste (KORNECK, SCHNITTLER & VOLLMER 1996) als Unterart von *Saxifraga oppositifolia* L. bezeichnet.

Synonyme

Die Angabe der Synonyme erfolgt nach dem Synonymie-Index (AESCHIMANN & HEITZ 1996), wurde aber bei Bedarf durch eine Auswahl weiterer oft verwendeter Synonyme ergänzt (meist nach WAGNER & LAUBER 1998 oder HEGI 1906-1999).

Abbildungen

Die Abbildungen stammen aus HESS, LANDOLT & HIRZEL (1976-1980), HEGI (1906-1999), FIORI (1921) und CAMUS (1905). Sie wurden z. T. leicht verändert und den Platzbedürfnissen der MB angepasst. Für zwei Arten wurden neue Zeichnungen erstellt. Die Quellenangaben sind bei den Literaturangaben auf dem entsprechenden MB zitiert, die Kurzform ist den Abbildungen beigefügt.

Beschreibung

Die Artbeschreibung stellt eine Mischung verschiedener, publizierter Artbeschreibungen dar [v. a. BINZ & HEITZ (1990), HEGI (1906-1999), HESS, LANDOLT & HIRZEL (1976-1980), SEBALD, SEYBOLD & PHILIPPI (1990-1998), WAGNER & LAUBER (1998) und weitere, artspezifische Literatur]. Sie soll in möglichst kurzer Form wesentliche Merkmale der Arten aufzeigen. Die Angabe der Blütezeit stammt meist aus WAGNER & LAUBER (1998). Ähnliche Arten wurden nur dann aufgenommen, wenn eine effektive Verwechslungsmöglichkeit mit der blühenden Pflanze besteht. Arten die nur steril ähnlich sind, konnten aus Platzgründen nur in Ausnahmefällen aufgenommen werden.

Chromosomenzahl

Die Angaben der Chromosomenzahlen wurden meist WAGNER & LAUBER (1998) entnommen und stammen ursprünglich aus verschiedenen Quellen. Da die Zahlen aus vielen verschiedenen, z. T. auch nichteuropäischen Gebieten stammen, gelten sie nicht immer mit Sicherheit für die in der Schweiz vorkommenden Sippen. Sie erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Bei einigen Arten ist die Chromosomenzahl noch nicht untersucht oder derzeit nicht bestimmbar, diese wurden mit einem «?» statt einer Zahl bezeichnet.

Ökologie und Pflanzengesellschaften

Die ökologischen Angaben richten sich v. a. nach HEGI (1906-1999); HESS, LANDOLT & HIRZEL (1976-1980); OBERDORFER (1983); SEBALD, SEYBOLD & PHILIPPI (1990-1998); ergänzt durch weitere, meist artspezifische Literaturangaben und Resultate der Feldkontrollen. Die Höhenangaben aus der Schweiz stammen aus der Datenbank der Fundorte. Mit wenigen Ausnahmen wurden nur die aktuellen Höhenangaben verwendet, abweichende frühere Höhenangaben aber in Klammer beigefügt. Sind die Höhenbereiche in den Nachbarländern stärker von den schweizerischen verschieden, so wurden sie anschliessend beigefügt. Die pflanzensoziologischen Angaben richten sich v. a. nach OBERDORFER (1983), OBERDORFER (1977-1992), MUCINA, GRABHERR & ELLMAUER (1993), zahlreichen weiteren Publikationen sowie den Beobachtungen während der Feldkontrollen. Sie beziehen sich, wo nicht anders angegeben, auf die Schweiz und den benachbarten mitteleuropäischen Raum. Insgesamt konnte keine Vollständigkeit angestrebt werden und die verwendeten Namen wurden der Literatur entnommen und nicht genauer auf ihre Validität überprüft. Dieses Teilkapitel soll eine Vorstellung der Synökologie der beschriebenen Art ermöglichen. Bei vielen Arten konnten die wichtigsten Pflanzengesellschaften oder Verbände erwähnt werden, bei anderen ist zur Soziologie in Mitteleuropa sehr wenig bekannt und die Angaben sind notgedrungen sehr kurz und allgemeiner Natur.

Lebensraumtyp

Die Zahlencodes stammen aus dem Standardwerk zu den Schweizer Lebensraumtypen (DELARZE, GONSETH & GALLAND 1998). Einige abweichende oder ergänzende Einstufungen aufgrund der Untersuchungen dieses Projektes sind in Klammern beigefügt (vgl. Anh. 8.4: Index der Lebensraumtypen der Schweiz).

Ökologische Zeigerwerte

Die ökologischen Zeigerwerte wurden den von E. LANDOLT aktuell überarbeiteten Angaben in WAGNER & LAUBER (1998) entnommen (Zeigerwerte für Feuchte, Reaktion, Nährstoff, Licht, Temperatur, Kontinentalität; vgl. Anh. 8.5: Definitionstabelle ökologische Zeigerwerte). Die Zeigerwerte Humus und Diversität stammen aus LANDOLT (1977).

Ausgewählte Kenntnisse zur Art

Die Angaben dieses Abschnitts sind sehr heterogen und stammen aus verschiedenen Publikationen oder aus der Kartierungsarbeit. Die Lebensform wurde von wenigen Ausnahmen abgesehen WAGNER & LAUBER (1998) entnommen. Die Bemerkungen zur Kultivierung und Vermehrung sind allgemeiner Natur und sollen nur erste Hinweise liefern. In vielen Fällen ist durchaus mehr bekannt, doch konnten diese Angaben aus Platzgründen nicht wiedergegeben werden. Sie gehen meist auf mündliche Mitteilungen von D. M. MOSER und Kuratoren von Botanischen Gärten zurück.

Allgemeine Verbreitung und Gefährdung

Das Florenelement wurde nur stark vereinfacht und im wesentlichen auf Europa und Eurasien beschränkt aufgenommen. Die Angaben stammen ursprünglich v. a. aus WAGNER & LAUBER (1998); HESS, LANDOLT & HIRZEL (1976-1980); OBERDORFER (1983) und MEUSEL & AL. (1978-1992). Die allgemeine Verbreitung wurde meist den umfassenderen Standardwerken [v. a. HEGI (1906-1999); HESS, LANDOLT & HIRZEL (1976-1980); HULTÉN & FRIES (1986); JALAS & AL. (1972-1999), MEUSEL & AL. (1978-1992), SEBALD, SEYBOLD & PHILIPPI (1990-1998) und TUTIN & AL. (1964-1980)], ergänzend aber auch vielen kleineren, meist artspezifischen, nationalen oder regionalen Publikationen entnommen. Unter «Nächste Fundstellen» werden Vorkommen in den Nachbarländern angegeben, die grenznah sein sollten. Sind keine grenznahen Fundstellen bekannt, wurden auch weiter entfernte Vorkommen (z. B. Bayern, Veneto) aufgenommen. Die Angaben stammen meist aus der Literatur [z. B. Fortschritte der Schweizerischen Floristik in *Ber. Schweiz. Bot. Ges./Bot. Helv.* 2-108; SEBALD, SEYBOLD & PHILIPPI (1990-1998); OLIVIER, GALLAND & MAURIN (1995), PIGNATTI (1982), CONTI, MANTI & PEDROTTI (1997); ADLER, OSWALD & FISCHER (1994); POLATSCHKE (1997); SCHÖNFELDER & BRESINSKY (1990); CHARPIN & JORDAN (1990, 1992) sowie kleineren und grösseren Floren der Nachbargebiete] oder aber direkt von Fundmeldern. Es konnte weder Vollständigkeit angestrebt noch die Aktualität bestätigt werden. Die Auswahl erfolgte mit dem Ziel, soweit wie möglich aktuelle Vorkommen (Zeitraum ca. 15 Jahre) aufzulisten. Die verwendeten Länderabkürzungen richten sich nach den offiziellen Auto-kennzeichen der Staaten. Die allgemeinen Gefährdungsangaben stammen aus der Literatur und der Liste des WCMC (1995) bzw. den verschiedenen Roten Listen der Staaten Mitteleuropas. Einzelne Staaten oder Regionen sind nur dann erwähnt, wenn deren Gefährdungseinstufung stärker von der Schweiz und den Nachbarstaaten abweicht, also z. B. die nächsten Staaten mit deutlich geringerer Gefährdung. Global gefährdete oder seltene Arten (IUCN; WALTER & GILLET 1998) werden speziell erwähnt.

Schutzstatus

Die Angabe zum gesetzlichen Schutzstatus erfolgt in drei Teilen, jeweils durch Strichpunkte getrennt. Zuerst wird der Schutzstatus in der Schweiz und in den Kantonen erwähnt, danach jener in den Nachbarländern und zuletzt der Schutzstatus im Europäischen Raum.

- Rote Liste: die Art ist in der Roten Liste der Schweiz (LANDOLT 1991) mit der Gefährdungsstufe R, V, E oder EX verzeichnet. Sie genießt dann einen gewissen Schutz (Natur- und Heimatschutzverordnung des Bundes NHV, Art. 14) wenn sie Kennart eines geschützten Lebens-

raumes ist (vgl. NHG, Art. 18/1 bis: «Uferbereiche, Riedgebiete und Moore, seltene Waldgesellschaften, Hecken, Feldgehölze, Trockenrasen und weitere Standorte, die eine ausgleichende Funktion im Naturhaushalt erfüllen und besonders günstige Voraussetzungen für Lebensgemeinschaften aufweisen»).

- vollständig geschützt: die Art ist in der ganzen Schweiz vollständig geschützt (NHV, Anh. 2, vgl. Abkürzungen Tab. 3.4).
- geschützt (xy): die Art ist in den in Klammer angegebenen Kantonen vollständig oder teilweise geschützt (kantonale Verordnungen, zusammengestellt von VUST & WYLER 1999, unpubl.).
- F, D, A, I: die Art ist in den angegebenen Nachbarländern geschützt [KORNECK, SCHNITTLER & VOLLMER (1996); DANTON & BAFFRAY (1995); OLIVIER, GALLAND & MAURIN (1995); ADLER, OSWALD & FISCHER (1994), ANCHISI & AL. (1985)]. Der Schutzstatus im Fürstentum Liechtenstein lag nicht vor.
- (F), (D), (A), (I): die Art ist in den angegebenen Ländern zumindest in einer Provinz/Bundesland/Departement geschützt [KORNECK, SCHNITTLER & VOLLMER (1996); DANTON & BAFFRAY (1995); OLIVIER, GALLAND & MAURIN (1995); ADLER, OSWALD & FISCHER (1994), ANCHISI & AL. (1985)].
- BK: die Art ist durch die Berner Konvention (COUNCIL OF EUROPE 1979, 1992 und 1998 revidiert; Anhang 1) in ganz Europa geschützt.
- EU/FFH: die Art ist durch die «Flora, Fauna, Habitat»-Direktive (COUNCIL OF THE EUROPEAN COMMUNITIES 1992; Anh. IIb und IVb) der EU in den Mitgliedsländern geschützt.

Angaben zum Washingtoner Abkommen über den internationalen Handel mit gefährdeten Arten (CITES) wurden nicht aufgenommen, da das Pflücken der Arten dort nicht geregelt wird.

Verbreitung und Gefährdung in der Schweiz

Die Angaben zur früheren und zur aktuellen Verbreitung stützen sich auf die Datenbank der Recherchen und Feldkontrollen. Um eine gewisse Lesbarkeit auch bei vielen Fundstellen zu erhalten, sind die Vorkommen oft nur mit der Gemeinde oder sogar nur der Fundregion zitiert und nicht mit den genauen, z. T. andernorts bereits genauer publizierten und daher bekannten Fundortangaben. Die präzisen Lokalitäten mit den Koordinaten sind in der den Verbreitungskarten und diesem Kapitel zugrundeliegenden Datenbank beim ZDSF zu entnehmen. Der Absatz «Gefährdungsursachen» enthält eine kurze Zusammenfassung der wichtigsten Gefährdungsfaktoren in diesem Jahrhundert sowie den aktuellen Gefährdungsgrad (IUCN-Kriterien) als Text. Der Absatz «Bestandesentwicklung» gibt den Entwicklungstrend in diesem Jahrhundert sowie in einigen von diesem Trend abweichenden Fällen die Tendenz seit ca. 1970 an. Diese Angaben wurden auf Basis der Datenbank, z. T. nach der Konsultation von Lokalkennern und aufgrund der angetroffenen Situation am Fundort zusammengestellt.

Verantwortlichkeit

(für Kriterien und Definitionen vgl. Kap. 5.3)

Der Abschnitt Verantwortlichkeit enthält Aussagen über die internationale Verantwortung der Schweiz. Die nationale Bedeutung wird nur bei geringer internationaler Verantwortung angegeben.

Tabelle Gefährdungsursachen und Massnahmen

Diese Tabelle stellt die aus der Literatur entnommenen und an den Fundorten festgestellten Gefährdungsursachen und möglichen Schutz- und Förderungsmassnahmen (kurz: Massnahmen) zusammenfassend dar. Detailliertere Angaben zu einzelnen Fundorten sind in der Datenbank (ZDSF) zu finden.

Literaturangaben auf den MB

Es sind nur Publikationen erwähnt, die entweder einen Grossteil der Fundortangaben zu einer Art enthalten (nur falls nicht mehr als drei Literaturangaben dazu notwendig waren), wichtige Informationen zur Biologie und Ökologie vermitteln oder daraus im Text direkt zitiert wird. Allgemeine Werke [z. B. HEGI (1906-1999); HESS, LANDOLT & HIRZEL (1976-1980); SEBALD, SEYBOLD & PHILIPPI (1990-1998)] werden, obschon sie meist den Hauptteil an Informationen liefern, auf den MB aus Platzgründen nicht erwähnt, jedoch am Schluss dieses Kapitels in Tab. 3.3 angefügt.

Projekte und Kontakte

Es werden bekannte oder gemeldete Projekte zu den betreffenden Arten erwähnt und eine Kontaktperson angegeben. Weitere Kontaktpersonen wurden dann aufgenommen, wenn sie einen Grossteil der Fundstellen aus eigener Anschauung kennen oder über spezielle Kenntnisse zu der entsprechenden Art verfügen. Im Allgemeinen sollten Nachfragen aber über das Sekretariat der SKEW oder des ZDSF laufen.

Gefährdungsstati (dreiteiliger Balken über der Verbreitungskarte)

Über der Verbreitungskarte wurden die Gefährdungsstati für die Schweizer Grossregionen (BUWAL 1999, unpubl., vgl. Abb. 5.4) im ersten Block zusammengefasst. Alle Arten wurden gemäss den Gefährdungskriterien der IUCN (1994) in den Grossregionen neu eingestuft, sofern die Kriterien für so kleine Regionen noch anwendbar waren. Der mittlere Block umfasst die Gefährdungsstati der Nachbarländer aufgrund der Originalzitate in der entsprechenden Literatur (s. unten). Für Deutschland und Österreich sind zudem aufgrund der in den Originalwerken enthaltenen Angaben auch die in die neuen IUCN-Kriterien «übersetzten» Stati angegeben. Im dritten Block folgt der globale Gefährdungsstatus (IUCN, WALTER & GILLET 1998) sowie der Gesamtstatus für die Schweiz wie in der Titelzeile, zum Vergleich ergänzt mit der aktuellen Einstufung nach den Kriterien von LANDOLT (1991). Für die einzelnen Nachbarländer wurden folgende Quellen verwendet:

Frankreich: OLIVIER, GALLAND & MAURIN (1995) – die Nichterwähnung einer Art heisst nur, dass sie in diese Publikation nicht aufgenommen worden ist, aber nicht, dass die Art in Frankreich nicht gefährdet ist oder nicht vorkommt. Arten die im geplanten 2. Band («espèces à surveiller») enthalten sein werden, sind mit «à surv.» bezeichnet (= zu überwachende Arten).

Deutschland: KORNECK, SCHNITTLER & VOLLMER (1996) – sind nur für einzelne Bundesländer Gefährdungsstati angegeben, nicht aber für ganz Deutschland, so wird «-r» eingetragen. In dieser Publikation wurden alle in Deutschland vorkommenden Arten behandelt, d. h. wenn eine Art nicht erwähnt ist, ist sie in Deutschland noch nicht nachgewiesen, solche sind mit einem Bindestrich gekennzeichnet.

Fürstentum Liechtenstein: BROGGI & WALDBURGER 1984 – die Nichterwähnung einer Art in dieser Publikation heisst, dass sie entweder nicht gefährdet ist oder in Liechtenstein noch nicht nachgewiesen wurde.

Österreich: NIKLFELD & SCHRATT-EHRENDORFER 1998 – die Nichterwähnung einer Art in dieser Publikation heisst, dass sie in Gesamtösterreich oder in den Bundesländern entweder nicht gefährdet ist oder noch nicht nachgewiesen wurde.

Italien: CONTI, MANZI & PEDROTTI 1997 – die Nichterwähnung einer Art in dieser Publikation heisst, dass sie entweder nicht gefährdet ist oder aber in Italien noch nicht nachgewiesen wurde.

Fundortstatistik (oben rechts der Verbreitungskarte)

Die Fundortstatistik gibt in drei Zeilen Auskunft über die Gesamtzahl aller bekannten Rasterflächen (3x3 km) mit belegten (aktuellen und historischen) Vorkommen, die Zahl aller Fundstellen seit 1966 sowie die Zahl der aktuell bestätigten und wahrscheinlich aktuellen Fundstellen (vgl. Kap. 5.1).

Verbreitungskarten

Die mit Hilfe von geographischen Informationssystemen (GIS: ArcView/ ArcInfo) hergestellten Verbreitungskarten im Massstab von ca. 1 : 2'100'000 ermöglichen einen raschen und doch genauen Überblick über die aktuelle Verbreitung, die seit 1966 erloschenen Vorkommen und die frühere Verbreitung der Art. Die Rasterauflösung beträgt 3x3 km, d. h. ein Punkt entspricht einem oder mehreren Vorkommen innerhalb einer Fläche von 9 km². Diese Einteilung wurde aus Gründen der Lesbarkeit (Symbolgrösse) dem präziseren 1 km² Raster vorgezogen. Die genauen Koordinaten können aus der Datenbank des ZDSF ersehen werden. Das hinterlegte, sichtbare Zusatzraster entspricht einer Distanz von 15 km, ein Quadrat enthält also 25 Flächen. Das erste Rasterkreuz links unten weist die Koordinaten x 480 km / y 075 km im schweizerischen Koordinatensystem auf. Die Hintergrundkarte wurde aus dem 100 m-Höhenmodell der Landestopographie generiert, ergänzt mit den wichtigsten Flüssen und Seen.

Legende zu den Verbreitungskarten

Nachfolgend die Definitionen zur Legende der Verbreitungskarten:

• **«aktuell bestätigt»**

Im Rahmen des Projekts aktuell am Fundort bestätigte Vorkommen im Zeitraum 1994-1998 (1994 kennzeichnet den Beginn, 1998 das Ende der Projekt- und Kartierungsarbeiten von SKEW & ZDSF).

Aquilegia alpina, *Cypripedium calceolus*, sowie einige weltweit seltene Arten (vgl. Anh. 8.1) bilden Ausnahmen, da diese aufgrund der Vielzahl von Fundstellen im Rahmen dieses Projekts nicht mittels Feldkontrollen untersucht werden konnten. Der Zeitbereich der als aktuell angenommenen Vorkommen (neben den bestätigten) ist 1980-1998. Einzig wahrscheinlich oder sicher erloschene Vorkommen aus diesem Zeitraum wurden nicht mit «aktuell bestätigt» bezeichnet. Dadurch dürfte die Karte bei diesen Arten ein eher zu positives Bild zeigen.

• **«wahrscheinlich aktuell»**

Im Rahmen des Projekts als wahrscheinlich aktuell vorkommend eingestufte Populationen, meist im Zeitraum 1966-1998. Diese Kategorie umfasst einerseits neuere Angaben, die im Rahmen der Untersuchungen aus verschiedenen Gründen nicht am Fundort überprüft werden konnten (z. B. witterungsbedingt, Saisonalität, zu spät eingegangene Meldungen), die aber aufgrund der vorliegenden Informationen als wahrscheinlich aktuell vorkommend eingestuft wurden. Andererseits sind auch neuere oder ältere Angaben in diese Kategorie aufgenommen worden, bei denen anlässlich der Kartierungsarbeit die Art zwar nicht gefunden werden konnte, aber ein aktuelles Vorkommen aufgrund der vorgefundenen Situation (Zustand des Biotops, Begleitflora) trotzdem als wahrscheinlich angenommen wird. Bei meist subalpin-alpinen Arten, welche mittels Feldkontrollen nur wenig untersucht werden konnten (s. Anh. 8.1; z. B. *Senecio halleri*, *Minuartia cherlerioides* subsp. *ripii*, *Euphrasia christii*), sind viele z. T. ältere (vor 1966) Fundstellen in diese Kategorie eingeteilt worden, da aufgrund der meist wenig veränderten Lebensräume auf ein aktuelles Vorkommen geschlossen werden kann. Es besteht hier jedoch die Gefahr, dass dadurch die Anzahl aktueller Populationen überschätzt worden ist.

- **«1966-1998»**
Meldungen von Fundstellen aus diesem Zeitraum, die sicher oder wahrscheinlich erloschen sind. 1966 kennzeichnet den Beginn der Datenerfassung für WELTEN & SUTTER 1982). Mit wenigen Ausnahmen wurden diese Fundangaben durch Feldkontrollen überprüft und aufgrund der vorgefundenen Situation als verschollen oder erloschen eingestuft.
- **«vor 1966»**
Meldungen von Fundstellen aus diesem Zeitraum, die sicher oder wahrscheinlich erloschen sind. Etwa die Hälfte der lokalisierbaren Fundangaben wurde durch Feldkontrollen überprüft und aufgrund der vorgefundenen Situation als verschollen oder erloschen in diese Kategorie eingestuft. Bei den nicht überprüften Fundorten erfolgte die Einstufung in diese Kategorie meist aufgrund der Auskünfte von Gewährleuten oder dem Vergleich verschieden alter Landeskarten (Ausgaben von 1880-1990; vgl. Kap. 3.1.5). Fundangaben aus Publikationen, die zwar nach 1966 publiziert worden sind, bei denen aber zu den einzelnen Fundangaben keine Jahreszahl oder Angabe des Finders bekannt ist, werden ebenfalls in diese Kategorie eingeteilt (da diese Meldungen sehr oft auf alten Angaben vor 1966 beruhen). Flächen mit Literatur- und Herbarangaben aus dem Verbreitungsatlas (WELTEN & SUTTER 1982) wurden nur dann aufgenommen (Symbol «+» in der Flächenmitte), wenn bei den Recherchen keine entsprechenden Belege gefunden werden konnten.
- **«unsicher/fraglich»**
Zweifelhafte Fundangaben: mögliche Fehlbestimmungen, Etikettenverwechslungen, Fundstellen ohne jegliche Bestätigungen, Angaben ausserhalb des üblicherweise pflanzengeographisch bekannten Areals die nie bestätigt wurden.
- **«indigen»** (Ergänzung zu obigen Kategorien): Fundstellen die sicher oder wahrscheinlich wildwachsend sind, d. h. die nicht auf Verwilderung oder aktive Ansiedlung in den letzten zwei Jahrhunderten zurückgehen.
- **«angiedelt»** (Ergänzung zu obigen Kategorien): Fundstellen die auf Verwilderung z. B. aus Gärten oder auf aktive Verpflanzung oder Ansaat zurückgehen. Bei aktuell bestätigten Fundstellen die auf jüngere Wiederansiedlungen zurückgehen wurde ebenfalls diese Kategorie verwendet auch wenn die Art früher natürlich vorgekommen, später aber erloschen ist (z. B. *Nigella arvensis* bei Reinach im Kanton Baselland).
- **Umgrenzungen Kartierflächen:** Diese Kategorie umfasst Flächen die im Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz (WELTEN & SUTTER 1982) als aktuell angegeben sind, zu denen aber im Verlauf der Recherchen zur vorliegenden Arbeit keine Angaben nach 1966 gefunden wurden (die Datenerhebung zur Kartierung des Atlas bezieht sich auf den Zeitraum 1966-1979). Einige Flächen wurden nicht in die Karten aufgenommen. Sie beruhen entweder auf Belegen älter als 1966 (z. B. fast alle aktuellen Angaben zu *Spiranthes aestivalis* aus dem Tessin, welche auf ältere Literaturangaben von GSELL 1936-48 zurückgehen) oder sind als ganzes fraglich oder falsch (z. B. Flächen 101, 104, 411 bei *Melampyrum nemorosum*).

 Christoph Käsermann

Tab. 3.3 Grundlagenliteratur

Wichtige für die Merkblätter als Grundlage verwendete Literatur (dort aus Platzgründen meist nicht zitiert)

- ADLER, W., K. OSWALD & R. FISCHER (1994): *Exkursionsflora von Österreich – Bestimmungsbuch für alle in Österreich wildwachsenden sowie die wichtigsten kultivierten Gefäßpflanzen (Farnpflanzen und Samenpflanzen) mit Angaben über ihre Ökologie und Verbreitung*. 1180 pp. E. Ulmer, Stuttgart/Wien.
- AESCHIMANN, D. & H. BURDET (1994): *Flore de la Suisse et des territoires limitrophes: le nouveau Binz*. 2. ed., 603 pp. Ed. du Griffon, Neuchâtel.
- AESCHIMANN, D. & C. HEITZ (1996): *Synonymie-Index der Schweizer Flora und der angrenzenden Gebiete (SISF)*. 318 pp. Centre du Réseau Suisse de Floristique (CRSF)/Zentrum des Datenverbundnetzes der Schweizer Flora (ZDSF), Genève.
- ANCHISI, E. (1995): *Plantes rares du Valais*. 192 pp. Edition Pillet, Martigny.
- ANCHISI, E. & AL. (1985): *Flora protetta dell' Italia settentrionale*. 272 pp. Gruppo naturalistico oltrepo Pavese, Pavia.
- BFN – BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) (1996a): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. *Schriftenreihe Vegetationsk.* 28: 1-745.
- BINZ, A. & CH. HEITZ (1990): *Schul- und Exkursionsflora für die Schweiz mit Berücksichtigung der Grenzgebiete*. 659 pp. 10. ed. Schwabe & Co. AG, Basel.
- BROGGI, F.M. & E. WALDBURGER (1984): Rote Liste der gefährdeten und seltenen Gefäßpflanzen des Fürstentums Liechtenstein. *Naturk. Forsch. Fürstentum Liechtenstein* 1: 1-40. Regierung des Fürstentums Liechtenstein, Vaduz.
- CASPER, S.J. & H.-D. KRAUSCH (1980): *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Vol. 23 – *Pteridophyta und Anthophyta*, 1. Teil: *Lycopodiaceae bis Orchidaceae*. 403 pp. (Begründer A. Pascher, eds H. Ettl & J. Gerloff) G. Fischer Verlag, Jena/Stuttgart.
- CASPER, S.J. & H.-D. KRAUSCH (1981): *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Vol. 24 – *Pteridophyta und Anthophyta*, 2. Teil: *Saururaceae bis Asteraceae*. Vol. 24, 409 pp. (Begründer A. Pascher, eds H. Ettl & J. Gerloff) G. Fischer Verlag, Jena/Stuttgart.
- CONTI, F., A. MANZI & F. PEDROTTI (1992): *Libro rosso delle piante d'Italia*. 537 pp. Ministero dell'Ambiente, Ass. Ital. per il WWF, S.B.I., Poligrafica Editrice, Roma.
- CONTI, F., A. MANZI & F. PEDROTTI (1997): *Liste rosse regionali delle piante d'Italia*. 139 pp. WWF Italia, Società Botanica Italiana, TIPAR Poligrafica Editrice, Camerino.
- COUNCIL OF THE EUROPEAN COMMUNITIES (ed.) (1992): *Council Directive 92/43/EEC of 21. May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora* (EU Habitats Directive).
- COUNCIL OF EUROPE (ed.) (1979, 1992, 1998 rev.): *Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats ETS N° 104* (Berne Convention, Convention de Berne, Berner Konvention).
- DANTON, PH. & M. BAFFRAY (1995): *Inventaire des plantes protégées en France*. 293 pp. Nathan, Paris.
- DELARZE, R., Y. GONSETH & P. GALLAND (1998): *Guide des milieux naturels de Suisse – écologie – menaces – espèces caractéristiques*. 413 pp. Centre Suisse pour la Cartographie de la Faune (CSCF), Pro Natura, Delachaux et Niestlé, Lausanne/Paris.
- ECONOMIC COMMISSION OF EUROPE (UN) (ed.) (1991): *European Red List of globally threatened animals & plants – ECE/ENVWA 20*. 153 pp. Bruxelles/Genève.
- GÄRDENFORS, U. (1996): Application of IUCN Red List Categories on a Regional Scale. <http://www.iucn.org/themes/ssc/96ANIMALREDLIST/GARDENF.HTM>
- GIGON, A. & R. LANGENAUER (1998): Blue Data Books – an encouraging new instrument for restoration and conservation. *Applied Vegetation Science* 1: 131-138.
- GIGON, A., R. LANGENAUER, C. MEIER & B. NIEVERGELT (1998): Blaue Listen der erfolgreich erhaltenen oder geförderten Tier- und Pflanzenarten der Roten Listen – Methodik und Anwendung in der nördlichen Schweiz. *Veröff. Geobot. Inst. ETH Stiftung Rübel Zürich* 129: 1-137 pp. & 180 pp. appendices.
- HAEUPLER, H. & P. SCHÖNFELDER (1988): *Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland*. 762 pp. E. Ulmer, Stuttgart/Wien.
- HEGI, G. (ed.) (1906-1999): *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*. 7 vols. 1. ed. 1906-1931, 2. ed. 1936-1979, 3. ed. 1966-1999. Parey, München.
- HESS, H.E., E. LANDOLT & R. HIRZEL (1976-1980): *Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete*. 3 vols, 2690 pp. 2. ed., Birkhäuser Verlag Basel.
- IUCN – THE WORLD CONSERVATION UNION (1994): *IUCN Red List Categories. Prepared by the IUCN Species Survival commission* (disponible également en français). 21 pp. Gland.
- IUCN – THE WORLD CONSERVATION UNION (1995): *Draft guidelines for applying the IUCN Red List Categories at the national level. Results of the National Red List Workshop 23-24 March 1995 in Gland/Switzerland*. Manuscript, not publ. 5 pp.
- IUCN – WALTER, K.S. & H. GILLET (eds) (1998): *1997 IUCN Red List of Threatened Plants – compiled by the World Conservation Monitoring Centre*. 862 pp. The World Conservation Union (IUCN), Gland/Cambridge.
- JALAS, J. & AL. (1972-1999): *Atlas Florae Europaeae – Distribution of vascular plants in Europe*. Vols 1-12. Committee for Mapping the Flora of Europe & Societas Biologia Fennica Vanamo, Helsinki.
- KORNECK, D., M. SCHNITTLER & M. VOLLMER (1996): Rote Liste der gefährdeten Pflanzenarten Deutschlands: Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (*Pteridophyta* und *Spermatophyta*). *Schriftenreihe Vegetationsk.* 28: 21-187.
- LANDOLT, E. (1977): Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. *Veröff. Geobot. Inst. ETH Stiftung Rübel Zürich* 64: 1-208.
- LANDOLT, E. (1991): *Gefährdung der Farn- und Blütenpflanzen in der Schweiz mit gesamtschweizerischen und regionalen Roten Listen/Plantes vasculaires menacées en Suisse et listes rouges nationale et régionales*. 183 pp. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) & Eidgen. Drucksachen- und Materialzentrale (EDMZ), Bern.
- MERXMÜLLER, H. (1952): Untersuchung zur Sipplgliederung und Arealbildung in den Alpen – Teil I. *Jahrb. Vereins Schutze Alpenpfl. Alpentiere* 17: 96-133. München.
- MEUSEL, H. & AL. (1978-1992): *Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora*. Vols 1-3, je Karten- und Textband. G. Fischer Verlag, Jena/Stuttgart.
- MUCINA, L., G. GRABHERR & T. ELLMAUER (eds) (1993): *Die Pflanzengesellschaften Österreichs*. 3 vols, G. Fischer Verlag, Jena/Stuttgart.
- OVERDORFER, E. (1977-1992): *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*. 4 vols. 2. ed., G. Fischer Verlag, Jena/Stuttgart.
- OVERDORFER, E. (1983): *Pflanzensoziologische Exkursionsflora*. 1051 pp., 5. ed., E. Ulmer, Stuttgart/Wien.
- OLIVIER, L., J.-P. GALLAND & H. MAURIN (1995): *Livre rouge de la flore menacée de France – Tome I: Espèces prioritaires*. 486 pp. & Ann. Collection patrimoines naturels vol. 20. Institut d'Ecologie et de gestion de la biodiversité, service du patrimoine naturel, Paris.
- PIGNATTI, S. (1982): *Flora d'Italia*. 3 vols. Edagricole, Bologna.
- ROTHMALER, W. (1988a): *Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Atlas der Gefäßpflanzen*. Vol. 3, 750 pp. Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin.
- ROTHMALER, W. (1988b): *Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Kritischer Band*. Vol. 4, 811 pp., Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin.
- SCHNITTLER, M. & G. LUDWIG (1996): Rote Liste der gefährdeten Pflanzenarten Deutschlands: Zur Methodik der Erstellung Roter Listen. *Schriftenreihe Vegetationsk.* 28: 709-739.
- SCHÖNFELDER, P. & A. BRESINSKY (1990): *Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns*. 752 pp. E. Ulmer, Stuttgart/Wien.
- SEBALD, O., S. SEYBOLD & G. PHILIPPI (eds.) (1990-1998): *Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs*. 8 vols. E. Ulmer, Stuttgart/Wien.
- STATTSFIELD, A.J. (1996): *Applying the New IUCN Threatened Species Categories*. <http://www.iucn.org/themes/ssc/96ANIMALREDLIST/STATTSFIELD.HTM>
- TUTIN T.G. & AL. (1964-1980): *Flora Europaea*. 5 vol, 1st ed., Cambridge University Press.
- TUTIN T.G. & AL. (1993): *Flora Europaea*. Vol. 1., 2nd ed., Cambridge University Press.
- WAGNER, G. & K. LAUBER (1996): *Flora Helvetica*. 1717 pp. & 267 pp. Bestimmungsschlüssel. Paul Haupt Bern, Stuttgart/Wien.
- WCMC – WORLD CONSERVATION MONITORING CENTRE (1995): *Conservation status Listing of Plants. Compiled from the WCMC Plants Database*. Nur als Dateiauszug auf Anfrage erhältlich. IUCN, WNET, WWF, Cambridge.
- WELTEN, M. & R. SUTTER (1982): *Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz*. 2 vols. 1. ed., Birkhäuser Verlag, Basel.

3.4 Verwendete Abkürzungen

Allgemeine Abkürzungen

aggr.	Aggregat
allg.	allgemein
Anh.	Anhang
BUWAL	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
bzw.	beziehungsweise
& al.	und weitere Autoren
erg.	ergänzt
etc.	et cetera
evtl.	eventuell
EU	Europäische Union
id.	identisch, gleich wie
IUCN	The World Conservation Union
NHG	Natur- und Heimatschutzgesetz des Bundes
NHV	Natur und Heimatschutzverordnung des Bundes
rev.	revidiert
Pro Natura	Schweizerischer Bund für Naturschutz
s.	siehe
S.	Seite
SKEW	Schweizerische Kommission für die Erhaltung von Wildpflanzen
subsp.	Unterart
Syn.	Synonym
Tab.	Tabelle
u. a.	und andere
usw.	und so weiter
var.	Varietät
vgl.	vergleiche
WCMC	World Conservation Monitoring Centre
W&S	WELTEN & SUTTER, 1982
z. B.	zum Beispiel
z. T.	zum Teil
z. Z.	zur Zeit
ZDSF	Zentrum des Datenverbundnetzes der Schweizer Flora

Zeigerwerte

(zur Erklärung vgl. LANDOLT 1977 & Anh. 8.5)

F	Feuchtezahl
R	Reaktionszahl
N	Nährstoffzahl
H	Humuszahl
D	Dispersitätszahl
L	Lichtzahl
T	Temperaturzahl
K	Kontinentalitätszahl
f	im Bereich von fließendem Bodenwasser
w	vorwiegend auf Böden mit wechselnder Feuchtigkeit
u	in der Regel im Wasser untergetaucht
v	mit untergetauchten und schwimmenden Organen

s	mit auf dem Wasser schwimmenden Blattoorganen
i	im Wasser stehend, aber mit den meisten Blättern herausragend

Himmelsrichtungen

N	Nord
NE	Nordost
E	Ost
SE	Südost
S	Süd
SW	Südwest
W	West
NW	Nordwest

Schutzstatus

AG-ZH	Abkürzungen der Schweizer Kantone
D	geschützt in ganz Deutschland
F	geschützt in ganz Frankreich
A	geschützt in ganz Österreich
I	geschützt in ganz Italien
()	nur in Teilen des Landes geschützt oder unsicher ob im ganzen Land geschützt
BK	Berner Konvention
EU/FFH	Europäische Gemeinschaft, Anhang II und IV der «Flora, Fauna, Habitat»- Direktive

ROTE LISTEN

LANDOLT 1991 (vgl. Kap. 2.1)

R	selten
V	gefährdet
rE	nur in einer W&S-Fläche vorkommend, potentiell stark gefährdet; die starke Gefährdung ist bedingt durch das auf eine einzige W&S-Fläche von weniger als 100 km ² beschränkte Vorkommen
E	stark gefährdet
Ex	ausgestorben

Deutschland

0	ausgestorben oder verschollen
1	vom Aussterben bedroht
2	stark gefährdet
3	gefährdet
G	Gefährdung anzunehmen
R	extrem selten
D	Daten mangelhaft
-r	in Gesamtdeutschland ungefährdet, aber mindestens in einem Bundesland gefährdet
-	Art fehlt in Deutschland

!!	in besonderem Masse verantwortlich
!	stark verantwortlich

Österreich

0-3	wie Deutschland
4	potentiell gefährdet
r!	(als Zusatz zu 1, 2, 3 oder 4) regional stärker gefährdet (d.h. die angegebene Gefährdungsstufe gilt für Österreich insgesamt, in bestimmten Grosslandschaften besteht aber eine noch stärkere Gefährdung)
-r	zwar nicht in Österreich im ganzen, wohl aber regional gefährdet (Stufe 0, 1, 2 oder 3)

IUCN 1994 (vgl. Kap. 2.2)

DD	data deficient (Daten mangelhaft)
LR	lower risk
LR(lc)	lower risk, least concern (z. Z. ungefährdet)
LR(su)	lower risk, susceptible (sehr selten, potentiell bedroht)
LR(cd)	lower risk, conservation dependent (potentiell gefährdet, von Schutzmassnahmen abhängig)
LR(nt)	lower risk, near threatened (potentiell gefährdet, nahe der Stufe gefährdet)
VU	vulnerable (gefährdet)
EN	endangered (stark gefährdet)
CR	critically endangered (vom Aussterben bedroht)
EW	extinct in the wild (in der Wildnis ausgestorben)
EX	extinct (ausgestorben)

Frankreich

wie IUCN, zudem:
à surv. zu überwachende Art

Grossregionen der Schweiz (s. Abb. 5.3/5.4)

JU	Jura
MI	Mittelland
NA	Nordalpen
ZAW	westliche Zentralalpen
ZAE	östliche Zentralalpen
SA	Südalpen

Autorenennamen

Die abgekürzten Autorennamen der lateinischen Artnamen werden hier nicht aufgeführt, es sei auf die entsprechenden Referenzen verwiesen (AESCHIMANN & HEITZ 1996, BRUMMIT & POWELL 1992).