

Beiträge zur Flora des Naturschutzgebietes Petite Camargue Alsacienne (St-Louis, F)

Heiner Lenzin

Contributions to the flora of the nature reserve Petite Camargue Alsacienne (St-Louis, France): Based on personal observations in the last 24 years and literature research on vascular plants of the Petite Camargue Alsacienne (Alsace, France), the floristic change since the publication of the «Flora von Basel und Umgebung» (1997) is described. Since then, 68 additional species were noted and the presence of 43 nationally or regionally endangered species of the natural sites were confirmed. The actual state of 63 species and subspecies classified as protected, endangered or rare in Alsace is presented. The orchid *Liparis loeselii*, was recovered 40 years after its last observation.

Contributions à la flore de la réserve naturelle de la Petite Camargue Alsacienne (St-Louis, France): En se fondant sur une revue de la littérature et sur des observations personnelles pendant les 24 dernières années, l'évolution de la flore des plantes vasculaires de la réserve naturelle Petite Camargue Alsacienne (Alsace, France) depuis la publication de la «Flora von Basel und Umgebung» (1997) est décrite. 68 espèces additionnelles ont été découvertes et la présence de 43 espèces et sous-espèces du paysage naturel classifiées comme au moins menacées au niveau nationale ou régionale ont pu être confirmées. L'état actuel de 63 espèces et sous-espèces protégées, menacées ou rares en Alsace est présenté. Une espèce, l'orchidée *Liparis loeselii*, fut retrouvée quarante ans après qu'elle a été observée pour la dernière fois.

Seit 1842 wurde das Gebiet der Petite Camargue Alsacienne (PCA) in St-Louis (F) durch die massiven Eingriffe der Rheinkorrektur stark verändert (z. B. HÜGIN 1962; PHILIPPI 1978; GALLUSSER & SCHENKER 1992). Dank regelmässiger Besuche von Botanikern liegt eine ausserordentlich grosse Menge an floristischen Dokumentationen aus dem Gebiet vor (z. B. HAGENBACH 1821, 1834; SCHNEIDER 1880; BINZ 1905, 1911; RASTETTER 1959, 1966, 1971, 1974, 1979 a, b, 1981, 1986, 1993; ISSLER et al. 1965; TURLOT 1976; HOFF 1977; BRODTBECK et al. 1997, 1999; GLÖCKLER 2001, LENZIN 2004).

Der Kirchener Kopf und die Pisciculture wurden 1982 unter Schutz gestellt (120 ha, erstes Naturschutzgebiet im Elsass). Eine erste Vergösserung erfolgte durch die Pacht von Teilen der Oberen, Mittleren und Unteren Au ab 1989 (Vergrösserung auf 218 ha). Renaturierungsprojekte in der Unteren und der Mittleren Au von 1993–1995 führten zu einer Vergrösserung der offenen Wasserflächen um 5.2 ha (DURRER 1997). 2005 wurde das Naturschutzgebiet mit einem Teil der Île du Rhin auf 904 ha vergrössert. 2015 wurden 120 ha dieses Teils der Île du Rhin durch die Electricité de France (EDF) als Ausgleichsmassnahme renaturiert.

Seit 1997 wird das Gebiet regelmässig besucht und aus den Jahren 2011 bis 2020 liegen Nachweise von 678 Gefässpflanzenarten vor. Diese Untersuchungen bildeten den Anlass zu einer aktualisierten floristischen Bilanz seit der Publikation von BRODTBECK et al.

Keywords

Conservation, Ecological Restoration, Floristic Monitoring, Red List, Species Introduction

Mots-clé

conservation, introduction d'espèces, liste rouge, renaturation, suivi botanique

Adresse des Autors

Dr. Heiner Lenzin
Rheinfelderstrasse 28
4127 Birsfelden / Schweiz

Kontakt

heiner.lenzin@unibas.ch

Angenommen 19. September 2020

DOI

<https://doi.org/10.12685/bauhinia.1605>

(1997, 1999) und zur Dokumentation der aktuellen Situation der typischen und seltenen Arten der Trocken- und Magerrasen, der Feucht- und Sumpfgebiete, sowie der Tümpel und Weiher in der PCA.

Material und Methoden

Mit einem 2014 neu eingeführten Monitoring werden das Vorkommen, die Verbreitung und zum Teil die Bestandesgrößen von insgesamt 63 Arten und Unterarten von Gefäßpflanzen überwacht. Für sieben national und 33 regional geschützte Arten und Unterarten (Ministère de l'Environement 1993, 1995) sowie 23 regional gefährdete oder regional bemerkenswerte Arten und Unterarten (HOFF et al. 2012) wird, je nach Art, das Vorkommen festgestellt, alle Stängel oder die Stängel in Fixquadraten à 1 m² gezählt. Pflanzsoziologische Aufnahmen mit einer leicht veränderten Skala nach BRAUN-BLANQUET (1964) ergänzen diese Kontrollen.

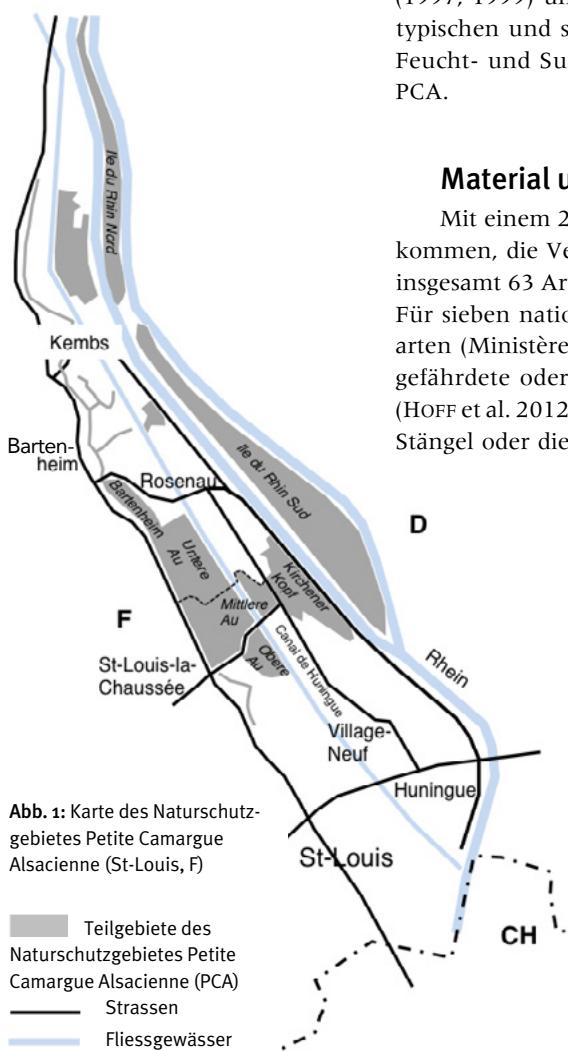
Die Gefährdungseinstufungen entstammen der Arbeit von VANGENDT (2014) und entsprechen den Kriterien des IUCN (IUCN 2012). Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen folgt dem Werk von TISON & DE FOCAULT (2014). Die Lage der genannten Fundorte können der Abb. 1 entnommen werden.

Die Erhaltung oder Förderung der Arten der Klasse Stellarietea (Br.-Bl. 1921) Tx. et al 1950 (= Klasse Secalietea Br.-Bl. 1952 und Klasse Chenopodieta Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952) sind nicht staatliches Schutzziel des Naturschutzreservats, auch wenn deren Wert grundsätzlich nicht bestritten wird (MERCKLING 2011). Folglich wird die Flora der oben genannten Vegetationsklasse(n) beim Monitoring nicht berücksichtigt.

Resultate

Verlust von geschützten, gefährdeten und bemerkenswerten Gefäßpflanzenarten der elsässischen Oberrheinebene

Gemäss BRODTBECK et al. (1997, 1999) ist zwischen 1950 und 1997 im Naturschutzgebiet das Erlöschen der autochthonen Vorkommen folgender geschützten Arten zu beklagen: *Blysmus compressus*, *Calamagrostis pseudophragmites*, *Cyperus flavescens*, *Dactylis traunsteineri*, *Dactylorhiza ×aeschleronia*, *Eleocharis quinqueflora*, *Equisetum ×trachyodon*, *Hippuris vulgaris*, *Lathyrus palustris*, *Lysimachia minima*, *Minuartia rubra*, *Myricaria germanica*, *Pedicularis palustris*, *Ranunculus lingua*, *Ranunculus trichophyllum*, *Thyselinum palustre*, *Utricularia bremii* und *Utricularia intermedia*. Im gleichen Zeitraum sind zudem folgende geschützte Arten verschwunden: *Blackstonia perfoliata* subsp. *perfoliata* (ZAEH et al. 1996), *Callitrichia hamulata* (MOOR 1962), *Ceratophyllum*



submersum (ISSLER et al. 1965, MOOR 1962), *Hottonia palustris* (ISSLER et al. 1965, Moor 1962) *Orobanche teucrii* (HOFF 1977), *Polygala amarella* (RASTETTER 1979a) und *Utricularia vulgaris* (RASTETTER 1981).

Zusätzlich zu den oben aufgeführten Arten wurden mit *Calamagrostis canescens* (letzte Beobachtung 2003), *Carex appropinquata* (1997), *Equisetum variegatum* (1998), *Pinguicula vulgaris* (2007, COLASSE 2007) und *Teucrium botrys* (1999) fünf weitere im Elsass zumindest potenziell gefährdete Gefäßpflanzenarten (VANGENDT 2014) nicht mehr in der PCA nachgewiesen. Folgende im Elsass indigene, aber nicht geschützte Arten, die 1997 und später noch im Gebiet beobachtet wurden, konnten ebenfalls seit 2010 nicht mehr bestätigt werden: *Ajuga genevensis* (1997), *Butomus umbellatus* (2008, THOMMEN 2009), *Carex vesicaria* (BRODTBECK et al. 1999), *Epipactis atrorubens* (1998; 1975, TURLOT 1976), *Glyceria maxima* (2006) und *Lemna gibba* (1999, E. GLÖCKLER, schriftl. Mitt. 1999).

Eingebrachte und wiedereingebrachte Gefäßpflanzenarten

Durch 1981 resp. 1998 initiierte Förderungsprogramme für *Iris sibirica* (Abb. 2) und *Gladiolus palustris*, aber vor allem in Zuge der Renaturierungsarbeiten von 1993 bis 2003 sind elf zumindest als «regional gefährdet» eingestufte, aber auch zehn nicht gefährdete indigene sowie fünf neophytische Arten ins Naturschutzgebiet eingebracht worden (SCHNEIDER 1880, BINZ 1911, MOOR 1962, ISSLER et al. 1965, RASTETTER 1959, 1966, 1981, 1993, HOFF 1977, KÜRY 1983, COLASSE 2007, THOMMEN 2009). Die erste Aussaat resp. die ersten Auspflanzungen erfolgten zwischen 1993 und 1996 in der Mittleren Au (DURRER 1997, COLASSE 2007). Das Einbringen folgender Arten ist dokumentiert: *Acorus calamus* (neu eingebracht, Neophyt), *Butomus umbellatus*, *Carex pseudocyperus* (neu eingebracht), *Comarum palustre*, *Elodea canadensis* (Neophyt), *Gladiolus palustris* (neu eingebracht 1988–1993), *Hippuris vulgaris*, *Hottonia palustris*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Iris sibirica* (wiedereingebracht? 1981–2002), *Lysimachia thyrsoides* (neu eingebracht, Neophyt), *Marsilea quadrifolia* (neu eingebracht), *Menyanthes trifoliata*, *Nymphoides peltata* (neu eingebracht), *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*, *Potamogeton natans*, *Ranunculus lingua*, *Sagittaria latifolia* (neu eingebracht, Neophyt), *Sagittaria sagittifolia*, *Schoenoplectus lacustris*, *Schoenoplectus mucronatus* (neu eingebracht), *Sparganium emersum*, *Stratiotes aloides* (neu eingebracht, Neophyt), *Trapa natans* (neu eingebracht) und *Typha angustifolia*.

Ergänzungen zur «Flora von Basel und Umgebung»

Ab 1997 wurden 68 Gefäßpflanzenarten gefunden, die auf den Teilflächen «Village-Neuf» und «Rosenau» in der «Flora von Basel und Umgebung 1980–1996» (BRODTBECK et al. 1997, 1999) nicht figurieren (Tab. 1). Die aufgeführten Fundmeldungen stammen alle aus dem Perimeter des Naturschutzgebiets PCA in den Grenzen seit 2005.



Abb.2: *Iris sibirica* am Kirchener Kopf,
27. 5. 2016

Tabelle 1: Seit 1997 (BRODTBECK et al. 1997, 1999) neu im Gebiet der PCA (St-Louis) beobachtete Gefäßpflanzenarten, sowie Jahr und Teilgebiet ihrer letzten Beobachtung
 N = 68 (47 in Tabelle, 21 im Fliesstext darunter); H = Hydroplantarium, IdR = Île du Rhin, KK = Kirchener Kopf, MA = Mittlere Au, OA = Obere Au, P = Pisciculture, UA = Untere Au.

Art, Sippe ¹	Letzte Sichtung(en)	Teilgebiet	Bemerkung
<i>Allium sphaerocephalon</i>	2019	KK Nord	
<i>Alopecurus aequalis</i>	2018	UA	
<i>Anemone nemorosa</i>	2019	KK	
<i>Athyrium filix-femina</i>	2020	UA	
<i>Carex davalliana</i>	2019	UA	
<i>Carex pseudocyperus</i>	2019	MA (H)	neu eingebracht
<i>Cephalanthera damasonium</i>	2019	UA	
<i>Chondrilla juncea</i>	2018	UA	
<i>Cota tinctoria</i>	2019	IdR Süd	wiedereingebracht? eingesät
<i>Crepis pulchra</i>	2018	MA	Neophyt
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	2019	OA	
<i>Dianthus armeria</i>	2018	UA	
<i>Dianthus superbus</i> (subsp. <i>superbus</i>)	2019	OA	
<i>Dianthus superbus</i> (subsp. <i>sylvestris</i>) ^o	2019	UA	
<i>Dryopteris carthusiana</i>	2021	UA	
<i>Dysphania botrys</i>	1999	UA	einige Beobachtung
<i>Epipactis atrorubens</i>	1998	KK Nord	einige Beobachtung
<i>Euphorbia maculata</i>	2009	IdR Nord	Neophyt
<i>Fagus sylvatica</i>	2011	IdR Nord	
<i>Galinsoga parviflora</i>	2011	IdR Nord	Neophyt
<i>Gladiolus palustris</i>	2019	KK	neu eingebracht
<i>Himantoglossum hircinum</i>	2019	KK Süd	
<i>Ilex aquifolium</i>	2019	MA	
<i>Impatiens glandulifera</i>	2017	MA	Neophyt
<i>Lepidium densiflorum</i>	2004	KK	Neophyt
<i>Liparis loeselii</i>	2019		
<i>Najas minor</i>	2008	MA	
<i>Neottia nidus-avis</i>	1998	KK Nord	einige Beobachtung
<i>Neottia ovata</i>	2019		
<i>Nymphoides peltata</i>	2018	MA (P, H)	neu eingebracht
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	2020	UA, OA	
<i>Ophrys apifera</i>	2016 / 2018	KK Süd / OA, KK Nord	
<i>Pilosella aurantiaca</i>	2017	MA	neu eingebracht, eingesät
<i>Plantago coronopus</i> subsp. <i>coronopus</i>	2016	KK Süd	Neophyt
<i>Platanthera bifolia</i>	2019	KK Süd	
<i>Polygala vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>	2017	KK Nord	
<i>Polystichum aculeatum</i>	2018	KK Süd	
<i>Populus balsamifera</i>	2019	Barthenheim, IdR Süd	Neophyt

<i>Ranunculus lingua</i>	1997	MA	wiedereingebracht, verschwunden
<i>Salvia glutinosa</i>	2019	KK Nord	
<i>Senecio inaequidens</i>	2009	IdR Nord	Neophyt
<i>Sparganium emersum</i>	2019	MA	wiedereingebracht, verschwunden?
<i>Sporobolus vaginiflorus</i>	2020	KK	Neophyt
<i>Stellaria graminea</i>	2020	OA	
<i>Torilis arvensis</i>	2017	MA, UA	
<i>Veronica catenata</i>	2017	UA	
<i>Veronica longiolia</i>	2017	KK Süd	ursprünglich eingebracht?

Weitere nur selten vorkommende Neophyten und Zierpflanzen sind: *Acorus calamus* (neu eingebracht, MA (H), 2019), *Artemisia verlotiorum* (IdR Nord, 2011), *Berberis thunbergii* (MA, 2018), *Berberis aquifolium* (UA, 2017), *Chionodoxa forbesii* (KK Nord, 2019), *Cotoneaster divaricatus* (Île du Rhin, 2008), *C. salicifolius* (MA, 2019), *Eschscholtzia californica* (KK Süd, 1997), *Gleditsia triacanthos* (gepflanzt, MA [P], 1997), *Hesperis matronalis* (IdR Nord, 2011), *Hyacinthoides non-scripta* (KK Nord, 2021), *Lathyrus latifolius* (IdR Nord, 2009), *Lysimachia thyrsoides* (neu eingebracht, MA [H], 2003, wieder verschwunden), *Narcissus cf. ×odoros* (KK Nord, 2019), *Rosa rugosa* (IdR Nord, 2011), *Sagittaria latifolia* (neu eingebracht, MA, 2004, wieder verschwunden), *Scutellaria altissima* (IdR Nord, 2011), *Spiraea ×billardii* (gepflanzt, MA, 2019), *Sympioticum lanceolatum* (gepflanzt?, MA, 2018), *Sympioticum novae-angliae* (MA [P], 2015; UA, 1998), *Veronica filiformis* (KK Süd, 2001).

¹ nach TISON & DE FOUCault (2014)

^o nicht in TISON & DE FOUCault (2014) aufgeführt

Übersicht des Monitorings und Details zu zwölf ausgewählten Arten

Die 63 ins Monitoringprogramm einbezogenen Sippen und die Monitoringmethoden zur Überwachung der Bestände sind in Tab. 2 zusammengefasst. Die detaillierten Resultate des Monitorings und die Kommentare über den Zustand der Fundorte werden in Jahresberichten an die Naturschutzgebiets-Verwaltung festgehalten (z. B. LENZIN et al. 2018) und fliessen in die 5-Jahres-Unterhaltspläne ein (z. B. MERCKLING 2011). Die aus Zeitgründen meist nicht jährlichen Kontrollen, die Pflegeeingriffe und Pflegemassnahmen gemäss den aktuellen Pflegeplänen sowie die artimmanenten Bestandesfluktuationen erlauben leider nur beschränkte Aussagen zu den Bestandestrends einzelner Arten.



Abb. 3 (links): *Dactylorhiza incarnata* subsp. *incarnata* in der Oberen Au, 27. 5. 2016

Abb. 4: *Dianthus superbus* im Grand Marais, 3. 8. 2015

Tabelle 2 a), b), c): Gefäßpflanzenarten des Monitoring-Programms im Naturschutzgebiet PCA, Monitoringmethode und die Jahre und Teilgebiete ihres letzten Nachweises.

N = 63; NT = potenziell gefährdet, VU = verletzlich, EN = stark gefährdet, CR = vom Aussterben bedroht, CR* = wahrscheinlich ausgestorben, RE = regional ausgestorben (VANGENDT 2014)

p = Kontrolle der Präsenz, t = Zählung aller Stängel, c = Zählung der Stängel in Fixquadraten (1 m²), r = pflanzensoziologische Aufnahmen;

GM = Grand Marais, H = Hydroplantarium, KK = Kirchener Kopf, MA = Mittlere Au, OA = Obere Au, PCA = Petite Camargue Alsacienne, P = Pisciculture, UA = Untere Au

a) National geschützte Arten und Unterarten¹

<i>Art, Sippe²</i>	<i>Kategorie UICN³</i>	<i>Monitor-ing-Methode</i>	<i>Aktuellste Meldungen und Bemerkungen</i>
<i>Aster amellus</i>	NT	c, r	2019 KK, UA; 1980 UA ²⁰ ; 1958 PCA ¹⁸ ; 1880 «beim Neuweg» ⁷
<i>Dianthus barbatus</i>	EN	t, r	2019 UA, 2018 OA, 1991 UA ³² ; keine weiteren Angaben seit 1807; 1821 «um Michelfelden und Neudorf» ⁶
<i>Gladiolus palustris</i>	CR	t, r	2019 KK Süd, neu eingebracht
<i>Iris sibirica</i>	EN	t, r	2019 UA, MA, KK; 1984 Kembs-Loechle, Standort 1991 vernichtet ²³
<i>Liparis loeselii</i>	CR*	t, r	2016–2019, 1975 letzte Meldung aus der PCA ¹⁶ ; 1890 von G. Müller «zwischen der Fischzuchtanstalt und Rosenau» wieder gemeldet ⁸
<i>Marsilea quadrifolia</i>	EN	p	2019 MA, vor Einbringen der Art zwischen 1993–1996 ²⁶ keine Meldungen aus der Oberreineebene
<i>Vitis vinifera</i> subsp. <i>sylvestris</i>	EN	p	2016 UA, MA, selten; «Rosenau» ²⁴

b) Im Elsass geschützte Arten und Unterarten⁴

<i>Art, Sippe²</i>	<i>Kategorie UICN³</i>	<i>Monitor-ing-Methode</i>	<i>Aktuellste Meldungen und Bemerkungen</i>
<i>Allium carinatum</i>	VU	p, r	2019 UA, KK; 1962 UA ¹¹
<i>Allium lusitanicum</i>	EN	c, r	2019 KK; 1991 KK vereinzelt; 1985 zahlreich ²⁴ ; 1979 KK, erste Meldung ²³
<i>Carex davalliana</i>	EN	p, r	2019 UA; 1996–2001 UA; 1993 verschwunden? ²⁴ ; 1977 UA ¹⁷ ; 1957 UA ¹³
<i>Cladium mariscus</i>	VU	p	2019 KK, UA; 1991 ²⁴ ; KK ²³ ; 1965 KK ¹²
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	DD	t	2021 KK, 2019 OA; 1976 «... fast völlig verschwunden. ...Das gleiche Los trifft <i>D. incarnata</i> , <i>latifolia</i> und <i>maculata</i> » ¹⁹ ; seit 1981 keine weiteren Fundmeldungen
<i>Dactylorhiza incarnata</i> subsp. <i>incarnata</i>	EN	t, r	2019 UA (GM), OA; 2015 KK (PP); 1985 KK ²² ; 1979 s. Text bei <i>D. fuchsii</i> ¹⁹ ; 1956 zwischen Village-Neuf und Rosenau verbreitet ¹³ ; 1880 Michelfelden und Neudorf ⁷
<i>Draba muralis</i>	EN	p (t)	2019 UA, 1965 St-Louis ¹²
<i>Epipactis palustris</i>	VU	c	2019 KK Süd, UA; 1971 PCA selten ¹⁴
<i>Euphorbia palustris</i>	NT	p, r	2019 UA, OA; 1993 PCA selten ²⁴ ; 1971 PCA ¹⁴
<i>Euphorbia seguieriana</i>	NT	p, r	2019 KK, UA; 1962 KK ¹¹
<i>Gentiana pneumonanthe</i>	EN	t, r	2019 UA; 1959 PCA ¹⁰ ; 1821 «bei Michelfelden» ⁶
<i>Globularia bisnagarica</i>	EN	p, r	2019 KK, UA; 1959 KK ¹⁰

<i>Jacobaea paludosa</i> subsp. <i>angustifolia</i>	NT	t, r	2019 UA, MA selten; 1964 UA ¹³ ; 1880 Kanal bei Hüningen, Fischzuchtanstalt, Rosenau, Kembs Löhle ⁷
<i>Juncus alpinoarticulatus</i> subsp. <i>alpinoarticulatus</i>	NT	p	2016 KK, UA; 1980 UA20; 1971 UA14; 1959 MA (P) ²⁴
<i>Minuartia hybrida</i> subsp. <i>hybrida</i>	NT	p	2017 Île du Rhin; 2010 MA; 1999 KK (S. Birrer) ³²
<i>Najas minor</i>	VU	p	2008 MA ³² ; 1911 Neudorf, Michelfelden ⁹
<i>Odontites luteus</i>	EN	p	2017 Île du Rhin Nord; 1999 «auf der Kembser Rheininsel östl. Kembs» ²⁸ ; keine früheren Meldungen aus dem 19. und 20. Jahrhundert.
<i>Oenanthe lachenalii</i>	CR	t, r	2019 UA, ziemlich selten; 2017 MA, selten; 1997 PCA ²⁷ ; Im südlichen Oberrheingebiet seit mindestens 1900 auf das behandelte Gebiet begrenzt ⁸
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	VU	t, r	2019 UA, OA; 2007 UA; von 1912–2006 keine Fundmeldungen aus dem Gebiet; 1911 «Hüningen, Kems» ⁹ ; 1880 «Hüningen, Kems» ⁷
<i>Ophrys aranifera</i> subsp. <i>aranifera</i>	EN	t, r	2019 KK (Pelouses Village-Neuf S); 1980 PCA ²³ ; 1979 UA ¹⁹ ; 1959 UA «NW der Fischzuchtanstalt bei Blotzheim in einem Xerobrometum» ¹³
<i>Ophrys fuciflora</i> subsp. <i>elatior</i>	EN	t, r	2019 KK, UA; 1999 «Rosenau» ²⁸
<i>Parnassia palustris</i>	NT	t, r	2019 KK Süd; 1963 KK ¹³
<i>Salvia glutinosa</i>	EN	t	2017 KK Nord, 1 Individuum; 2006 KK Nord; Keine Meldungen aus dem 19. und 20. Jahrhundert
<i>Schoenus nigricans</i>	VU	p, r	2019 KK Nord; 1980 KK ²⁰ ; 1965 KK im Rückgang ⁹ ; 1965 MA, KK «Zerstreut: sw. Neudorf durch Anlage von Fischweiichern bedroht: zwischen Neudorf und Rosenau noch ein schöner Bestand...» ¹³
<i>Seseli annuum</i> subsp. <i>annuum</i>	EN	p, r	2019 KK, UA; 2017 Rosenau, St-Louis, Village-Neuf ³³ ; 1965 UA ¹¹
<i>Staphylea pinnata</i>	VU	p, r	2017 UA, MA; 1993 ob noch? ²⁴ ; 1964 «Auwald bei der Fischzuchtanstalt Blotzheim» ¹³
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	EN	t, r	2019, KK, UA, MA; 1980 UA20; 1965 MA «Selten: Fischzuchtanstalt bei Blotzheim im Auwald» ¹³ ; 1962 KK ¹¹
<i>Thymus praecox</i> **	VU	p	2015 KK; 1980 KK20; 1965 KK «terrains caillouteux des rives du Rhin de Huningue à Neudorf» ¹²
<i>Triglochin palustris</i>	EN	t	2017 KK, 2008 KK Süd ²⁸ ; 1959 KK? (Depression de Village-Neuf) ¹⁰
<i>Utricularia australis</i>	NT	p	2019 KK, UA, MA; 1962 MA ⁹
<i>Utricularia minor</i>	VU	p	2017 KK (PP); 2016 KK, UA; 1978 KK, danach nicht mehr gesehen ²⁴ ; 1965 KK ¹³ ; 1959 KK ¹⁰
<i>Veronica longifolia</i>	CR	t	2019 KK Süd, 1996 KK ³² ; 1960 sehr selten Rheinufer östlich von Klein-Landau ¹³ ; 1880 kein Eintrag ⁷ ; genetische Analyse bestätigte das elsässische Indigenat ³⁴ ; eingebracht?
<i>Veronica spicata</i> subsp. <i>spicata</i>	EN	p, t, c, r	2019 KK, UA; 1980 UA; 1965 PCA ¹³ ; 1880 und 1911 «zw. Hüningen und Neudorf» ^{7,9} ; rechtsrheinisch südlich von Freiburg i.Br. verschollen ²⁵

c) Regional gefährdete⁵ und aus pflanzengeografischer Sicht bemerkenswerte Arten

Art, Sippe ²	Kategorie UICN ³	Monitor-ing-Methode	Aktuellste Meldungen und Bemerkungen
<i>Ajuga chamaepitys</i>	EN	t	2017 Île du Rhin Nord (91 blühende Stängel), 2009; Île du Rhin, 1973 Ufer des Grand Canal nordöstlich von Klein-Landau auf Kalk ¹⁵ ; 1959 Depression von Village-Neuf ⁸
<i>Allium sphaerocephalon</i>	NT	p	2019 KK Nord; keine Angabe ²⁸ ; 1956 Neudorf ¹³
<i>Alopecurus aequalis</i>	NT		2017/16 UA; 2011 Île du Rhin Nord; keine Angaben von 1981–1996 ²⁸ ; 1965 «moins répandu que le précédent (= <i>A. geniculatus</i>), vases lieux marécageux de la plaine» ¹²
<i>Anemone pulsatilla</i>	EN	c, r	2019 UA; 1980 UA ²⁰ ; 1957 PCA ¹³ ; 1880 PCA ⁷
<i>Carex distans</i>	VU	p	2017 UA, MA, OA; 1999 MA, UA ²⁸ ; 1980 UA ²⁰
<i>Carex hostiana</i>	VU	p	2017 KK, UA, MA, OA; 1999 MA, KK ²⁸ ; 1964 «zwischen Rosenau und Neudorf bestandesbildend» ¹³
<i>Carex riparia</i>	LC	p	2017 UA; 1963 Kembs-Löchle, im Haut-Rhin nicht häufig ¹³
<i>Cephalanthera damasonium</i>	LC	t	2019 MA; 2018 MA 103 Individuen; 2016 erste Meldung aus dem Gebiet (Ph. Kniebiely, directeur des Naturschutzgebietes); In der Oberrheinebene sehr selten und bis 2016 nur vom «Totengrien» in Istein (D) bekannt ²⁸
<i>Digitalis grandiflora</i>	NT	p	2017 KK Süd, KK Nord; 1999 Île du Rhin Nord, KK ²⁸ ; 1961 und 1956 «kalkige Triften zwischen Rosenau und Village-Neuf», ²⁴ im 19. Jahrhundert und vor 1956 keine Angaben aus dem Gebiet der PCA
<i>Equisetum ramosissimum</i>	VU	p	2019 KK, UA; 1993 KK: «nicht selten längs der Strasse Rosenau–Neudorf»; 1980 KK ²⁰ ; 1966 verbreitet zwischen Rosenau und Neudorf ¹³ ; 1911 keine Angabe aus dem Elsass, aber «selten» zwischen Istein und Rheinweiler ⁷
<i>Eriophorum latifolium</i>	VU	t, r	2019 KK Süd wenige Individuen, UA (GM); 1999 KK ²⁸ ; 1980 KK ²⁰ ; 1955 zwischen Neudorf und Rosenau ¹³
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	VU	p	2019 KK Süd; 1995 KK Süd ²⁷ ; 1979 KK «nur noch einige kleine Kolonien in einer kleinen Niederung längs des Rheins zwischen Neudorf und Rosenau» ¹⁹ ; 1971 KK ¹⁴
<i>Neotinea ustulata</i>	VU	t	2019 KK Süd, 1999 KK ²⁸ ; 1974 «Auf der ehemaligen Neudörfer Heid» ¹⁵
<i>Plantanthera bifolia</i>	LC		2019 KK Süd, MA; 1981–1996 keine Meldungen ²⁸ ; 1980 KK ²⁰
<i>Potamogeton friesii</i>	EN	p	2008 MA ³¹ ; 1999 PCA ³⁰ ; 1999 KK, OA ²⁹ (eingeschleppt?); 1965 ganze Rheinebene ¹² ; 1959 Village-Neuf ¹⁰
<i>Potentilla heptaphylla</i>	EN	p	2019 KK, UA, mit <i>P. xaurulenta</i> ; 1997 «Village-Neuf» und «Rosenau» ²⁷
<i>Scheonoplectus tabernaemontani</i>	NT	p	2005 MA (H), 1996? UA ²⁸
<i>Selinum carvifolia</i>	NT	p	2018 UA; 1980 UA ²⁰
<i>Teucrium montanum</i>	VU	t	2019 UA; 1958 «zwischen Neudorf und Rosenau» ¹³ ; 1954–1957 «südöstlich von Neudorf» (Neudörfer Heid?) ¹³
<i>Trifolium fragiferum</i>	NT	p	2019 UA, feuchter Wiesenweg; 1999 MA, UA; 1997 Pisciculture ²⁷ (Anm.: einziger Fundort in der Oberrheinebene zwischen Basel und Rheinweiler; 1956 im Haut-Rhin «selten» und «Feuchter Wiesenweg bei der Fischzuchanstalt Blotzheim» ¹³

<i>Trifolium montanum</i>	LC	p	2018 KK Nord, 1958 Fischzuchtanstalt Blotzheim «in einem Xerobrometum» ¹³
<i>Typha angustifolia</i>	VU	p	2019 MA; 1999 Pisciculture («im Gebiet wohl Neophyt» ²⁸ ; 1983 KK ²¹ ; 1963 «f. minor am Hünigerkanal w. Homburg» ¹³
<i>Veronica catenata</i>	DD	p	2017 UA; 1999 PCA (M. Schläpfer [Riehen, CH]) ²⁵

¹Ministère de l'Environement 1995, ²gemäss TISON & DE FOUCault (2014), ³VANGENDT (2014), ⁴Ministère de l'Environement 1993, ⁵HOFF et al. 2012, ⁶HAGENBACH (1821); ⁷SCHNEIDER (1880); ⁸BINZ (1905); ⁹BINZ (1911); ¹⁰RASTETTER (1959); ¹¹MOOR (1962); ¹²ISSLER et al. (1965); ¹³Rastetter (1966); ¹⁴RASTETTER (1971); ¹⁵RASTETTER (1974); ¹⁶TURLOT (1976); ¹⁷HOFF (1977); ¹⁸RASTETTER (1979a); ¹⁹RASTETTER (1979b); ²⁰RASTETTER (1981); ²¹KÜRY (1983); ²²ZAEH et al (1996); ²³RASTETTER 1986; ²⁴RASTETTER (1993); ²⁵PHILIPPI (1996); ²⁶DÜRRER (1997); ²⁷BRODTBECK et al. (1997); ²⁸BRODTBECK et al. (1999); ²⁹E. GLÖCKLER (schriftl. Mitt. 1999); ³⁰GLÖCKLER (2001); ³¹THOMMEN (2009); ³²COLASSE (2007); ³³SBA (2017); ³⁴CBA, CBNBP & plfCBNNE (2018)

**Gemäss TISON & DE FOUCault (2014) ist das Vorkommen von *Thymus praecox* in Frankreich zweifelhaft.

Im Folgenden werden in alphabetischer Reihenfolge zu zehn regional oder national geschützten Arten weitere Fakten und Ergebnisse des Monitorings präsentiert. Zudem werden Erläuterungen zur in neuerer Zeit verschwundenen *Pinguicula vulgaris* und zu der erst in neuerer Zeit festgestellten *Veronica catenata* gemacht.

Allium lusitanicum (Berg-Lauch, Ail des collines). D. Korneck hat den Berg-Lauch in der PCA 1979 erstmals festgestellt (RASTETTER 1986). 2007 konnten im Gebiet Kirchener Kopf insgesamt 4006 blühende Stängel gezählt werden (COLASSE 2007). Die Anzahl blühender Stängel schwankt allerdings sehr stark (z. B. 2003: 781; 2004: 7166 [COLASSE 2007]). 2019 wurde die Art in fünf Teilgebieten des Kirchener Kopfs entlang der Rue de Rosenau notiert.

Dactylorhiza incarnata subsp. *incarnata* (Fleischrote Fingerwurz, Dactylorhize incarnat). Aktuell existieren von der Fleischroten Fingerwurz (Abb. 3) drei Bestände in der Unteren Au (2016–2019, 6–15 Individuen), einer im Kirchener Kopf (2016–2021, 0–2) und ab ca. 2012 ein weiterer in einem kleinen vernässten Wiesenbereich der renaturierten Oberen Au, der aber aktuell durch Gehölzaufwuchs bedroht ist (2014: 239 blühende Stängel, 2017: 206, 2019: 39, 2021: 66).

Dianthus superbus (Pracht-Nelke, Oeillet à plumet). In der PCA kommen von der Pracht-Nelke (Abb. 4) aktuell die von TISON & DE FOUCault (2014) nicht akzeptierten Subspecies «*superbus*» (Blüte im Juni, zwei Feuchtwiesenbereiche; Obere Au) und «*sylvestris*» (Blüte Anfang August, grundwasserfernerer Bereich; Untere Au) vor. Die seit 2014 erfasste Gesamtzahl blühender Stängel schwankt stark: In den Jahren 2016–2019 in der Unteren Au zwischen 16 und 87 und in der Oberen Au zwischen 29 und 30, resp. zwischen 25 und 84.

Gentiana pneumonanthe (Lungen-Enzian, Gentiane pneumonanthe). Die aktuelle Situation zeigt, dass sich der Lungen-Enzian seit der Einführung der Beweidung halten konnte. Obwohl immer starke jährliche Fluktuationen festzustellen waren (Ph. Kniebiely, unveröff.), wurde von 1990 bis 2018 eine signifikante Abnahme der Anzahl blühender Stängel festgestellt. Allerdings konnten 2019 immerhin wieder 372 blühende Stängel gezählt werden. Offenbar

wirken sich ein radikaler Rückschnitt der Sträucher und eine grossflächige Mahd, wie sie im Winter 1992/1993 erfolgten, positiv auf den Bestand aus (1993: 964 Stängel).

Jacobaea paludosa subsp. *angustifolia* (Sumpf-Greiskraut, Séneçon des marais). COLASSE (2007) meldet das Sumpf-Kreuzkraut von je zwei Stellen der Mittleren Au und der Unteren Au. Im Teilgebiet der Unteren Au mit dem grössten Vorkommen wurden 2016–2018 10, 24 und 48 blühende Stängel gezählt. Die festgestellten Stängelzahlen aus demselben Teilgebiet von 1994 mit 124 und 2006 mit 86 lagen noch deutlich höher.

Liparis loeselii (Zwiebelorchis, Liparis de Loesel). Die Zwiebelorchis (Abb. 5) konnte bis 1966 in der Unteren Au beobachtet werden (RASTETTER 1966, 1971, 1979a, 1993). 1975 erfolgte die letzte Meldung von drei Individuen vom Kirchener Kopf (TURLOT 1976), wo sie 1956 entdeckt worden ist (RASTETTER 1979a). 2016 wurde die Art in zehn blühenden Exemplaren wiederentdeckt und 2017 wurden mindestens 120 Individuen der unscheinbaren Art gezählt. Die Beweidung vernässter Stellen, mit den daraus folgenden offenen (Tritt-)Stellen, scheint für das Gedeihen dieser Art von Vorteil (Muséum national d'Histoire naturelle 2003–2021). Das Vorkommen in der PCA ist das einzige Verbliebene im Elsass (MATHÉ 2012, SBA 2017).

Oenanthe lachenalii (Lachenals Rebendolde, Oenanthe de Lachenal). 2017 wurde *Oenanthe lachenalii* in je einem Teilgebiet der Mittleren (3 Stängel) und der Unteren Au (46 Stängel) festgestellt. 2019 wurden in der Unteren Au 198 blühende Stängel angetroffen (SIMLER 2019). Die Art ist im Elsass als «vom Aussterben bedroht» taxiert, weshalb ein Aktionsplan 2020–2024 an den zwei letzten elässischen Standorten lanciert worden ist (SIMLER 2019).

Ophioglossum vulgare (Gewöhnliche Natterzunge, Ophioglosse commun). Nach der einzigen Meldung der Art von BINZ (1905), erwähnt erst COLASSE (2007) die Gewöhnliche Natterzunge wieder aus der Unteren Au (2019: ca. 100 Individuen). Zusätzlich wurde eine grössere Population in der renaturierten Oberen Au gefunden, wo 2021 deutlich über 100 Individuen festgestellt wurden.

Ophrys fuciflora subsp. *elatior* (Hohe Hummel-Ragwurz, Ophrys élévé). Diese Unterart der Hummel-Ragwurz (Abb. 6) wurde erst 1996 beschrieben (KÜNKELE & BAUMANN 1998). Nach Brodtbeck et al. (1997) kommt diese Unterart in der Region Basel nur im behandelten Gebiet und im «Totengrien» (Istein, D) vor. In den Jahren 2016–2019 wurde die Hohe Hummel-Ragwurz in den Gebieten Kirchener Kopf und Untere Au festgestellt (2019: 88 und 9 Stängel).

Pinguicula vulgaris (Gewöhnliches Fettblatt, Grasette commune). *Pinguicula vulgaris* wurde das letzte Mal 2007 vom Kirchener Kopf gemeldet (2 Individuen, COLASSE 2007), nachdem sie bereits vorher als verschwunden galt (RASTETTER 1993). Seither konnte sie nicht mehr festgestellt werden, was wohl auf das Ausbleiben der Beweidung resp. das Fehlen von Trittstellen zurückgeführt werden kann. Der Aussaat von Samen und der Ausplanzung fruchtender Individuen aus einer *ex-situ*-Nachzucht zwischen 1996 und 2003 war leider kein Erfolg beschieden.



Abb. 5: *Liparis loeselii* in der Petite Camargue Alsacienne, 9. 6. 2016



Abb. 6: *Ophrys fuciflora* subsp. *elatior* am Kirchener Kopf, 2. 8. 2016

Seseli annuum subsp. *annuum* (Einjähriger Bergfenchel, Séseli annuel). Rechtsrheinisch südlich von Freiburg gilt der Einjährige Bergfenchel seit 1920 als verschwunden (PHILLIPPI 1992). 2017 konnten im Gebiet Kirchener Kopf 20 und in der Unteren Au 345 blühende Stängel gezählt werden, wobei die meisten Individuen in einem einzigen kleinen Teilgebiet der Unteren Au notiert werden konnten.

Veronica catenata (Rötlicher Wasser-Ehrenpreis, Véronique aquatique). Die Art wurde erst 1921 beschrieben (PENNELL 1921) und bis dahin nicht von *V. anagallis-aquatica* unterschieden. 1998 wurde sie in einem renaturierten Teil der Mittleren Au und in der damals noch nicht renaturierten Oberen Au festgestellt und 2017 wurde ein grösserer Bestand von *Veronica catenata* in der Unteren Au gefunden.

Diskussion und Schlussfolgerungen

Unter den 68 Arten, die bei BRODTBECK et al. (1997, 1999) in den Teilgebieten «Rosenau» und «Village-Neuf» nicht aufgeführt sind (Tab. 1), wurden 26 Arten in erster Linie zwischen 1993 und 2003 eingebbracht. Von diesen sind vier wieder verschwunden und drei entwickeln sich aktuell nur noch in den Schauweiichern des Hydroplantariums bei der Pisciculture.

Von den seit 2014 im Rahmen des Monitorings erfassten Arten sind 48 bereits seit mindestens 50 Jahren aus dem Gebiet gemeldet, während 15 Arten erst in neuerer Zeit auftauchten. Einige haben das Gebiet spontan neu oder wieder besiedelt, andere wurden erst in neuerer Zeit eingebbracht.

Die Resultate des Monitorings stellen den aktuell geltenden «plan de gestion» (z. B. MERCKLING 2011) mit unregelmässiger Mahd, extensiver Beweidung und der Art der Manipulation des Grundwasserspiegels grundsätzlich nicht in Frage, auch wenn manchmal kleinere Anpassungen vorgenommen werden oder notwendig sind.

Leider erlauben es die im Rahmen der zeitlich beschränkten ehrenamtlichen Arbeit gewonnenen Daten nicht, Aussagen zu Be standestrends einzelner Arten zu machen. Unter dem aktuellen Management sind aber wenige seltene Arten oder Arten, die nur (noch) in einem einzigen Teilgebiet vorkommen, als zumindest potenziell gefährdet einzustufen. Dabei handelt es sich um den national geschützte *Dianthus superbus*, die regional geschützten *Carex davalliana*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Jacobaea paludosa* subsp. *angustifolia*, *Oenanthe lachenalii*, *Salvia glutinosa*, *Triglochin palustris* und *Veronica longifolia* und die nicht geschützten *Allium sphaerocephalon*, *Carex riparia*, *Chamaephyte umbellata*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Selinum carvifolia*, *Trifolium montanum* und *Trifolium fragiferum*.

Was im Zusammenhang mit der Klimaerwärmung für diese, aber auch für die anderen Arten nasser und trockener Standorte zu erwarten ist, kann momentan noch nicht beurteilt werden. Die Verwaltung des Naturschutzgebiets versucht gegenwärtig mögliche Folgen der Klimaerwärmung auf die Lebensräume und Arten abzuschätzen (SCHLOESSER & MERCKLING 2020a, b).

Dank

Ich danke Léa Merckling, Naturschutzverantwortliche des Naturschutzgebietes PCA, für ihre Unterstützung im Feld sowie Emeric Linder (PCA), Philippe Kniebely (PCA, directeur) und Louis Burklen (St-Louis) für die Zählung von *Epipactis palustris*, *Gentiana pneumonanthe* und *Iris sibirica*. Ein weiterer Dank geht an Daniel Küry, Redaktor, dem ich eine möglichst kurze und klare Fassung dieser Arbeit zu verdanken habe.

Literatur

- BINZ A (1905) Flora von Basel und Umgebung. C F Lendorff, Basel
- BINZ A (1911) Flora von Basel und Umgebung. C F Lendorff, Basel
- BRAUN-BLANQUET J (1964) Pflanzensozioziologie, 3. Aufl. Springer, Wien/New York
- BRODTBECK T, ZEMP M, FREI M, KIENZLE U & KNECHT D (1997) Flora von Basel und Umgebung 1980–1996, Teil I. Mitt Naturforsch Ges beider Basel 2: 1–543
- BRODTBECK T, ZEMP M, FREI M, KIENZLE U & KNECHT D (1999) Flora von Basel und Umgebung 1980–1996, Teil II. Mitt Naturforsch Ges beider Basel 3: 544–1003
- CBA, CBNBP & plfCBNNE (Conservatoire Botanique d'Alsace, Conservatoire National du Bassin Parisien & Pôle lorrain du future de la conservatoire Nationale Nord-Est) (2018) Bilan stationnel sur le bassin Rhin-Meuse – *Veronica longifolia*. Fiches de Bilan stationnel de 18 espèces caractéristiques des zones humides du Bassin Rhin-Meuse. <http://www.conservatoire-botanique-alsace.fr/especes-de-zones-humides-projecteurs>. Eingesehen am 9. 1. 2021
- COLASSE V (2007) La Flore protégée de la réserve naturelle de la Petite Camargue Alsacienne. Travail Licence Science de la Vie. Université Paul Verlaine, Metz. unveröffentlicht
- DURRER H (1997) Renaturierung der Mittleren Au in der Petite Camargue Alsacienne (F/Elsass) von 1993 bis 1996. Zusammenfassender Schlussbericht des Forschungsprojektes FO3 von MGU (Mensch-Gesellschaft-Umwelt) der Universität Basel. unveröffentlicht
- GALLUSSER WA & SCHENKER A (1992) Die Auen am Oberrhein. Zones alluviales du Rhin supérieur. Ausmass und Perspektiven des Landschaftswandels am südlichen und mittleren Oberrhein seit 1800; eine umweltdidaktische Aufarbeitung. Birkhäuser, Basel
- GLÖCKLER E (2001) Hydrophyten in der Petite Camargue Alsacienne Elsass (Frankreich). Bauhinia 15: 57–68
- HAGENBACH CF (1821, 1834) Tentamen Florae Basileensis. G. Neukirch, Basel
- HOFF M (1977) Premier aperçu sur les groupements végétaux de la Petite Camargue Alsacienne. Bull Doc Hist Nat Colmar 56: 3–26
- HOFF M, KRAMER W, ZEMP M, JACOB J-C, STÖRGER L (2012) La Flore remarquable du Rhin supérieur - France (Alsace – Bas-Rhin et Haut-Rhin) Allemagne (Pays de Bade, Forêt-Noire Ouest, Rhénanie-Palatinat EST) Suisse (Argovie, Bâle-Ville, Bâle-Campagne, Jura, Soleure) Nouvelle version – Octobre 2012. <https://herbier.unistra.fr/alsace-flore-vegetation-et-paysages/flore-dalsace/flore-patrimoniale/liste-des-plantes-patrimoniales-du-rhin-superieur>. Eingesehen am 29. 12. 2020
- HÜGIN G (1962) Wesen und Wandlung der Landschaft am Oberrhein. Beitr zur Landespflege 1: 186–250
- ISSLER E, LOYSON E, WALTER E (1965) Flore d'Alsace. Société d'étude de la flore d'Alsace, Strasbourg
- KÜNKELE S & BAUMANN H (1998) Orchidaceae. In: Sebald S, Seybold S, Philippi G & Wörz A. Die Farn- und Blütenpflanzen Baden Württembergs, Bd 8. Ulmer, Stuttgart: 286–462
- KÜRY D (1983) Ökologische Untersuchungen an den Tümpeln einer Kiesgrube im Oberrheingebiet. Diplomarbeit Universität Basel. unveröffentlicht
- LENZIN H (2004) Petite Camargue Alsacienne – Botanischer Exkursions-

- führen mit Artenlisten und Routen. Christoph Merian Verlag, Basel
- LENZIN H, MERCKLING L, LINDER E, KNIEBIELY P (2018) Rapport sur le projet de surveillance des plantes protégées dans la Petite Camargue Alsacienne pour les années 2014–2018. Rapport à l'attention de l'administration de la Petite Camargue Alsacienne (F). unveröffentlicht
- MATHÉ H (2012) De la présence ancienne et actuelle de *Liparis loeselii* (L.) L. C. M. Richard en France. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest – Nouvelle Série 43: 31–86
- MERCKLING L (Red) (2011) Plan de gestion 2012–2016, Tome 1. Réserve naturelle Petite Camargue Alsacienne. http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/pg_pca_tome1_09-2012_1_.pdf. Eingesehen am 27. 12. 2020
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (1993) Arrêté ministériel du 28. Juin 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Alsace complétant la liste nationale. Journal Officiel du 10 janvier 1993
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (1995) Arrêté ministériel du 31 août 1995 portant modifications de l'arrêté du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire. Journal officiel du 31 août 1995
- MOOR M (1962) Einführung in die Vegetationskunde der Umgebung Basels. Lehrmittelverlag des Kantons Basel-Stadt, Basel
- Muséum national d'Histoire naturelle (ed) (2003–2021) *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich. Inventaire National du Patrimoine Naturel. Fiche 1903. <https://inpn.mnhn.fr/docs/cahab/fiches/1903.pdf>
- PENNELL FW (1921) *Veronica catenata*. Rhodora 23 (265): 37
- PHILIPPI G (1978) Veränderungen der Wasser- und Uferflora im badi-schen Oberrheingebiet zwischen Bodensee und Mainz. Beitr naturk Forsch SWDtl 27: 61–81
- PHILIPPI G (1992): Apiaceae (Umbelliferae). In: Sebald O., Seybold S. & Philippi G. Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Vol 4. Eugen Ulmer, Stuttgart: 221–334
- PHILIPPI G (1996) Scrophulariaceae. In: Sebald O, Seybold S, Philippi G & Wörz A. Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Vol 5.
- Eugen Ulmer, Stuttgart: 255–358
- RASTETTER V (1959) Contribution à l'étude de la végétation du Sud de la plaine Haut-Rhinoise. Bulletin de la Société Botanique de France 106 (sup 2): 61–85
- RASTETTER V (1966) Beitrag zur Phanerogamen- und Gefässkryptogamenflora des Haut-Rhin. Mitt bad Landesver Naturkunde u Naturschutz NF 9: 151–237
- RASTETTER V (1971) Aspects de la vegetation entre Huningue et Roggenhouse-Blodelsheim dans le cadre de la protection de la nature In: Cendré L (dir.) Richesse naturelles de la plaine du Rhin entre Mulhouse et St-Louis. Bull Trimestriel Soc Industr Mulhouse 745: 15–27
- RASTETTER V (1974) Zweiter Beitrag zur Phanerogamen und Gefäss-Kryptogamen-Flora des Haut-Rhin. Mitt bad Landesver Naturkunde u Naturschutz NF 11: 119–133
- RASTETTER V (1979a) La Petite Camargue: Contribution à la flore phanérogamique & cryptogamique et recensement des associations végétales dans le cadre de protection des sites à vocation écologique. Bull Soc Industr de Mulhouse 3: 57–72
- RASTETTER V (1979b) Dritter Beitrag zur Phanerogamen- und Gefässkryptogamenflora des Haut-Rhin (Ober-Elsass). Mitt bad Landesver Naturkunde u Naturschutz NF 12 (1/2): 91–101
- RASTETTER V (1981) Bericht über den botanischen Ausflug in die Petite Camargue (südliches Ober-Elsass). Mitt bad Landesver Naturkunde u Naturschutz 12: 269–274
- RASTETTER V (1986) *Allium senescens* L. und *Ononis natrix* L., zwei für das Oberelsass neue Blütenpflanzen. Mitt bad Landesver Naturkunde u Naturschutz NF 14: 37–40
- RASTETTER V (1993) Floristische Langzeitbeobachtungen zu einigen seltenen Pflanzen im Oberelsass. Mitt bad Landesver Naturkunde u Naturschutz 15: 587–605
- SBA (Société Botanique d'Alsace) (2017) Atlas de la flore d'Alsace de la Société Botanique d'Alsace (SBA) Partie 1 & Partie 2. <https://www.societe-botanique-alsace.org/flore-d-alsace/atlas-de-la-flore-dalsace>. Eingesehen am 10. 8. 2020
- SCHLOESSER D & MERCKLING L (2020a) Diagnostic de vulnérabilité de

- la Réserve national de la Petite Camargue Alsacienne. LIFE Natur'Adapt – Rapports PCA. <https://naturadapt.com/groups/communaute/documents/176/get>. Eingesehen am 11. 8. 2020
- SCHLOESSER D & MERCKLING L (2020b) Plan d'adaptation de la Réserve national de la Petite Camargue Alsacienne. LIFE Natur'Adapt – Rapports PCA. <https://naturadapt.com/groups/communaute/documents/177/get>. Eingesehen am 11.8.2020
- SCHNEIDER F (1880) Taschenbuch der Flora von Basel und der angrenzenden Gebiete des Juras, des Schwarzwaldes und der Vogesen. H Georg's Verlag, Basel
- SIMLER N (2019) Plan de conservation de l'Oenanthe de Lachenal (*Oenanthe lachenalii*) 2020–2024. Conservatoire Botanique d'Alsace. http://www.conservatoire-botanique-alsace.fr/telechargement/ns_2019_fiche_oenanthe_lachenalii-pdf. Eingesehen am 11. 8. 2020
- THOMMEN HG (2009): Mise à jour de l'inventaire des macrophytes aquatiques en Petite Camargue Alsacienne. Annales scientifique 2001–2008 de la Petite Camargue Alsacienne
- TISON J-M & DE FOUCault B (2014) Flora Gallica – Flore de France. Biotope Éditions, Mèze
- TURLOT J-P (1976) Les orchidées de la Petite Camargue Alsacienne. L'Orchidophile 23: 581–583
- IUCN (Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources) (2012) Lignes directrices pour l'application des Critères de la Liste Rouge de L'IUCN aux niveaux régional et national: version 4.0, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni: IUCN. iv + 44pp. Originalement publié en tant que Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels: Version 4.0 (Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 2012)
- VANGENDT J (Red) (2014) La liste rouge de la flore vasculaire menacée en Alsace. Odonat, Strasbourg
- ZAEH A, HAVA R & HARSTER E (1996) Aperçu floristique de la dépression du Barackensumpf. Annales Scientifiques de la Petite Camargue Alsacienne 1991–1995: 87–101