



Artenschutzmassnahmen für gefährdete Tierarten im Kanton Zürich

# Aktionsplan Grosse Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis* L.)

AP ZH 0-15





**Herausgeber**

Baudirektion Kanton Zürich  
Amt für Landschaft und Natur

Fachstelle Naturschutz

Postfach  
8090 Zürich

Telefon +41 (0)43 259 30 32  
Fax +41 (0)43 259 51 90  
E-Mail [naturschutz@bd.zh.ch](mailto:naturschutz@bd.zh.ch)  
Homepage [www.naturschutz.zh.ch](http://www.naturschutz.zh.ch)

Januar 2013

**Autor**

Prof. Dr. Hansruedi Wildermuth, Rütli

**Inhaltliche und redaktionelle Begleitung**

Corina Schiess, Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich

**Titelbild**

Grosse Moosjungfer  
Bild: Hansruedi Wildermuth

# Inhaltsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Zusammenfassung .....   | 4  |
| 1 Einleitung .....  | 5  |
| 2 Allgemeine Angaben zur Grossen Moosjungfer.....                           | 6  |
| 2.1 Ökologie.....   | 6  |
| 2.2 Bestandessituation in Europa.....                                       | 8  |
| 2.3 Bestandessituation in der Schweiz.....                                  | 9  |
| 2.4 Gefährdungsursachen .....   | 9  |
| 2.5 Fehlendes Wissen .....  | 9  |
| 3 Situation im Kanton Zürich .....  | 10 |
| 3.1 Bestandesentwicklung und aktuelle Bestandessituation.....               | 10 |
| 3.2 Gefährdung.....   | 11 |
| 4 Umsetzung Aktionsplan.....  | 12 |
| 4.1 Ziele .....   | 12 |
| 4.2 Erhaltungs- und Förderungsmaßnahmen .....                               | 13 |
| 4.2.1 Pflege- und Regenerationsmassnahmen in bestehenden Populationen ..... | 13 |
| 5 Erfolgskontrolle.....   | 15 |
| 5.1 Erfolgsbeurteilung der bisherigen Massnahmen .....                      | 15 |
| 5.2 Erfolgskontrolle Aktionsplan .....                                      | 15 |
| 5.2.1 Methode .....   | 15 |
| 5.2.2 Erfolgsbeurteilung .....  | 15 |
| 6 Literatur .....   | 17 |

## Zusammenfassung

Die Grosse Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*) zählt zu den am stärksten gefährdeten Tierarten der Schweiz und wird in der Roten Liste als 'vom Aussterben bedroht' eingestuft. Im ganzen Land sind aktuell nur noch sechs lebensfähige Populationen dieser sehr selten gewordenen Libellenart bekannt, drei davon im Kanton Zürich. Zwei der Vorkommen liegen im Zürcher Oberland, eines im Knonauer Amt. Die drastische Abnahme der Art geht auf die Zerstörung der Moore im Zuge der Torf- und Nutzlandgewinnung zurück. Restpopulationen konnten sich nur solange halten, als offene und gut belichtete Torfgewässer zur Verfügung standen. Wo verlandete Torfstiche nicht durch Pflegemassnahmen regeneriert wurden, ging die Art stark zurück oder verschwand ganz.

Die Lebensräume der Grossen Moosjungfer im Kanton Zürich sind gut bekannt. Dabei handelt es sich um teilweise abgetorfte Hochmoore zwischen 400 und 700 m.ü.M. in Waldnähe oder im lockeren Moorwald. Die Larven entwickeln sich ausschliesslich in fischfreien, verlandenden, 30-100 cm tiefen Torfstichen mit mesotrophen Verhältnissen und Wasserflächen, die locker von Vegetation durchsetzt sind.

Die Weiterexistenz der Grossen Moosjungfer ist im Kanton Zürich wie in der übrigen Schweiz hochgradig gefährdet und abhängig von Unterhaltmassnahmen an den Larvengewässern und deren Umgebung. Aufgrund der spezifischen Lebensraumsprüche lässt sich die Art nur in Hoch- und Übergangsmooren erhalten und fördern. Pro Population braucht es mindestens 10-15 kleine, fischfreie, teilweise mit Vegetation bewachsene Torfgewässer. Der vorliegende Aktionsplan beschreibt diejenigen Massnahmen, die nötig sind, um die bestehenden Populationen zu erhalten und zu stärken sowie deren Besiedlungsraum auszuweiten. Am wichtigsten sind dabei Pflege, Regeneration oder Neuschaffung von Torfgewässern mit einer auf die Art ausgerichteten Ausstattung. Zur Pflege eines Torfgewässerkomplexes wird das Rotationsmodell empfohlen. Mit der Durchführung der vorgeschlagenen Massnahmen in vier Moorgebieten des Kantons ist zu erwarten, dass die drei aktuell bestehenden Populationen in 10 Jahren sich vergrössern und die vierte sich wieder aufbaut. Langfristig sollen zusätzlich weitere kleine Populationen entstehen.

# 1 Einleitung

Das Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz verpflichtet dazu, dass dem Aussterben einheimischer Tier- und Pflanzenarten durch die Erhaltung genügend grosser Lebensräume (Biotope) und durch geeignete Massnahmen entgegenzuwirken ist. Viele Arten sind gesamtschweizerisch stark gefährdet oder gar vom Aussterben bedroht. Auf der Grundlage des Naturschutz-Gesamtkonzepts hat die Fachstelle Naturschutz des Kantons Zürich diejenigen Arten ermittelt, für deren Erhaltung in der Schweiz der Kanton Zürich eine besondere Verantwortung trägt und für welche Fördermassnahmen dringlich sind. Dazu gehört auch die Grosse Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*). In artbezogenen Aktionsplänen (Artenhilfsprogrammen) werden Ökologie, Bestandesentwicklung, Förderziele sowie alle Massnahmen, die zusätzlich zum allgemeinen Biotopschutz notwendig sind, zusammengestellt. Die in einem nachfolgenden Schritt einzeln zu erarbeitenden Detailprojekte umfassen Planung, Ausführung und Erfolgskontrolle. Sie gelten nicht als Bestandteile des Aktionsplans.

Die Grosse Moosjungfer ist eine in ganz Mitteleuropa seltene Libellenart. Sie wird in Europa als 'vulnerable' eingestuft und ist in den Anhängen II und IV der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie der Europäischen Gemeinschaft aufgeführt. In der Schweiz existieren nach neuester Einschätzung noch vier lebensfähige Populationen dieser moorbewohnenden Art, drei davon im Kanton Zürich. Aufgrund ihres drastischen Rückgangs in den vergangenen 150 Jahren zählt sie gemäss der schweizerischen Roten Liste der gefährdeten Libellen zur Kategorie CR (vom Aussterben gefährdet) und ist eine national prioritäre Art.

Seit rund dreissig Jahren laufen im innerhalb der Drumlinlandschaft liegenden Ambitzgi/Böndlerriet, einem Reservat von Pro Natura Zürich, auf privater Basis Bemühungen um die Erforschung, Erhaltung und Förderung der Grossen Moosjungfer. Mit der Schutzverordnung von 1998 hat der Kanton die Verantwortung für die Erhaltung der Art im ganzen Schutzgebiet übernommen. Seit einigen Jahren werden auch Fördermassnahmen zugunsten der Populationen im Torfriet und im Rifferswiler Moor umgesetzt. Im Rahmen des vorliegenden Aktionsplans sollen die Ziele und Massnahmen zur Erhaltung und Förderung der Grossen Moosjungfer koordiniert und im Bezug auf das ganze Kantonsgebiet formuliert werden. Die Erfahrung hat gezeigt, dass es durch verhältnismässig einfache Massnahmen möglich ist, bestehende Populationen erfolgreich zu stärken und damit ein Potenzial für die Wiederausbreitung zu schaffen. Die Möglichkeiten sind wegen der artspezifischen Ansprüche an den Lebensraum allerdings örtlich beschränkt.

## 2 Allgemeine Angaben zur Grossen Moosjungfer

### 2.1 Ökologie

Die Grosse Moosjungfer ist eine typische 'Frühjahrsart', deren Schlupfperiode bei uns in der ersten Maihälfte beginnt, durchschnittlich 43 Tage dauert, jedoch Ende Mai grösstenteils abgeschlossen ist. Bereits nach 12 Tagen ist die Hälfte einer lokalen Population geschlüpft. Die Emergenz findet meist 5-20 cm über der Wasseroberfläche oder am Gewässerrand statt, nie über Land (WILDERMUTH 1993, 1994). Ihre zwei- bis dreiwöchige Reifungszeit verbringen die jungen Imagines in der Umgebung der Entwicklungsgewässer, vermutlich im Kronenbereich von Bäumen. Anschliessend kehren sie zum Wasser zurück, wo die Männchen Reviere besetzen, auf erhöhten waagechten Vegetationsteilen sitzen und hier auf Weibchen warten. An diesen Rendezvousplätzen finden Paarung und Eiablage statt. Die Weibchen legen ihre Eier aus dem Flug ins Wasser ab. Die Hauptflugzeit erstreckt sich von Mitte Mai bis Anfang Juli, mit einem Maximum in der ersten Junihälfte. Zur Entwicklung brauchen die Larven zwei Jahre, als Ausnahme möglicherweise auch ein oder drei Jahre (WILDERMUTH 1994, BRAUNER 2006).

Die Entwicklungsgewässer liegen in der Schweiz ausschliesslich in teilweise abgetorften Mooren des Mittellandes zwischen 400 und 700 m.ü.M. (WILDERMUTH 1992) in der 'ziemlich milden oberen Obst-Ackerbaustufe' nach SCHREIBER (1977). Primäre Larvenhabitate waren wahrscheinlich mesotrophe Randgewässer von Hoch- und Übergangsmooren (Laggs), möglicherweise auch fischfreie Weiher in Flachmooren. Heute besiedelt die Grosse Moosjungfer nur noch kleine Sekundärgewässer in Form von ehemaligen oder zu Naturschutzzwecken regenerierten Torfstichen in Gebieten, in denen bis ca. 1950 Torf im Handbetrieb abgebaut wurde. Dasselbe gilt mit wenigen Ausnahmen auch für Süddeutschland. In Nordostdeutschland, Polen und Ungarn sowie im Osten Österreichs lockert sich die Bindung an Moore.

In den Mooren mit grösseren Populationen entwickelt sich die Grosse Moosjungfer vorwiegend in relativ kleinen stehenden Torfgewässern mit braunem, leicht saurem bis neutralem, karbonatarmem Wasser mittleren Elykolytgehalts (100-300  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Stärker saure, oligotrophe Gewässer werden ebenso gemieden wie stark eutrophierte. Die Wassertiefe beträgt 30-100 cm, wobei entscheidend ist, dass die Gewässer auch im Sommer während länger anhaltenden niederschlagsfreien Hitzeperioden nicht austrocknen und am Grund Torfschlamm enthalten, wohin sich die Larven allenfalls eine Zeit lang zurückziehen können. Schlenken und Gräben in Mooren eignen sich auch bei sonst physikalisch-chemisch günstigen Bedingungen nicht als Entwicklungsgewässer.

Die Habitatansprüche der Grossen Moosjungfer im Schweizer Mittelland sind weitgehend bekannt (WILDERMUTH 1992). Besiedelte Moorweiher haben eine Fläche von 10-200 m<sup>2</sup>, können wohl aber auch grösser sein. Sie sind locker mit submerser Vegetation bewachsen (u.a. *Utricularia* spp., *Chara* spp., *Myriophyllum* sp., *Ceratophyllum* sp, *Potamogeton pusillus*), in der sich die Larven aufhalten (Abbildung. 1). Die dunklen Wasserflächen sind von Schwimmblättern (z.B. *Potamogeton natans*, *Nymphaea alba*) oder niederwüchsigen emersen Wasserpflanzen (z.B. *Equisetum fluviatile*, *Carex rostrata*) durchsetzt, was frühen oder mittleren Verlandungsstadien entspricht. Das Strukturbild ist für Männchen und Weibchen wichtig zur visuellen Erkennung des Rendezvousplatzes und offenbar Zeiger für die ultimativen Habitatfaktoren. Frische, völlig vegetationsfreie Torfstiche sowie stark verlandete oder mit Röhrichtpflanzen (*Phragmites australis*, *Typha latifolia*) dicht bewachsene Torfgewässer werden gemieden. Bezüglich der Habitatwahl ist die Grosse Moosjungfer weit stärker spezialisiert als der syntop vorkommende Vierfleck (*Libellula quadrimaculata*), der neben vegetationsfreien und stärker verwachsenen Torfgewässern auch Weiher ausserhalb der Moore besiedelt.

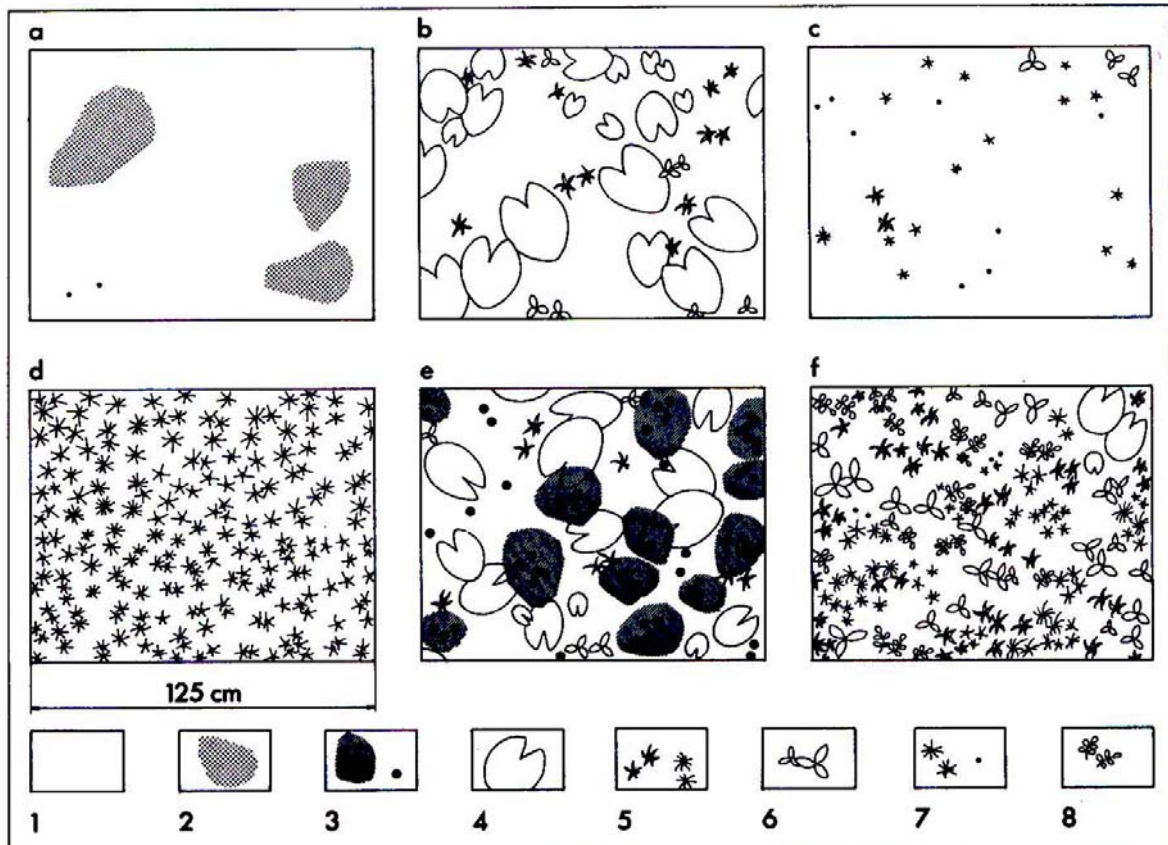


Abbildung 1: Vegetationsstrukturen an Torfweihern. a, b, c sind günstige, d, e, f ungünstige Besiedlungssituationen für die Grosse Moosjungfer. 1 freie Wasserfläche, 2 auftauchender Chara-Teppich, 3 Schilf *Phragmites australis* (Punkte = Halme), 4 Seerose *Nymphaea alba*, 5 Seggen *Carex* spp., 6 Fieberklee *Menyanthes trifoliata*, 7 Schlamm-Schachtelhalm *Equisetum fluviatile*, 8 Blutaue *Potentilla palustris*. Aus WILDERMUTH (1992).

Alle guten Entwicklungsgewässer liegen in grösseren Mooren (>4 ha). Dabei kann es sich um offene Moore mit einzelnen Bäumen oder Büschen oder um Waldmoore handeln. Letztere dürfen aber nur locker mit standortgemässen Bäumen (v.a. Föhren, Birken) bestanden sein, weil eine entsprechende Besonnung der Gewässer und ihrer Uferzonen nötig ist. Wenn einzelne Imagines an anderen Gewässern – zum Beispiel an Teichen oder Weihern im Siedlungs- und Landwirtschaftsgebiet – beobachtet werden, handelt es sich immer um Gäste, die ihre Umgebung nach günstigen Gewässern absuchen.

Die Larven der Grossen Moosjungfer sind nicht an die Koexistenz mit Fischen angepasst und kommen deshalb nur in fischfreien Gewässern erfolgreich zur Entwicklung. An sonst geeigneten Torfgewässern, die mit Goldfischen (*Carassius auratus*) oder auch nur mit Elritzen (*Phoxinus phoxinus*) besetzt sind, lassen sich praktisch keine Exuvien finden (WILDERMUTH 1993, unveröff.). Im Vergleich zu anderen Libellenarten verfügen die Larven von *L. pectoralis* weder über wirksame Dornen noch über spezielle Verhaltensweisen, die sie vor Fischangriffen schützen. Ein weiterer möglicher Prädator ist der Rote Sumpfkrebs (*Procambarus clarkii*), der auch Moorgewässer besiedelt und Libellenlarven nachstellt (STUCKI & ZAUGG 2005). Die Larven der Blaugrünen Mosaikjungfer (*Aeshna cyanea*) können denjenigen der Großen Moosjungfer arg zusetzen. Bei einer mehrjährigen Untersuchung an verschiedenen benachbarten Torfgewässern zeigte sich, dass hohe Emergenzdichten – gemessen an Exuvienzahlen – immer dann auftraten, wenn die entsprechenden Dichten von *A. cyanea* gering waren und umgekehrt (WILDERMUTH 1994).

Während der Fortpflanzungsperiode verhalten sich die Imagines ortstreu, wobei sie in einem Moor auch zwischen verschiedenen Gewässern wechseln können. Andererseits vermögen sie – vermutlich insbesondere während der Reifungsphase – weite Strecken zu fliegen, was sich darin zeigt, dass an isoliert liegenden Gewässern immer wieder einmal einzelne Tiere vorübergehend auftauchen (WILDERMUTH 1992, 1994). Damit verfügt die Grosse Moosjungfer über eine gewisse Dispersionsfähigkeit, was erwarten lässt,

dass sie neue Gewässer erfolgreich besiedeln kann. In Nordostdeutschland wurde dies tatsächlich beobachtet (BÖNSEL 2006).

Zusammenfassend sind optimale Entwicklungsgewässer wie folgt charakterisiert:

- Lage in offenen Mooren mit Waldnähe oder in lockerem, lichtreichem Moorwald
- ehemalige kleinbäuerliche Torfstiche in frühen und mittleren Sukzessionsstadien oder entsprechende Moorgewässer in Hochmooren des Schweizer Mittellandes zwischen 400 und 700 m.ü.M.
- permanente Wasserführung, auch in trockenheissen Perioden
- schwach saures bis neutrales, mesotrophes bis schwach eutrophes Wasser
- Gewässergrund mit submersen Wasserpflanzen und Gewässerrand mit Seggen bestanden; dunkle Wasserfläche locker mit emersen, niederwüchsigen Pflanzen durchsetzt
- frei von jeglichen Fischen

## 2.2 Bestandessituation in Europa

Die Grosse Moosjungfer ist eine paläarktische Libellenart, deren Verbreitungsgebiet sich von der französischen Atlantikküste bis nach Westsibirien erstreckt. In Europa zieht sich die Nord-Süd-Ausdehnung von Südkandinavien bis zur Südtürkei, wobei es einzig im Nordosten ein zusammenhängendes Areal mit bedeutenden Populationen gibt. In den übrigen Regionen kommt die Art zerstreut vor. In einigen Gebieten West- und Mitteleuropas ist sie ausgestorben (SCHORR 1996, SAHLÉN 2006).

In den meisten Ländern West- und Mitteleuropas ist die Grosse Moosjungfer gefährdet. Europaweit wird sie als 'vulnerable' eingestuft (VAN TOL & VERDONCK 1988) und ist deshalb in den Anhängen II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie 92/43 EWG des Rates der Europäischen Gemeinschaft vom 21.05.1992) aufgeführt. In den Nachbarländern der Schweiz zeigt sich die Situation wie folgt:

- Deutschland: Verbreitungskern liegt im Tiefland zwischen Niedersachsen und Brandenburg, im Süden vorwiegend auf das Alpenvorland Baden-Württembergs und Bayerns beschränkt (MAUERSBERGER 2003); bundesweit stark gefährdet (OTT & PIPER 1998)  
Baden-Württemberg: nur wenige stabile Populationen in Oberschwaben (HUNGER et al. 2006); vom Aussterben bedroht (HUNGER & SCHIEL 2006)  
Bayern: sehr selten, nur im Süden und Norden vorkommend (ENGELSCHALL & HARTMANN 1998); vom Aussterben bedroht (WINTERHOLLER 2003)
- Frankreich: in 19 von 95 Departementen nachgewiesen, u.a. Isère, Ain, Jura, Doubs, Haute-Saône, Vosges (DOMMANGET et al. 2002). Relativ grosse Populationen in den Departementen Jura und Doubs. Rote Liste: »espèce généralement très localisée mais observée assez régulièrement« (DOMMANGET 1995)
- Italien: nur sieben, heute teils erloschene Fundorte im Norden und Nordosten des Landes (CARCHINI et al. 1985, RUFFO & STOCH 2005)
- Österreich: hauptsächlich im Osten des Landes vorkommend; vom Aussterben bedroht (RAAB et al. 2006)  
Vorarlberg: nicht nachgewiesen (HOSTETTLER 2001)  
Tirol: nur sehr lokal; »vom Verschwinden bedroht« (LANDMANN et al. 2005)
- Liechtenstein: nicht nachgewiesen

In Baden-Württemberg (Landkreis Ravensburg) wurde ein Hilfsprogramm für die Grosse Moosjungfer konzipiert und umgesetzt (SCHIEL & BUCHWALD 1998, 2001).



### 2.3 Bestandessituation in der Schweiz

Nach der Auswertung entsprechender Daten des Centre Suisse de la Cartographie de la Faune Neuchâtel (CSCF) und der Literatur sind landesweit 64 Fundorte bekannt. Im 19. Jahrhundert war die Grosse Moosjungfer im Mittelland verbreitet und kam regional in grossen Torfgebieten häufig vor (LINIGER 1881, RIS 1885), zum Beispiel bei Burgdorf in »zahlloser Menge« (MEYER-DÜR 1874). Mit der Entwässerung und Abtorfung der Moore und später mit der Verlandung ehemaliger Torfstiche sind die meisten Vorkommen erloschen (WILDERMUTH et al. 2005). Heute gibt es noch sechs bekannte Lokalitäten mit lebensfähigen Populationen, drei davon liegen im Kanton Zürich, je einer in den Kantonen Bern, Jura und Neuenburg. Die Art ist heute in der Schweiz vom Aussterben bedroht (Rote Liste: CR, GONSETH & MONNERAT, 2002) und kann nur dank spezifischer Naturschutzmassnahmen überleben. In der Liste der National Prioritären Arten BAFU (2011) wird die Priorität von *Leucorrhinia pectoralis* als »sehr hoch« eingeordnet.

### 2.4 Gefährdungsursachen

Hauptursache für das regionale Verschwinden der tyrphobiont-stenotopen Art im Schweizer Mittelland ist die Entwässerung der Moore im Zusammenhang mit der Gewinnung von Torf und landwirtschaftlichem Nutzland. In Gebieten mit kleinbäuerlichem Torfabbau konnte die Art aus den Primärhabitaten vorübergehend in Sekundärhabitats ausweichen, aber nur solange immer wieder neue Torfstiche entstanden. Sie ist seit einigen Jahrzehnten durch Veränderungen ihrer Entwicklungshabitats akut gefährdet. Im Einzelnen sind dies:

- Verlandung der Torfgewässer durch Sukzession
- Verschilfung der Torfgewässer
- Beschattung der Gewässer durch Gehölze, insbesondere durch Weidengebüsch bzw. aufwachsenden Wald
- Nährstoffeintrag aus der landwirtschaftlich genutzten Umgebung, durch eindringendes Meteorwasser von Strassen sowie durch Niederschläge
- Mineralisierungsprozesse im Torf infolge gestörten Wasserhaushalts
- Besatz mit Fischen oder Krebsen jeglicher Art

### 2.5 Fehlendes Wissen

Die Ansprüche der Grossen Moosjungfer an den Lebensraum im Kanton Zürich sind gut bekannt. Damit ist die Wissensbasis für erfolgversprechende Schutz- und Förderungsbemühungen vorhanden. Wissenslücken bestehen vor allem hinsichtlich des Dispersionsverhaltens. Es gibt Hinweise darauf, dass einzelne Tiere weit herumfliegen; sie treten vorübergehend an Gewässern auf, an denen sie sich gewöhnlich nicht dauerhaft ansiedeln. Es ist auch nicht bekannt, ob und wie schnell die Art regenerierte oder neu erstellte Entwicklungsgewässer in Gebieten besiedelt, in denen sie früher vorkam. Nach Beobachtungen in Mecklenburg-Vorpommern kann dies innerhalb weniger Jahre geschehen (BÖNSEL 2006). Die Verhältnisse in Nordostdeutschland sind aber nicht vergleichbar mit den unsrigen. Vorläufige Ergebnisse aus dem Kanton Zürich deuten darauf hin, dass die Neu- oder Wiederbesiedlung nur zäh voranschreitet. Zur Abklärung der Frage sind Langzeitstudien mit experimentellen Ansätzen erforderlich. Wir wissen auch nicht, wie gross langfristig lebensfähige Populationen sein müssen. Funde von einzelnen oder wenigen Exuvien an einem Gewässer könnten darauf hinweisen, dass auch kleine Populationen Bestand haben. Möglicherweise sind dies aber nur vorübergehende Ableger innerhalb von Spenderpopulationen. Eine befriedigende Antwort auf die offenen Fragen ergäbe sich nur aus aufwändigen populationsbiologischen Studien.

## 3 Situation im Kanton Zürich

### 3.1 Bestandesentwicklung und aktuelle Bestandessituation

Gemäss der Datenbank des CSCF stammt die erste Fundmeldung aus dem Kanton Zürich aus dem Jahr 1882 vom Katzensee. Bis 1925 waren 12 Fundorte bekannt, wobei manche Beobachtungen auf Ris (1885, 1897, 1917-1930) zurückgehen. In den nachfolgenden 40 Jahren, von 1926-1965, kam einzig 1927 ein neues Vorkommen hinzu. Erst mit erneutem Aufschwung der Libellenfaunistik im Kanton Zürich, ab den 1970er- und 1980er-Jahren, wurden 15 weitere Fundplätze entdeckt (MEIER 1984, 1989). Damit ist die Grosse Moosjungfer im Kanton Zürich insgesamt an 29 Lokalitäten nachgewiesen (Tabelle 1), wobei nah beisammen gelegene Fundstellen zur selben Lokalität gezählt werden, es sei denn, sie gehören zu verschiedenen Gemeinden. Bei den Fundmeldungen handelt es sich aber in manchen Fällen um Einzelbeobachtungen und damit um Gäste an Orten, wo sich die Art zum Zeitpunkt des Nachweises mangels geeigneter Gewässer nicht entwickeln konnte (Grossweiher Rüti, Gartenweiher Wetzikon, Herrgassriet Hombrechtikon, Höriberg Höri, Seewadel Gossau u.a.). Bodenständige, durch Exuvienfunde belegte Populationen wurden nur an 8 Örtlichkeiten nachgewiesen. Werden die Lokalitäten mit 10 beobachteten Imagines pro Erhebung mitgezählt, ergeben sich 10 Stellen. Es ist damit zu rechnen, dass im Kanton Zürich insgesamt rund 20 Populationen vorkamen. Nach Abschluss des Zürcher Libelleninventars (MEIER 1984) wurde die Bestandessituation im Kanton bis 2005 nie mehr systematisch überprüft. Lediglich im Zürcher Oberland gab es langjährig regelmässige Kontrollen, intensiv aber nur in der Drumlinlandschaft. Hier wurden die Populationen ab 1971 jährlich und ab 1984 in Bezug auf Entwicklungserfolge auch quantitativ untersucht (WILDERMUTH 1980, 1986, 1991, 1992, 1993, 1994, 2001, 2005a, 2005b, 2006a, 2006b).

| Gemeinde         | Lokalität<br>(Anzahl Fundstellen) | Fundperiode | n <sub>a</sub> | im <sub>max</sub> | exu <sub>max</sub> |
|------------------|-----------------------------------|-------------|----------------|-------------------|--------------------|
| Gossau           | Seewadel                          | 1975        | 1              | 1                 |                    |
| Greifensee       | *Greifensee                       | 1909        | 1              | 1                 |                    |
| Hausen           | Turpenlöcher                      | 2006        | 1              | 6                 |                    |
| Hinwil           | Hinwilerriet                      | 1975-2007   | 6              | 6                 | 15                 |
| Hinwil/Wetzikon  | Oberhöflerriet                    | 1969-2012   | 13             | 10                |                    |
| Hombrechtikon    | Herrgassriet                      | 1970        | 1              | 1                 |                    |
| Hombrechtikon    | Lutikerriet                       | 1970        | 1              | ≥1                |                    |
| Höri             | Höriberg                          | 1918        | 1              | 1                 |                    |
| Hütten           | Hüttnersee                        | 1918        | 1              | 4                 |                    |
| Kleinandelfingen | Räubrichsee                       | 1920        | 1              | ≥2                |                    |
| Küsnacht         | Rumensee                          | 1887        | 1              | 1                 |                    |
| Neerach          | Chernensee                        | 1918        | 1              | ≥1                |                    |
| Niederhasli      | Metmenhaslisee                    | 1886-1917   | 2              | 2                 |                    |
| Ossingen         | Husermersee                       | 1886-1923   | 6              | 10                |                    |
| Pfäffikon        | Birchen                           | 1927-1983   | 6              | 7                 | 3                  |
| Pfäffikon        | *Seeufer                          | 1908        | 1              | 1                 |                    |
| Pfäffikon        | Torfriet                          | 1976-2012   | 12             | 30                | 3                  |
| Rifferswil       | Chrutzelen (2)                    | 1982-2012   | 10             | 24                | 5                  |
| Rifferswil       | Selegermoor (≥5)                  | 1983-2012   | 8              | 10                |                    |
| Rüti             | Grossweiher                       | 1982        | 1              | 3                 |                    |
| Seegräben        | Ofenriet/Messikommer Eiche        | 1980-1981   | 2              | 3                 | 1                  |
| Seegräben        | Sackriet                          | 1978-1990   | 2              | 2                 | 2                  |
| Stadel           | Stadlersee                        | 1918        | 1              | ≥1                |                    |
| Uster            | Seewadel Sulzbach                 | 1974-1990   | 2              | 1                 |                    |

|                   |                                    |           |    |       |       |
|-------------------|------------------------------------|-----------|----|-------|-------|
| Wetzikon          | Ambitzgi/Böndlerriet ( $\geq 20$ ) | 1969-2012 | 42 | **140 | **625 |
| Wetzikon          | Robenhuserriet ( $\geq 5$ )        | 1885-2012 | 23 | 10    | 5     |
| Wetzikon          | Gartenweiher Mythenweg             | 1986-1990 | 2  | 1     |       |
| Zürich            | *Zürich                            | 1887      | 1  | 1     |       |
| Zürich/Regensdorf | Katzenseen                         | 1882-1886 | 2  | 10    |       |

Tabelle 1: Fundorte und Nachweisjahre von *Leucorrhinia pectoralis* im Kanton Zürich.  $n_a$  Anzahl Jahre mit Nachweisen,  $im_{max}$  maximal nachgewiesene Anzahl Imagines pro Einzelerhebung,  $exu_{max}$  maximale Anzahl Exuvien pro Emergenzperiode. \* ohne genaue Fundortangabe, \*\* Aussergewöhnliches Flugjahr und hohe Bearbeitungsintensität. Quellen (CSCF 2011, WILDERMUTH 2006).

Eine Nachsuche im Kanton Zürich während der Flugsaison 2006 ergab folgendes Resultat: An den meisten früheren Fundorten konnte die Grosse Moosjungfer nicht mehr nachgewiesen werden. Selbst an Orten, wo im letzten Vierteljahrhundert noch Exuvien gefunden worden waren, flogen keine Imagines mehr, so im Hinwilerriet (Hinwil), an den Birchen-Weihern (Pfäffikon) sowie im Ofen- und Sackriet (Seegräben). Im Robenhuserriet (Wetzikon) war nur an einem der Gewässer ein einziges Männchen zugegen. Auch an den neuen Weihern im Schweipel (Hinwil), im Uetziker- und Lutikerriet (Hombrechtikon), die speziell im Hinblick auf die Grosse Moosjungfer geschaffen wurden, liess sich die Art nie blicken, ebenso wenig wie im Hagenholz (Kappel), wo es seit der Hochmoorregeneration die eine oder andere günstige Stelle gibt. Lediglich im Oberhöflerriet (Wetzikon) erschienen an den neuen Weihern vereinzelt Individuen, die vermutlich vom nahen Ambitzgi/Böndlerriet stammten. Lebensfähige Populationen gibt es im Kanton nur noch drei:

- Ambitzgi/Böndlerriet (Wetzikon). Grosse Population. Entwickelt sich regelmässig in ca. 15 Torfweihern, die in alternierendem Turnus gepflegt werden.
- Torfriet (Pfäffikon). Kleine Population, die sich auf einen langen Torfstich beschränkt. Imagines erschienen nach der Hochmoorregeneration und Ausholzung auch an neu entstandenen, aufgestauten Wasserflächen.
- Rifferswiler Allmend/Seleger Moor (Rifferswil/Hausen). Kleine Population, verteilt auf verschiedene Gewässer: 'Seerosenteiche' im Botanischen Garten Seleger Moor, zwei relativ grosse Torfstiche 'Chruzelen' und regenerierte Hochmoorfläche 'Turpenlöcher'.

### 3.2 Gefährdung

Obwohl im Kanton noch drei lebensfähige Populationen bestehen, ist die Art genauso wie in der übrigen Schweiz akut vom Aussterben bedroht. Die Gefährdungsursachen sind unter 2.4 aufgeführt. Zwar stehen praktisch alle Flächen, in denen die Grosse Moosjungfer jemals nachgewiesen worden ist, unter Schutz. Innerhalb dieser Gebiete sind aber Prozesse abgelaufen, die sich negativ auf die Bestandesentwicklung ausgewirkt haben. Wie sich beispielsweise im Robenhuserriet und im Torfriet zeigt, gehören dazu namentlich Verlandung, Verschilfung und starke Beschattung der Torfstiche. Eine weitere Beeinträchtigung ist der hohe Fischbestand in Torfgewässern, bei den grossen Birchen-Weihern (Pfäffikon) verbunden mit starker Trübung und Eutrophierung des Wassers. Im Hinwiler- und Oberhöflerriet sind es einerseits eingesetzte Goldfische und andererseits Elritzen, die selbständig aus den Gräben in die Torfgewässer eindringen konnten. Einzig die Population im Ambitzgi/Böndlerriet ist weder durch Sukzessionsprozesse noch durch Fische akut gefährdet. Hier bestehen genügend kleine Weiher, die insbesondere im Hinblick auf die Grosse Moosjungfer dauernd überwacht und gepflegt werden. An den übrigen Lokalitäten besteht dringender Handlungsbedarf.

## 4 Umsetzung Aktionsplan

### 4.1 Ziele

**Ziel gemäss Naturschutz-Gesamtkonzept: Gefährdungsgrad der Art nimmt ab auf "verletzlich" (ZH: VU)**

#### **Zielwert Vorkommen**

Es sollen vier Metapopulationen auf vier grösseren Flächen mit jährlich mindestens 50-100 reproduktiv aktiven Individuen und in deren Nähe vier bis acht kleine Populationen bestehen.

**Begründung:** Damit die Gefährdung tatsächlich abnimmt, müssen die drei bestehenden lebensfähigen Metapopulationen 'Drumlinlandschaft', 'Torfriet' und 'Rifferswiler Moor' verstärkt und die Restpopulation 'Robehuserriet' wieder aufgebaut werden. Aufgrund der speziellen Lebensraumansprüche ist das Flächenpotenzial für die Grosse Moosjungfer im Kanton stark beschränkt; die Art lässt sich nur innerhalb von Hoch- und Übergangsmooren fördern und nicht irgendwo durch neu geschaffene Lebensräume ansiedeln.

**Zwischenziel 10 Jahre: Gefährdungsgrad der Art nimmt ab auf "stark gefährdet" (ZH: EN)**

#### **Zielwert Vorkommen**

Bis in 10 Jahren soll

1. die Metapopulation im Ambitzgi/Böndlerriet im aktuellen Zustand erhalten und die ehemalige Teilpopulation Oberhöflerriet/Hinwilerriet reaktiviert sein.
2. die Metapopulation im Torfriet auf die doppelte Grösse angewachsen sein.
3. die Metapopulation im Rifferswiler Moor die doppelte Grösse erreicht haben.
4. die Restpopulation im Robehuserriet in mindestens fünf Torfstichen dauerhaft etabliert sein.

**Begründung:** Die Art ist vom Aussterben bedroht (ZH: CR). Aktuell gibt es nur eine florierende Population auf einer relativ kleinen Fläche (Ambitzgi/Böndlerriet). Es ist deshalb wichtig, erloschene Teilpopulationen in der Nachbarschaft zu reaktivieren und damit die Metapopulation substanziell zu fördern. Die beiden Metapopulationen im Torfriet (Pfäffikon) und Rifferswiler Moor (Hausen/Rifferswil) können bei mangelnder Pflege rasch zusammenbrechen. Es ist nötig, die Anzahl der Teilpopulationen durch die Bereitstellung zusätzlicher Entwicklungsgewässer zu erhöhen. Im Robehuserriet ist die Situation prekär, weil die grossen noch offenen Torfstiche Fische enthalten und die kleinen weitgehend verlandet sind. Nur durch rasches Handeln kann hier das Aussterben verhindert werden.

#### **Zwischenziel: Neugründungen kleiner Zusatzpopulationen**

Langfristig, d.h. im Zeitrahmen von 20 Jahren, sollen ausserhalb der vier Gebiete mit Metapopulationen weitere kleine Populationen bestehen. Ihre Entwicklungsgewässer liegen nicht allzu weit von denen der Metapopulationen entfernt, vorwiegend an Stellen, an denen die Art früher nachweislich vorkam (z.B. Sackriet Seegräben, Birchen Pfäffikon, allenfalls auch Seewadel Gossau und Seewadel Uster). Zudem soll durch die Schaffung einiger nah beisammen liegender Torfgewässer versucht werden, die Grosse Moosjungfer auch an Orten anzusiedeln, die von den bestehenden Metapopulationen weiter entfernt sind. Die Möglichkeiten dazu sind allerdings beschränkt. Im Zürcher Oberland bieten sich Uetzikerriet (Hombrechtikon), Lutikerriet (Hombrechtikon) und allenfalls Wildert (Illnau) an, im Knonauer Amt das Hagenmoos (Kappel).

## 4.2 Erhaltungs- und Förderungsmassnahmen

Aufgrund der Kenntnisse der artspezifischen Habitatansprüche und der langjährigen Erfahrung mit Erhaltungs- und Förderungsmassnahmen bestehen in Bezug auf die erforderlichen Massnahmen klare Vorstellungen (WILDERMUTH 1986, 1992, 1994, 2001, 2005a, 2005b, 2006a). Am wichtigsten ist die Pflege bzw. Freilegung oder Neuanlage kleiner, gut belichteter, fischfreier Torfgewässer mit mesotrophen Verhältnissen in bewaldeten oder offenen, teilweise abgetorften und regenerierenden Hochmooren an Stellen, die möglichst wenig verschilft sind. Wie die Erfahrung zeigt, genügt dabei ein einziger Weiher keineswegs. Es ist ein ganzer Komplex von mindestens 10-15 kleinen bis mittelgrossen Torfstichen (ca. 10-200 m<sup>2</sup>) nötig, weil sich *L. pectoralis* in jedem Gewässer jährlich in unterschiedlicher Anzahl und manchmal überhaupt nicht entwickelt (WILDERMUTH 2005a: Tab. 5). Idealerweise sind es Torfstiche in frühen oder mittleren Sukzessionsstadien. Um in einem Schutzgebiet gleichzeitig typischen Tier- und Pflanzenarten ganz frischer wie auch stark verlandeter Torfweiher Lebensraum zu bieten, empfiehlt es sich, zur Pflege der *pectoralis*-Gewässer das 'Rotationsmodell' anzuwenden (WILDERMUTH & SCHIESS 1983, WILDERMUTH 2001). Grundsätzlich wäre es möglich, für *L. pectoralis* auch grössere Gewässer (>500 m<sup>2</sup>) zu schaffen. Davon ist aber abzusehen, u.a. deshalb, weil sie erfahrungsgemäss dazu verleiten, Fische einzusetzen. Wichtig ist, dass die neu geschaffenen Gewässer genügend besonnt sind. Entsprechende Massnahmen (Holzen, Entbuschen) sind auf die Entwicklungsgewässer auszurichten.

Bei allen Massnahmen – ob hinsichtlich der Grossen Moosjungfer erfolgreich oder nicht – ist sehr positiv zu werten, dass dadurch zahlreiche weitere aquatische Pflanzen- und Tierarten gefördert werden.

### 4.2.1 Pflege- und Regenerationsmassnahmen in bestehenden Populationen

Die Erfahrung im Kanton Zürich hat gezeigt, dass neu angelegte Gewässer, selbst wenn sie nur einen bis zwei Kilometer von bestehenden Vorkommen entfernt sind, von der Grossen Moosjungfer nur zögernd besiedelt werden. In weiter abgelegenen, neu erstellten Einzelgewässern kann die Art, wie Beobachtungen im Lutiker- und Uetzierriet ergeben haben, jahrelang ausbleiben. Am meisten Erfolg verspricht deshalb die Förderung bestehender Populationen mit dem Pflegen vorhandener und dem Bereitstellen neuer Entwicklungsgewässer. Konkrete Vorschläge sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

| Lokalität und Teilgebiete (Gemeinden)                          | Koordinaten<br>Gebietszentrum | Handlungsbedarf  |
|--|-------------------------------|--|
| <b>Drumlinlandschaft</b><br>Ambitzgi/Böndlerriet<br>(Wetzikon) | 702750/240000                 | Pflegen der bestehenden Gewässer im bisherigen Rahmen.   |
| Oberhöflerriet<br>(Wetzikon/Hinwil)                            | 703800/239400                 | Pflegen der bestehenden Gewässer, Schaffen neuer bzw. Regenerieren alter Torfstiche in Bereichen, zu denen die Fische aus den Gräben keinen Zugang haben.  |
| Hinwilerriet<br>(Hinwil)                                       | 704400/239400                 | Pflegen bestehender Gewässer, Regenerieren und Freistellen alter Torfstiche im Wald.   |
| <b>Robenuserriet</b>   | 701700/243900                 | Regenerieren einer grösseren Anzahl kleiner Torfstiche an verschiedenen Stellen.   |
| <b>Torfriet</b>  | 699700/247300                 | Pflege der bestehenden Gewässer, regenerieren weiterer Entwicklungsgewässer und alter Torfstiche, gezielt weitere Auslichtungen, insbes. in Fichtenbeständen.<br>Überwachen der Teilpopulation im Gebiet der Hochmoorregeneration. |
| <b>Rifferswiler Moor</b><br>Chruzelen<br>(Rifferswil)          | 681400/233400                 | Pflegen des grossen Torfstichs (weitgehendes Freihalten von Schilf und beschattendem Gehölz; Freistellen und Regenerieren weiterer alter Torfstiche im Wald.   |

|                               |               |  |
|-------------------------------|---------------|--|
| Turpenlöcher<br>(Hausen a.A.) | 681500/233400 | Überwachen der Teilpopulation im Gebiet der Hochmoorregeneration.  |
| Seleger Moor<br>(Rifferswil)  | 681000/233500 | Abklären, ob die Teilpopulation autochthon ist und ob diese durch die laufenden Pflegemassnahmen des Botanischen Gartens erhalten werden kann. |

*Tabelle 2. Massnahmen zur Förderung bestehender Populationen der Grossen Moosjungfer im Kanton Zürich.*

## 5 Erfolgskontrolle

### 5.1 Erfolgsbeurteilung der bisherigen Massnahmen

Im Verlauf der vergangenen 30 Jahre sind spezifische auf die Grosse Moosjungfer ausgerichtete Förderungsmassnahmen nur im Teilgebiet Ambitzgi/Böndlerriet der 'Drumlinlandschaft' durchgeführt worden. Dabei hat sich gezeigt, dass sich die Art bei entsprechender Pflege der Entwicklungsgewässer gut hält und regenerierte Torfgewässer in unmittelbarer Nachbarschaft rasch besiedelt (WILDERMUTH 1986, 2001, 2005a). Liegen die frisch bereitgestellten Gewässer mehr als einen Kilometer von einer Spenderpopulation entfernt, kann die Neubesiedlung mehrere Jahre dauern. Dazu liegen allerdings erst ungenügend Erfahrungen vor. Bei stärker isolierten Neuanlagen ist bei uns mit noch grösseren Zeiträumen zu rechnen. Handelt es sich nur um kleine Einzelgewässer und nicht um Gewässerkomplexe, ist die Besiedlungswahrscheinlichkeit praktisch gleich Null. Dabei sind Erfolge im Sinn von Populationsstärkung und Ausbreitung anhand von Entwicklungsnachweisen zu beurteilen.

Im Torfriet (Pfäffikon) und im Chruzelenmoos (Rifferswil) erfolgten ebenfalls Regenerationen (Torfstiche) sowie Holzarbeiten, durch die Entwicklungsgewässer der Grossen Moorjungfer gezielt besser besonnt wurden. Entsprechend den ersten Ergebnissen kann von einer Bestandeszunahme ausgegangen werden.

### 5.2 Erfolgskontrolle Aktionsplan

Die nachfolgend beschriebene Erfolgskontrolle bezieht sich auf das Zwischenziel 10 Jahre.

#### 5.2.1 Methode

##### Bestandeskontrolle

- Intervall: Die drei bestehenden Populationen im Ambitzgi/Böndlerriet, Torfriet und Rifferswiler Moor alle zwei Jahre kontrollieren.
- Vorgehen: bei Minimalaufwand Exuviensuche an einem Tag, idealerweise am Ende einer mehrtägigen niederschlagsfreien Periode in der zweiten oder dritten Maidekade. Zählen der an den Gewässern anwesenden Imagines zwischen Ende Mai und Ende Juni an zwei warmen, windstillen Sonnentagen zwischen 10:00 und 16:00 Uhr

##### Wirkungskontrolle bei neu geschaffenen bzw. regenerierten Entwicklungsgewässern

- Intervall: Gewässer im zweiten Jahr nach einer Massnahme auf Imagines kontrollieren, im vierten auch auf Exuvien, dann im Zweijahresturnus auf beides
- Vorgehen: wie bei der Bestandeskontrolle

#### 5.2.2 Erfolgsbeurteilung

##### Guter Erfolg

**Kantonal:** Es bestehen vier Metapopulationen, die sich vergrössert und ausgeweitet bzw. wieder aufgebaut haben.

**Lokal:** In allen vier Lebensräumen bestehen mindestens 10 Entwicklungsgewässer, deren Unterhalt im Hinblick auf die Erhaltung der Art eingerichtet ist. In jedem der vier Gebiete lassen sich zur optimalen Zeit bei Kontrollbesuchen 30 Imagines beobachten und an mindestens vier Gewässern Exuvien finden.

- Drumlinlandschaft: Die Metapopulation hat sich räumlich wieder bis zum Oberhöfler- und Hinwilerriet ausgeweitet. Auch in den letztgenannten Teilgebieten gibt es wieder Entwicklungsnachweise.
- Torfriet: Die Metapopulation hat sich vergrössert. Exuvienfunde bestätigen die räumliche Ausweitung der Population in regenerierte Torfstiche.

- Rifferswiler Moor: Die Metapopulation hat sich vergrössert. In den Teilgebieten Chrutzelen und Turpenlöcher werden vermehrt Exuvien gefunden. Der Bestand im Seleger Moor hat sich erhalten.
- Robenhuserriet: Die Metapopulation hat sich regeneriert. Exuvienfunde bestätigen die erfolgreiche Entwicklung. Es bestehen an vier verschiedenen Standorten kleine Gruppen von Torfstichen mit offenem Wasser.

### **Misserfolg, Fehlentwicklungen**

**Kantonal:** Rückgang der Vorkommen und/oder der Populationsgrössen trotz eingeleiteter Fördermassnahmen.

**Lokal:** Im Vergleich mit den Resultaten früherer Inventarisierungen geht der Bestand an Imagines um drei Viertel zurück, und es werden höchstens vereinzelt Exuvien gefunden. Der Rückgangsnachweis beruht auf zwei saisonalen Kontrollen bei optimalen Bedingungen.

### **Beurteilung Bestandesentwicklung:**

Aussage pro Population nach folgenden Kriterien:

**stabil:** ähnlich wie bei früherer Inventarisierung (höchstens + 100% und - 75% Bestandesveränderung)

**zunehmend:** mind. 200% gegenüber Anzahl Imagines bei letzter Inventarisierung. Exuvienfunde in mind. der Hälfte aller Gewässer eines Gebiets

**abnehmend:** mind. 75% gegenüber Anzahl Imagines bei letzter Inventarisierung. Höchstens vereinzelt Exuvienfunde

**unsichere Entwicklung:** dazwischen liegend, von Fall zu Fall zu beurteilen



## 6 Literatur

- BAFU (2011). Liste der National Prioritären Arten. Arten mit nationaler Priorität für die Erhaltung und Förderung, Stand 2010.
- BÖNSEL, A. (2006): Schnelle und individuenreiche Besiedlung eines revitalisierten Waldmoores durch *Leucorrhinia pectoralis* (Odonata: Libellulidae). – *Libellula* 25(3/4) (i. Dr.).
- BRAUNER, O. (2006): Univoltine Entwicklung von *Leucorrhinia pectoralis* und *Brachytron pratense* in einem Kleingewässer Nordostbrandenburgs (Odonata: Libellulidae, Aeshnidae). – *Libellula* 25: 61-75.
- CSCF (2006): *Leucorrhinia pectoralis*: vollständige Datensammlung bis Juli 2006. – Centre suisse de cartographie de la faune, Neuchâtel, unpubl.
- DOMMANGET, C., T. DOMMANGET & J.-L. DOMMANGET (2002): Inventaire cartographique des Odonates de France (Programme INVOD). Bilan 1982-2000. – *Martinia* 18, suppl. 1: 11-68.
- DOMMANGET, J.-L. (1995): Etude faunistique et bibliographique des Odonates de France. – Secrétariat de la faune et de la flore, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. 283 S.
- ENGELSCHALL, R. & P. HARTMANN (1998): Große Moosjungfer *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier 1825). In: KUHN, K. & K. BURBACH (Hrsg.): *Libellen in Bayern*. Ulmer, Stuttgart: 198-199.
- GONSETH, Y. & C. MONNERAT (2002): Rote Liste der gefährdeten Libellen der Schweiz. CSCF, Neuchâtel & BUWAL, Bern. Vollzug Umwelt.
- HOSTETTLER, K. (2001): Libellen (Odonata) in Vorarlberg (Österreich). – *Vorarlberger Naturschau, Dornbirn* 9: 9-134.
- HUNGER, H. & F.-J. SCHIEL (2006): Rote Liste der Libellen Baden-Württembergs und der Naturräume, Stand November 2005 (Odonata). – *Libellula Supplement* 7:3-14.
- HUNGER, H., F.-J. SCHIEL & B. KUNZ (2006): Verbreitung und Phänologie Baden-Württembergs (Odonata). – *Libellula Supplement* 7: 15-188.
- LANDMANN, A., G. LEHMANN, F. MUNGENAST & H. SONNTAG (2005): *Die Libellen Tirols*. – Berenkamp, Innsbruck. 324 S.
- LINIGER, E. (1881): Die Odonaten des bernischen Mittellandes. – *Mitt. schweiz. entomol. Ges.* 6: 215-230.
- MAUERSBERGER, R. (2003): *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825). – In: PETERSEN, B., G. ELLWANGER, G. BIEWALD, U. HAUKE, G. LUDWIG, P. PRETSCHER, E. SCHRÖDER & A. SSYMANK (Hrsg.): *Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland*. Bd. 1: Pflanzen und Wirbellose. *SchrR. Landschaftspfl. Natursch.* 69: 586-592.
- MEIER, C. (1984): Libellen-Inventar der Kantone Zürich und Schaffhausen. – *Zürcher Libellenforum / Fachstelle Naturschutz ANL, Zürich*.
- MEIER, C. (1989): Die Libellen der Kantone Zürich und Schaffhausen. – *Neujbl. naturf. Ges. Schaffhausen* 41: 1-122.
- MEYER-DÜR, [L. R.] (1874): Die Neuroptern-Fauna der Schweiz, bis auf heutige Erfahrung (I). – *Mitt. schweiz. entomol. Ges.* 4: 281-352.
- OTT, J. & W. PIPER (1998): Rote Liste der Libellen (Odonata). – In: BINOT, M., R. BLESS, P. BOYE, H. GRUTTIKE & P. PRETSCHER (Hrsg.): *Rote Liste der gefährdeten Tiere Deutschlands*. *SchrR. Landschaftspfl. Natursch.* 55: 260-263.
- RAAB, R., A. CHOVANEC & J. PENNERSTORFER (2006): *Libellen Österreichs*. – Springer, Wien New York. 345 S.

- RIS, F. (1885): Neuroptera. Die schweizerischen Libellen. – Neuroptera Helvetiae, analytisch bearbeitet als Grundlage einer Neuropterenfauna der Schweiz. Schaffhausen, S. 1-50, 1 Tafel. Persönliches Exemplar mit handschriftlichen faunistischen Notizen, deponiert in der Entomologischen Sammlung der ETH, Zürich.
- RIS, F. (1897): Neuropterologischer Sammelbericht 1894-96. – Mitt. schweiz. ent. Ges. 9: 415-442.
- RIS, F. (1917-1931): Entomologisches Tagebuch. – Unveröffentlicht, Archiv der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen, Museum Allerheiligen, Schaffhausen.
- RUFFO, S. & F. STOCH (Hrsg.) (2005): Checklist e distribuzione della fauna italiana. – Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2. serie, Sezione Scienze della Vita 16.
- SAHLÉN, G. (2006) *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825). In: DIJKSTRA, K-D.B. & R. LEWINGTON (2006) Field guide to the dragonflies of Britain and Europe, including western Turkey and north-western Africa: 265-266. British Wildlife Publishing, Gillingham UK.
- SCHIEL, F.-J. & R. BUCHWALD (1998): Aktuelle Verbreitung, ökologische Ansprüche und Artenschutzprogramm von *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier) (Anisoptera: Libellulidae) im baden-württembergischen Vorland. – Libellula 17: 25-44.
- SCHIEL, F.-J. & R. BUCHWALD (2001): Die Große Moosjungfer in Südwest-Deutschland. Konzeption, Durchführung und Ergebnisse des LIFE-Projekts für gefährdete Libellenarten am Beispiel von *Leucorrhinia pectoralis*. – Natursch. und Landschaftspl. 33: 274-280.
- SCHORR, M. (1996): *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825). – In: HELSDINGEN, P.J. VAN, L. WILLEMSE & M.C.D. SPEIGHT: Background information on the invertebrates of the Habitats Directive and Bern Convention, Part II – Mantodea, Odonata, Orthoptera and Arachnida. – Nature and Environment 80: 292-307.
- SCHREIBER, K.-F. 1977. Wärmegliederung der Schweiz auf Grund von phänologischen Geländeaufnahmen in den Jahren 1969-1973. Eidg. Justiz- und Polizeidepartement, Bern. Der Delegierte für Raumplanung. Kartenwerk + 69 p.
- STUCKI, P. & B. ZAUGG (2005): Decapoda. – Fauna Helvetica 15, CSCF/SEG, Neuchâtel.
- VAN TOL, J. & M. VERDONCK (1988): The protection of dragonflies (Odonata) and their biotopes. – In: Council of Europe European Committee for the conservation of Nature and Natural Resources, ed., Nature and Environment series 38.
- WILDERMUTH, H. (1980): Die Libellen der Drumlinlandschaft im Zürcher Oberland. – Vjschr. Natf. Ges. Zürich 125: 201-237.
- WILDERMUTH, H. (1986): Die Auswirkungen naturschutzorientierter Pflegemassnahmen auf die gefährdeten Libellen eines anthropogenen Moorkomplexes. – Nat. Landsch. 61: 51-55.
- WILDERMUTH, H. (1991): Verbreitung und Status von *Leucorrhinia pectoralis* (Charp. 1825) in der Schweiz und weiteren Teilen Mitteleuropas (Odonata, Libellulidae). – Opusc. zool. flumin. 74: 1-10.
- WILDERMUTH, H. (1992): Habitate und Habitatwahl der Großen Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis* Charp. 1825 (Odonata, Libellulidae). – Z. Ökologie u. Naturschutz 1: 3-21.
- WILDERMUTH, H. (1993): Populationsbiologie von *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier) (Anisoptera: Libellulidae). – Libellula 12: 269-275.
- WILDERMUTH, H. (1994): Populationsdynamik der Großen Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis* Charpentier, 1825 (Odonata, Libellulidae). – Z. Ökologie u. Naturschutz 3: 25-39.
- WILDERMUTH, H. (2001): Das Rotationsmodell zur Pflege kleiner Moorgewässer. – Nat.schutz Landsch. plan. 33: 269-273.
- WILDERMUTH, H. (2004): *Nehalennia speciosa* in der Schweiz: ein Nachruf (Odonata: Coenagrionidae). – Libellula 23: 99-113.

- WILDERMUTH, H. (2005a): Kleingewässer-Management zur Förderung der aquatischen Biodiversität in Naturschutzgebieten der Agrar- und Urbanlandschaften. – Nat.schutz Landsch.plan. 37: 193-201.
- WILDERMUTH, H. (2005b): Kleingewässer-Management in der Drumlinlandschaft Zürcher Oberland. Libellen-Monitoring, Erfolgskontrollen 2004, Rückblick und Ausblick. – Unveröff. Ber. Fachstelle Naturschutz, ANL Zürich.
- WILDERMUTH, H. (2006a): Kleingewässer-Management in der Drumlinlandschaft Zürcher Oberland. Bericht 2005, Libellen-Monitoring, Erfolgskontrollen. – Unveröff. Ber. Fachstelle Naturschutz, ANL Zürich.
- WILDERMUTH, H. (2006b): Unveröffentlichte Funddaten zu *Leucorrhinia pectoralis* im Kanton Zürich aus dem Jahr 2006.
- WILDERMUTH, H., Y. GONSETH & A. MAIBACH (Hrsg.) (2005): Odonata – Libellen der Schweiz. – Fauna Helvetica 12, CSCF/SEG, Neuchâtel.
- WILDERMUTH, H. & SCHIESS, H. (1983): Die Bedeutung praktischer Naturschutzmassnahmen für die Erhaltung der Libellenfauna in Mitteleuropa. – Odonatologica 12: 345-366.
- WINTERHOLLER, M. (2003): Rote Liste gefährdeter Libellen (Odonata) Bayerns. – Schr.R. Bayer. Landesamt Umweltsch. 166 [Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns]: 59-61.

# Grosse Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*)

AP ZH 0-15

