

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	2
1. Einleitung	4
2. Methodik	5
2.1 Untersuchungsgebiet	5
2.1.1 Geologische und geomorphologische Grundlagen	5
2.1.2 Gewässer	5
2.1.3 Klimatische Rahmenbedingungen	6
2.1.4 Böden	7
2.1.5 Potentielle natürliche Vegetation	8
2.1.6 Naturräumliche Gliederung	9
2.2 Methodik und Probeflächen	11
3. Ergebnisse	14
3.1 Gesamtübersicht	14
3.2 Verbreitung und Lebensraumsprüche der Zielarten	16
3.2.1 <i>Aeshna juncea</i> (Torfmosaikjungfer)	16
3.2.2 <i>Coenagrion hastulatum</i> (Speerazurjungfer)	20
3.2.3 <i>Leucorrhinia dubia</i> (Kleine Moosjungfer)	24
3.2.4 <i>Leucorrhinia pectoralis</i> (Große Moosjungfer)	29
3.2.5 <i>Leucorrhinia rubicunda</i> (Nordische Moosjungfer)	33
3.2.6 <i>Somatochlora arctica</i> (Arktische Smaragdlibelle)	36
4. Diskussion	39
4.1 Einfluß des Klimawandels auf die Libellenfauna	39
4.2 Konkrete Schutzmaßnahmen	41
5. Literaturverzeichnis	48
Anhang	
- Weitere Funde gefährdeter Arten	
- Tabelle: Libellennachweise in den Probeflächen	
- Karten	

Zusammenfassung

Aus Nordwest-Oberfranken liegen seit Ende der 1970er Jahre umfangreiche Bestandsaufnahmen von Libellenarten vor. In den letzten Jahren mehren sich aus verschiedenen Teilen des Untersuchungsgebietes Hinweise, dass die für Nordwest-Oberfranken typischen Libellenarten der anmoorigen Gewässer und Moore (Speer-Azurjungfer, Torf-Moosjungfer, Arktische Smaragdlibelle, Große, Kleine und Nordische Moosjungfer) starke Bestandseinbußen erlitten haben. Die Ursachen für den Bestandsrückgang der Moorlibellen könnten unter anderem auch im Klimawandel liegen: Viele Untersuchungen zeigen bereits, dass in den letzten Jahren aufgrund der oft ungewöhnlich warmen und trockenen Witterung vermehrt mediterrane Libellenarten nach Deutschland eingewandert sind und sich ausgebreitet haben. Moorlibellen, die ein boreales oder eurosibirisches Verbreitungsgebiet haben, bevorzugen dagegen ein kühleres Klima und sind daher prinzipiell vom Klimawandel bedroht.

Ziel war es, die ehemaligen und aktuellen Vorkommen von Moor-Libellenarten in Nordwest-Oberfranken zu kontrollieren, den Zustand der Habitats zu überprüfen, konkrete Schutzmaßnahmen für die Vorkommen zu erarbeiten und zu prüfen, ob ein möglicher Einfluss des Klimawandels auf Moorlibellenarten schon nachweisbar ist.

Die Ende der 1970er Jahre begonnenen Libellenbestandserfassungen des Arbeitskreises Ökologie Coburg des Bundes Naturschutz sowie zahlreiche weitere Libellenkartierungen im Raum Coburg, Kronach und Lichtenfels wurden 2006 bezüglich des Vorkommens der Moorlibellenarten Torf-Mosaikjungfer, Kleine Moosjungfer, Nordische Moosjungfer, Große Moosjungfer und Arktische Smaragdlibelle ausgewertet. Alle aktuellen und ehemaligen Vorkommen dieser Arten sowie weitere geeignet erscheinende Moorgewässer (insgesamt 41 Probeflächen) wurden mindestens dreimal zur Hauptflugzeit der entsprechenden Arten aufgesucht, um Imagines zu erfassen. Die Daten der Neukartierung von Moorlibellen und ihren Lebensräumen wurden mit den alten Daten verglichen, um Bestandsveränderungen oder Arealverschiebungen erkennen zu können.

In den Probeflächen wurden im Jahr 2006 33 Libellenarten nachgewiesen, darunter 13 Arten der Roten Liste. Insgesamt wurde an 19 der untersuchten 41 Probeflächen mindestens eine der oben genannten Moorlibellenarten festgestellt.

Die Torf-Mosaikjungfer wurde an 9 Fundorten nachgewiesen. Im Vergleich mit den Daten aus dem Zeitraum 1981 - 2003 hat die Art ca. 60 % ihrer Fundorte verloren. Besonders vom Rückgang betroffen sind die Fundorte der Art in den Höhenlagen bis 400 m ü. NN.

Die Speer-Azurjungfer wurde 2006 in 16 Probeflächen festgestellt. Im Vergleich mit den Daten aus dem Zeitraum 1981 - 2003 ist ein Rückgang der Fundorte um ca. 50 % festzustellen. Besonders vom Rückgang betroffen sind die Fundorte der Art in den Höhenlagen bis 350 m ü. NN.

Bei der Kleinen Moosjungfer gelangen 11 Nachweise. Die Hälfte der seit 1981 gefundenen Vorkommen konnten nicht mehr bestätigt werden. Die Arealverluste waren allerdings unabhängig von der Höhenlage.

An den 6 bekannten Fundorten der Großen Moosjungfer konnte die Art nicht mehr festgestellt werden, es gelang jedoch ein Neunachweis. Die Nordische Moosjungfer wurde an den 5 bekannten Fundorten nicht mehr gefunden. Bei der Arktischen Smaragdlibelle gelang ein Nachweis abseits von einem Gewässer.

An drei Teichen wurde erstmals die mediterrane Feuerlibelle (*Crocothemis erythraea*) festgestellt. An zwei typischen Moorteichen war die Feuerlibelle mit der Kleinen Moosjungfer vergesellschaftet!

Zumindest für Torf-Mosaikjungfer und Speer-Azurjungfer scheint ein Zusammenhang mit dem Klimawandel zu bestehen, da bevorzugt die Vorkommen in den klimatisch begünstigten Höhenlagen unter 400 m bzw. 350 m ü. NN nicht mehr besetzt waren. Bei den übrigen Moorlibellen-Arten besteht der starke Verdacht, dass der Klimawandel bei dem starken Rückgang der Vorkommen eine Rolle spielt.

Für die Vorkommen der Moorlibellen wurden anschließend konkrete Schutzmaßnahmen vorgeschlagen, um den Bestand zu stabilisieren und – wenn möglich – auch eine Ausbreitung oder Wiederansiedlung zu ermöglichen.

1. Einleitung

Aus Nordwest-Oberfranken (Landkreise Coburg, Kronach und Lichtenfels) liegen seit Ende der 1970er Jahre umfangreiche Bestandsaufnahmen von Libellenarten vor. In den letzten Jahren mehren sich aus verschiedenen Teilen des Untersuchungsgebietes Hinweise, dass die für Nordwest-Oberfranken typischen Libellenarten der anmoorigen Gewässer und Moore (Speer-Azurjungfer, Torf-Moosjungfer, Arktische Smaragdlibelle, Große, Kleine und Nordische Moosjungfer) starke Bestandseinbußen erlitten haben. Die Ursachen für den Bestandsrückgang der Moorlibellen könnten unter anderem auch im Klimawandel liegen: Viele Untersuchungen zeigen bereits, dass in den letzten Jahren aufgrund der oft ungewöhnlich warmen und trockenen Witterung vermehrt mediterrane Libellenarten nach Deutschland eingewandert sind und sich ausgebreitet haben. Moorlibellen, die ein boreales oder eurosibirisches Verbreitungsgebiet haben, bevorzugen dagegen ein kühleres Klima und sind daher prinzipiell vom Klimawandel bedroht.

Ziel war es, die ehemaligen und aktuellen Vorkommen von Moor-Libellenarten in Nordwest-Oberfranken zu kontrollieren, den Zustand der Habitate zu überprüfen, konkrete Schutzmaßnahmen für die Vorkommen zu erarbeiten und zu prüfen, ob ein möglicher Einfluss des Klimawandels auf Moorlibellenarten schon nachweisbar ist.

2. Methodik

2.1 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet umfasst alle aktuellen und ehemalige Vorkommen von Moorlibellenarten (*Aeshna juncea*, *Leucorrhinia dubia*, *L. rubicunda*, *L. pectoralis*, *Somatochlora arctica*) in den Landkreisen Coburg, Kronach sowie Teilbereiche im Obermaintal (Landkreis Lichtenfels). Im Untersuchungsgebiet liegen mehrere NSG's und FFH-Gebiete sowie ABSP-Projektgebiete (Thanner Grund, Steinachtal / Linder Ebene).

2.1.1 Geologische und geomorphologische Grundlagen

Der Landkreis Coburg ist durch geologische Mannigfaltigkeit gekennzeichnet: auf engstem Raum liegen Buntsandstein, Muschelkalk und Keuperschichten nebeneinander und wiederholen modellhaft die fränkische Trias in einem Landschaftsraum (SCHRÖDER 1975, SPERBER 1965). Der Coburger Raum liegt im Übergangsbereich vom süddeutschen Schichtstufenland (Nordrand der Fränkischen Alb) zum Grundgebirge (Südwest-Rand des Thüringer Waldes).

Im Nordosten des Landkreises Coburg zieht sich, dem nahen Thüringer Wald vorgelagert, ein Buntsandsteinzug (überwiegend Mittlerer und Unterer Buntsandstein), von NW nach SO. Der Muschelkalk (Unterer, Mittlerer und Oberer Muschelkalk) schiebt sich von Nordwesten her in breitem Streifen in das Coburger Land („Lange Berge“). Nach Südosten hin finden sich nur einzelne Muschelkalkschollen entlang der herzynisch verlaufenden Kulmbacher-Eisfelder-Störung. Der größte Teil des Landkreises Coburg besteht aus Keuperschichten. Im Bereich der größeren Täler finden sich quartäre Ablagerungen, wobei die Terrassenablagerungen der Itz aus dem Thüringer Wald stammen (HOFFMANN 1970).

Die höchste Erhebung im Coburger Land liegt mit 523 m ü. NN auf den Plateaulandschaften der Langen Berge, die tiefste im südlichen Itzgrund bei 250 m ü. NN.

Der Frankenwald im Landkreis Kronach ist ein waldreiches Mittelgebirge, dessen Höhen überwiegend zwischen 600 m und 750 m ü. NN liegen. In diese Hochflächen haben sich die Rodach und ihre Nebenflüsse tief eingeschnitten und bilden meist enge Kerbsohlentäler aus. Der Frankenwald besteht aus Gesteinsablagerungen, die im Erdaltertum (Paläozoikum, etwa vor 580 – 225 Millionen Jahren) aufgeschüttet worden sind. Es handelt sich vorherrschend um Tonschiefer und Grauwacken (alte Sandsteine) im Wechsel mit Konglomeratlagen (verfestigte Geröllablagerungen). Bei Ludwigstadt und Ebersdorf sind marine Kalksteine und vulkanische Gesteine wie Diabas (alter Basalt) und Diabastuff eingeschaltet. Vor 350 – 300 Millionen Jahren etwa sind diese Gesteinsschichten während der variskischen Gebirgsbildung zusammengeschoben, geschiefert und verfaltet worden. Mehr oder weniger große Gesteinspakete sind dabei aus ihrem Verband gerissen und schuppenförmig übereinander geschoben worden. Dabei ging die ursprünglich horizontale Schichtung verloren. Die vorwiegend roten, tonigen und sandigen, z. T. geröllführenden Sedimente des Rotliegenden, zwischen Stockheim und Rothenkirchen, sind dagegen erst nach der variskischen Gebirgsbildung aus dem Abtragungsschutt dieses „alten Gebirges“ hervorgegangen (BayStMUGV 2004).

2.1.2 Gewässer

Im Landkreis Coburg liegen die ergiebigsten Grundwasservorkommen in den Sandsteinen des Buntsandsteins und des Mittleren Keupers sowie in quartären Talfüllungen. Alle Fließgewässer entwässern nach Süden zum Main und damit zum Einzugsgebiet des Rheins. Die wichtigsten Fließgewässer des Landkreises Coburg (Gewässer 2. Ordnung) sind die Itz, Röden, Lauter, Sulz, Steinach und Rodach. Stehende Gewässer mittlerer Größenordnung (1-5 ha) konzentrieren sich im Raum Neustadt - Mitwitz („Linder Ebene“) und westlich Coburg; es handelt sich fast ausschließlich um genutzte Fischteiche. Die Coburg-Rodach-

Niederung und weite Bereiche der Plateaulandschaften sind relativ gewässerarm.

Im Vergleich zum Zeitraum 1960 - 1979 ergab sich bei den stehenden Gewässern im Landkreis Coburg eine Zunahme durch den Bau des „Froschgrundsees“ (Schönstädtspeicher) im Itz- und Effeldertal nördlich von Rödental an der Landesgrenze. Dieser Hochwasserspeicher wurde 1986 fertig gestellt in einem wertvollen, von Feuchtwiesen geprägtem Talraum, schuf aber neu die mit ca. 50 ha größte Wasserfläche des Landkreises Coburg, was sich auf Zugvogelarten fördernd auswirkte.

Die Gewässergüte nach dem Saprobiensystem liegt für die größeren Flüsse des i.A. zwischen den Güteklassen II („mäßig belastet“) und II - III („kritisch belastet“). Sehr stark oder übermäßig verschmutzte Fließgewässerabschnitte (Güteklassen III - IV und IV) finden sich v.a. in den Oberläufen einiger Gewässer III. Ordnung beim Fehlen kommunaler Kläranlagen. Ein Vergleich der Gewässergütekarten von 1973 bis 1989 (OBERSTE BAUBEHÖRDE 1990, BayStMLU 1993) zeigt eine erhebliche Verbesserung der Gewässergüte der Röden im Nordosten des Landkreises Coburg bei Neustadt und das Verschwinden von Gewässergütestufen I-II (gering belastet; 1973 noch: Lauterbach, Teilabschnitt der Steinach). Insgesamt ist damit eine gewisse „Nivellierung“ auf mittlere Belastungssituationen festzustellen.

Das bedeutendste Fließgewässer im Landkreis Kronach ist die Rodach, die alle nach Süden entwässerten Bäche und Flüsse aufnimmt. Als größere Gewässer münden Wilde Rodach (westlich von Wallenfels), Haßlach und Kronach (im Stadtgebiet von Kronach) sowie die Steinach (bei Redwitz im Landkreis Lichtenfels) ein. Die Rodach ist von der Mauthaus-Talsperre bis zur Einmündung der Wilden Rodach als Gewässer 2. Ordnung eingestuft. Danach gehört sie zu den Gewässern 1. Ordnung. Ein Gewässer 1. Ordnung ist auch die Steinach (in ihrem gesamten Verlauf im Landkreis). Weitere Gewässer 2. Ordnung sind die Föritz, die Haßlach (bis Pressig), die Kronach, die Wilde Rodach und die Loquitz (BayStMUGV 2004).

In den Oberläufen der Bäche im Frankenwald wurden sogenannte Floßteiche angelegt. Außerdem liegen auch hier einige Fischteiche. In den Talauen wurden außerdem im Zuge von Landschaftspflege- bzw. Ausgleichsmaßnahmen einzelne Feuchtmulden und Kleingewässer geschaffen (z. B. im Zeyerngrund) (BayStMUGV 2004).

2.1.3 Klimatische Rahmenbedingungen

Der Landkreis Coburg gehört zum Klimabezirk des Obermaingebietes und liegt in einer Übergangszone zwischen den Mittelgebirgen Thüringer Wald bzw. Frankenwald, die vor allem durch erhöhte Niederschläge ozeanische Einflüsse aufweisen, und den vorgelagerten Beckenlandschaften, die relativ gesehen kontinentalen Klimacharakter aufweisen (MÜLLER-HOHENSTEIN 1971, EIDEN 1991). Entsprechend der zum Thüringer Wald ansteigenden Höhengliederung des Landkreises und den dadurch bedingten orographischen Hebungsvorgängen der Luftmassen, ist vom sommerwarmen und trockenen südlichen Itzgrund (ca. 250 m ü. NN; 550 mm / a mittlerer Niederschlag, 9°C Jahresmitteltemperatur) von SW nach NO eine Abnahme der Mitteltemperaturen und eine Zunahme der Niederschläge zum Vorland des Thüringer Waldes (ca. 500 m ü. NN; 900 mm / a, 6°C) hin zu erkennen..

Das Klima im Landkreis Kronach ist vorwiegend kontinental geprägt, d.h. die Temperaturextreme sind ausgeprägter und die Niederschläge geringer als in stärker ozeanisch beeinflussten Gebieten. Grundsätzlich lassen sich im Landkreis Kronach zwei Klimazonen unterscheiden. Im Frankenwald ist das Klima regenreicher und rauer, während im Obermainischen Hügelland höhere Temperaturen und geringere Niederschläge zu verzeichnen sind. Die Jahresmittel der Lufttemperatur im Frankenwald weisen 6 – 7°C auf. Damit liegen hier die Temperaturwerte durchschnittlich um 1°C tiefer als im Obermainischen

Hügelland, wo die Werte bei 7 – 8°C und damit im für Bayern charakteristischen Durchschnittsbereich liegen. In den Tallagen von Steinach und Rodach können sogar 8 – 9°C auftreten. Prägend für die Niederschlagsverteilung im Landkreis Kronach sind die vorherrschenden südwestlichen Winde und die daraus resultierenden unterschiedlichen Niederschlagswerte in Luv- und Leelagen. Die jährlichen Niederschlagswerte nehmen im Landkreis Kronach von Süd nach Nord zu. Während im Obermainischen Hügelland mit Werten um 600 bis 700 mm im Mittel relativ niedrige Jahressummen des Niederschlags gemessen werden, steigen sie in den Staulagen des Frankenwalds rasch auf bis zu 1.000 mm an. Die Vegetationsperiode ist in den höheren Lagen des Frankenwaldes wegen der geringen Durchschnittstemperaturen mit 200 Tagen relativ kurz. In flacheren Lagen liegt die Dauer der Vegetationsperiode im Frankenwald durchschnittlich bei 210 Tage, im Obermainischen Hügelland zwischen 220 und 230 Tagen. In Abhängigkeit von der Topographie sind im Frankenwald zwischen 160 und 190 frostfreie Tage zu verzeichnen. Im Obermainischen Hügelland treten dagegen im Mittel 10 bis 20 Frosttage weniger auf. Ein ähnliches Bild ergibt sich bei der Untersuchung der Sommertage (Temperatur erreicht mindestens 25°C). So liegt die durchschnittliche Anzahl im Frankenwald bei 5 bis 15 Sommertagen im Jahr. Im südlichen Landkreis hingegen sind es ca. 20 Tage mehr (BayStMUGV 2004).

2.1.4 Böden

Die weiteste Verbreitung haben im Landkreis Coburg Braunerden der Keuperböden (Bodenzahlen 25 bis 45). Auf den Sandsteinbänken des Keupers entstanden basenarme Braunerden, die in Hang- und Kuppenlagen meist nur geringmächtig entwickelt sind. Die Podsolierung der Böden ist in Waldgebieten vielfach weit fortgeschritten. Lagern Deckschichten auf den Sandsteinen, ist die Qualität der Braunerden weitaus besser; diese Standorte eignen sich für die landwirtschaftliche Nutzung. (WITTMANN 1970, SCHILLING & SPIES 1991). Im Süden und Osten des Landkreises Coburg besitzen die noch kalkhaltigen, tiefgründigen und schweren Liasböden, aus denen sich insbesondere an gut entwässerten Hängen Braunerden entwickeln, eine für Nordbayern relativ hohe Bodengüte (Bodenzahlen 40 bis 60; WITTMANN 1970, SCHILLING & SPIES 1991). Sie sind in der Regel ackerbaulich genutzt. In der Coburg-Rodachniederung im Bereich der Keupertone bilden sich auf flacher geneigten Hängen entkalkte, schwere Pelosole. Durch Überdeckung mit Schilf- und Blasensandstein sowie äolischen Sedimenten verbessert sich das Oberbodengefüge (Braunerden, Parabraunerden mit Bodenzahlen von 30 bis 60). Nordöstlich von Coburg sind auf Lettenkeuper und z.T. auf Muschelkalk größere zusammenhängende Flächen mit geringmächtigen Lößdecken zu finden, auf denen schwach bis mäßig pseudovergleyte Parabraunerden mit mittlerer bis hoher Ertragsfähigkeit anzutreffen sind (Bodenzahlen 50 bis 65; VOGEL 1955) - die landwirtschaftlich am besten geeigneten Böden des Landkreises Coburg.

Auf den steinig-lehmigen Böden des Muschelkalkzuges im Nordwesten des Landkreises Coburg kommen Rendzinen mit sehr unterschiedlichem Ausbildungsgrad vor. Die Bodenzahl sinkt von verbraunten Rendzinen und Mullrendzinen (Bodenzahl 40 - 60), Brauner Rendzina (Bodenzahl 20 - 45) bis zur Syrosem-Rendzina (Bodenzahl 7 - 15). Auf den Sandsteinen des Mittleren Bundsandsteins im Nordosten entwickelten sich nährstoffarme, mittel- bis tiefgründige, z.T. steinige Sandböden (podsolierte Braunerde, Podsole). Die Böden auf den trockenen Buntsandsteinrücken (Bodenzahlen 10 bis 30) werden weitgehend forstwirtschaftlich genutzt. Zwischengelagerte Tonschichten begünstigen Pseudogleyentwicklung und die Anlage von Fischteichen. Im Itztal überwiegen tonig-lehmige bis lehmig-tonige Ablagerungen, oft mit vergleytem Unterboden. Bei hochanstehendem Grundwasser entwickelten sich vereinzelt v.a. im Neustadt - Sonneberger Becken und Steinachtal auch Anmoorgleye und Niedermoortorfe.

Verwitterung und Bodenbildung schufen auf den paläozoischen Schiefen, Grauwacken und Konglomeraten des Frankenwaldes vorwiegend steinig-grusige schluffige Lehme, sandige

Lehme und schluffige, schwach tonige Lehme meist lockerer Lagerung. Der bestimmende Bodentyp ist die basenarme bis sehr basenarme Braunerde. In den regenreicheren und kühleren Hochlagen treten vielfach podsolige Braunerden und Podsol-Braunerden hinzu. Nährstoffreichere Böden, meist mittelbasische Braunerden, entwickelten sich auf den Diabasen und Diabastuffen sowie auf den Kalksteinen bei Ludwigstadt und Ebersdorf. Staunasse Böden (Pseudogleye) treten auf den dichten pleistozänen Fließerden auf, die vorwiegend die Talanfangsmulden, die Flanken der Muldentälchen der Hochflächenlandschaft sowie die schwach geneigten Unterhänge der breiteren Täler auskleiden. Diese Böden besitzen nur im Bereich der Wasserscheide Main/Saale (bei Ludwigsstadt) und am Abfall des Frankenwaldes zum Obermain-Schollenland eine nennenswerte Verbreitung. An den flachen Unterhängen des Stockheimer bzw. Pressiger Rotliegendbeckens treten ebenfalls verbreitet Pseudogleye auf verdichteten Fließerden auf. Der bestimmende Bodentyp auf den Schiefertönen und Sandsteinen des Rotliegenden ist allerdings eine mittelbasische bis basenarme Braunerde aus steinig-grusigem, schluffigem bis tonigem Lehm bzw. sandigem Lehm. Die Böden des Frankenwaldes sind meist frisch bis frisch mit Trockenphasen. Bisweilen wird der Bodenwasserhaushalt durch die Stauwirkung von Fließerden im Unterboden günstig beeinflusst. Ausgesprochene Feuchtstandorte sind v. a. auf dichten Fließerden und in den Tallagen zu finden (BayStMUGV 2004).

2.1.5 Potentielle natürliche Vegetation

Buchenwälder in einer kollin-submontanen Höhenform stellen im Landkreis Coburg die flächenmäßig dominierende potentielle natürliche Vegetation dar. Nach MÜLLER-HOHENSTEIN (1971) und BEIERKUHNEIN, MILBRADT & TÜRK (1991) wäre zu etwa gleichen Flächenanteilen der Labkraut - Eichen - Hainbuchenwald (*Galio-Carpinetum*) und auf basenarmen Keupersandsteinen der Hainsimsen - Buchenwald (*Luzulo-Fagetum*) vertreten. In der flachen Coburg - Rodach - Niederung würde sich auf tonreichen, für die Buche ungünstigen Böden des Gipskeupers ein Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald mit Haselwurz (*Galio-Carpinetum asaretosum*) ausbilden, im südlichen Itz-Baunach-Hügelland auf besser basenversorgten Lettenböden (Lias) mit sandig-lehmigen Deckschichten der artenreichere Waldmeister-Eichen-Buchenwald (*Galio odorati-Fagetum*, Tieflagenform).

Noch unklar ist, ob der Haselwurz-Eichen-Hainbuchenwald (*Galio-Carpinetum asaretosum*) auf Mittlerem Muschelkalk der Langen Berge eine natürliche Waldgesellschaft ist oder ob er aus der Mittelwaldbewirtschaftung hervorging; für diesen pflanzengeographisch interessanten Teilraum des Landkreises kann ein relativ buchenreichen Eichen-Hainbuchenwäldern als potentiell natürliche Vegetation angenommen werden (SPRANGER 1992). Auf Rendzinen im Bereich des Unteren Muschelkalkes dieser Muschelkalkplatte wächst der hallenartig aufgebaute Frühlingsplatterbsen-Buchenwald (*Lathyro-Fagetum* = *Hordelymo-Fagetum*), der in Oberfranken in der Frankenalb weit verbreitet ist. In den Talräumen des Landkreises Coburg wäre ein Eschen-Ulmen- bzw. Erlen-Eschen- Auwald (*Quercus-Ulmetum minoris* und *Pruno-Fraxinaetum*) verbreitet.

Die potentielle natürliche Vegetation (PNV) im Frankenwald besteht hauptsächlich aus Tannen-Buchenwäldern. Dabei wären auf nährstoffärmeren Standorten v. a. Hainsimsen-Buchenwälder (*Luzulo-Fagetum*) anzutreffen, während günstigere Standorte eher von Waldmeister-(Tannen)-Buchenwäldern (*Galio odorati-Fagetum*) eingenommen würden. Hauptbaumart ist bei beiden Gesellschaften die Rotbuche (*Fagus sylvatica*). In höheren Lagen wäre jeweils eine verstärkte Beimischung von Weißtanne (*Abies alba*), Fichte (*Picea abies*) und Edellaubhölzern wie Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) und Winter-Linde (*Tilia cordata*) zu erwarten. In tieferen Lagen träten dagegen vermehrt Stiel- und Trauben-Eiche (*Quercus robur*, *Q. petraea*) auf. Naturnahe Buchenwälder sind heute noch in den Naturwaldreservaten „Rainersgrund“, „Schmidtsberg“ und „Ramschleite“ vorzufinden. Auf trockenen Standorten ist die Rotbuche weniger konkurrenzfähig. In felsigen Bereichen und an steilen Südhängen wären deshalb Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder (*Galio-Carpinetum*) oder Färberginster-Traubeneichenwälder (*Genisto-Quercetum petraeae*)

anzutreffen. Letztere Gesellschaft ist am Silberhang bei Wallenfels noch in einer guten Ausprägung erhalten. Auf stark sauren Böden mit einem ausgeprägten Wechsel zwischen Vernässung und Austrocknung stellen Preiselbeer-Fichten-Tannen-Kiefernwälder (*Vaccinio-Abietetum*) die potenzielle natürliche Vegetation dar. Im Übergangsbereich zwischen Tälern und Hängen und in schmalen Tallagen sind arten- und strukturreiche Ahorn-Eschenmischwälder (*Adoxo-Aceretum*) zu erwarten. An schattigen Hängen und in Schluchten treten Eschen-Ahornwälder (*Fraxino-Aceretum*) auf, die im Unterwuchs z. B. Bärlauch (*Allium ursinum*), Mondviole (*Lunaria rediviva*) oder Gelappten Schildfarn (*Polystichum aculeatum*) aufweisen. Auch diese Waldgesellschaften sind in den o. g. Naturwaldreservaten noch erhalten. In den Talauen des Frankenwaldes bilden Hainmieren-Schwarzerlenwälder (*Stellario nemorum-Alnetum*) die PNV. Neben der namensgebenden Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) treten dabei häufig Bruch-Weide (*Salix fragilis*), Hasel (*Corylus avellana*), Wasserschneeball (*Viburnum opulus*) und Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*) auf. Auf vernässten Standorten der Hochlagen bilden schließlich Walzenseggen-Erlenbruchwälder (*Carici elongatae-Alnetum*) mit Schwarz-Erle und Esche (*Fraxinus excelsior*) die PNV (BayStMUGV 2004).

2.1.6 Naturräumliche Gliederung

Der Landkreis Coburg liegt in der naturräumlichen Großlandschaft des Süddeutschen Schichtstufenlandes bzw. an deren Grenze zum Zentraleuropäischen Mittelgebirgsvorland (BfN 1995). Im Landkreis Coburg kreuzen sich die Grenzen von vier Gruppen der naturräumlichen Haupteinheiten (MEYNEN et al. 1962):

Gruppe der naturräumlichen Haupteinheiten 11, Fränkisches Keuper-Lias-Land (im Landkreis Coburg Nr. 117 Itz-Baunach-Hügelland), 13, Mainfränkische Platten (Nr. 138 Grabfeldgau und der von BEIERKUHNLEIN et al. (1991) ausgeschiedene Naturraum „Meininger Muschelkalkplatte“), 39, Thüringisch-Fränkisches Mittelgebirge (Nr. 390 Südliches Vorland des Thüringer Waldes), 07, Oberpfälzisch-Obermainisches Hügelland (Naturraum Nr. 071 Obermainisches Hügelland).

Da die Abgrenzung einiger Naturräume im Norden Oberfrankens aufgrund der deutschen Teilung teilweise willkürlich mit der Landesgrenze festgelegt wurde, kamen BEIERKUHNLEIN et al. (1991) unter Auswertung der in der DDR vorgenommenen naturräumlichen Differenzierung zu dem Schluß, die Gruppe der naturräumlichen Haupteinheit 13 Mainfränkische Platten im Nordwesten Oberfrankens zu differenzieren, was dazu führt, daß im Landkreis Coburg mit der „Meininger Muschelkalkplatte“ (Lange Berge) ein weiterer Naturraum abgrenzbar ist.

Die naturräumlichen Haupteinheiten des Landkreises Coburg und Kronach lassen sich nach K. HATTENBACH, H. MÜLLER-MINY, E. OTREMBÄ und E. WIRTH (in MEYNEN et al. 1962), HÖHL (1963, 1971), MÜLLER-HOHENSTEIN (1971), BEIERKUHNLEIN et al. (1991), LEITZ (1990), SCHIRMER (1988, 1991), SPRANGER (1992) und BayStMUGV (2004) wie folgt charakterisieren:

- **Nr. 071, Obermainisches Hügelland:** Im Landkreis Coburg läuft diese Haupteinheit nach Nordwesten hin an der Buntsandsteinstufe des Vorlandes des Thüringer Waldes aus. Der am östlichen Rand des Landkreises Coburg liegende Naturraum wird geprägt durch das Ausräumungsgebiet des Neustadt-Sonneberger Beckens („Linder Ebene“). Nur der Muppberg (516 m ü. NN) ragt als isolierter Buntsandsteinberg aus der Niederung (ca. 300 - 340 m ü. NN) auf. Lehm- bzw. lößbedeckte Flußterrassen werden als Ackerland, die Talau der Steinach als zusammenhängendes Grünlandgebiet genutzt. Tonschichten im mit Kiefernwald bestockten Mittleren Buntsandstein begünstigen zahlreiche stehende Gewässer (Neustädter und Mitwitzer Fischteichgebiet) und Moorbildungen.

- **Nr. 117, Itz-Baunach-Hügelland:** In diesem Hügelland (350 - 450 m ü. NN) sind die Höhenrücken und Riedel aus Keupersandsteinen bewaldet, teilweise noch mit naturnahem Laubwald; die fruchtbaren Liasinseln werden bis auf wenige Mittelwälder ackerbaulich genutzt. Das Gewässernetz ist einheitlich nach Süden zum Bamberger Talknoten ausgerichtet; Itz und Rodach zerschneiden die Hochfläche. In den breiten Talauen der mäandrierenden Itz und der Rodach dominiert die Wiesennutzung. Am nordöstlichen Rand dieses Naturraumes bilden verkippte Muschelkalkschollen als isolierte Kuppen in einer geologischen Störungszone die Grenze zum Obermainischen Hügelland. Der Naturraum Nr. 117 nimmt den größten Teil des Landkreises Coburg ein.
- **Nr. 138, Grabfeldgau:** Das Grabfeld hebt sich von den umgebenden Waldbergländern der Haßberge und des Thüringer Waldes als niedriges, schwach reliefiertes und wenig bewaldetes Gebiet ab. Sanfte Oberflächenformen und intensive ackerbauliche Nutzung auf Löß-, Lettenkohlen- und Gipskeupergebieten kennzeichnen diesen nordöstlichsten Ausläufer der Mainfränkischen Platten. Der Naturraum nimmt 132 qkm im NW des Landkreises Coburg ein.
- **Naturraum Meininger Muschelkalkplatte („Lange Berge“):** Der ca. 420 - 520 m ü. NN gelegene Naturraum hebt sich vom angrenzenden Grabfeld neben der abweichenden Geologie durch höheren Waldreichtum ab. Im Vorfeld des nahen Thüringer Waldes erreichen die Niederschläge Maximalwerte und die Lufttemperaturen der Vegetationsperiode ihre niedrigsten Werte. Mit diesen relativ rauen klimatischen Bedingungen kontrastiert der edaphisch und durch das flache Abfallen der Muschelkalkschichten nach Südwesten bedingte Reichtum an Halbtrockenrasen mit einer wärmeliebender Flora. Der Obere und Untere Muschelkalk (Wellenkalk) bilden jeweils einen Höhenrücken, während der morphologisch weichere, in erster Linie aus Mergeln bestehende Mittlere Muschelkalk als Verebnung ausgebildet ist. Das poröse Material des Muschelkalkes führt zu oberflächlicher Wasserarmut; als Verkarstungserscheinungen finden sich vereinzelt Dolinen. Der Naturraum, als Nr. 138 - B „Lange Berge“ bezeichnet, nimmt 56 qkm im NW des Landkreises Coburg ein.
- **Nr. 390, Südliches Vorland des Thüringer Waldes:** Dieses Buntsandsteingebiet weist bereits Mittelgebirgscharakter auf, der sich weniger in der Höhenlage (450 bis 500 m ü. NN) sondern eher in der starken erosiven Zerschneidung durch aus dem Thüringer Wald kommende Gewässer und steile waldbestandene Buntsandsteinhänge ausdrückt. Die landwirtschaftliche Nutzung tritt auch wegen eng eingeschnittener Täler zurück, das Landschaftsbild wird von Nadelholzforsten auf nährstoffarmen Sandböden dominiert. Der Wolkenstau an diesem Aufgleithang des Thüringer Schiefergebirges bringt mit 800 - 900 mm recht hohe Niederschläge bei nur 6 - 7 Grad C Jahresdurchschnittstemperatur. Die kühl-feuchten Bedingungen äußern sich in einigen kleinen oligotrophen Mooren („Rottenbacher Moor“). Dieser Naturraum nimmt 60 qkm im relativ hochgelegenen Norden und Nordosten des Landkreises Coburg ein.
- **Nr. 392, Nordwestlicher Frankenwald:** Der Frankenwald weist Höhenlagen von 600 – 750 m ü. NN auf und ragt damit bis zu 300 m über das Obermainische Hügelland hinaus. Durch die größtenteils von Nord nach Süd gerichteten, engen und tief eingeschnittenen Täler (Tettau, Buchbach, Haßlach, Kremnitz, Dober, Rodach etc.) wird der Frankenwald untergliedert und bildet ein bewegtes Relief aus. Geologisch gesehen setzt sich der Frankenwald v. a. aus Tonschiefer und Grauwacken zusammen, aus denen basen- und nährstoffarme Böden entstanden sind. Aufgrund der Höhenlage weist er niedrigere Durchschnittstemperaturen, höhere Niederschläge und eine kürzere Vegetationsperiode auf als der südliche Landkreis Kronach. Der Frankenwald bietet damit ungünstige Standortvoraussetzungen für die

landwirtschaftliche Nutzung. Dementsprechend ist der Waldanteil im Naturraum Frankenwald sehr hoch (ca. 71 %). Dabei überwiegen Fichtenforste deutlich. In Teilbereichen sind jedoch auch naturnahe Laubwaldbestände (z. B. südlich von Nordhalben) zu finden. Die Talbereiche des Frankenwaldes werden v. a. als Grünland genutzt. Die Wiesen sind hier oft feucht und werden extensiv bewirtschaftet. Durch Nutzungsaufgabe besteht z. T. die Gefahr der Verbrachung. Siedlungen sind v. a. im Bereich von Rodungsinseln auf den Hochflächen zu finden. In ihrem Umfeld konzentriert sich auch die landwirtschaftliche Nutzung (Acker- und Grünlandnutzung). Extensiv genutzte Wiesen (Bärwurzweiden, bodensaure Magerrasen) nehmen dabei gebietsweise einen hohen Flächenanteil ein.

2.2 Methodik und Probeflächen

Die Ende der 1970er Jahre begonnenen Libellenbestandserfassungen des Arbeitskreises Ökologie Coburg des Bundes Naturschutz (BECK 1988, FROBEL 1997) sowie zahlreiche weitere Libellenkartierungen im Raum Coburg, Kronach und Lichtenfels wurden 2006 bezüglich des Vorkommens der Moorlibellenarten Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*), Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*), Nordische Moosjungfer (*L. rubicunda*), Große Moosjungfer (*L. pectoralis*) und Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*) ausgewertet. Alle aktuellen und ehemaligen Vorkommen dieser Arten sowie weitere geeignet erscheinende Moorgewässer wurden mindestens dreimal zur Hauptflugzeit der entsprechenden Arten aufgesucht, um Imagines zu erfassen.

Wie Untersuchungen von BEYER (1993) und STRÄTZ et al. (2005) zeigten, sind einige Vorkommen von Moorlibellenarten im Obermaintal inzwischen wegen Sukzession oder Anlage von Baggerseen erloschen. Auf eine nochmalige Begehung dieser ehemaligen Fundorte wurde daher verzichtet. Nur einmal wurden ein Naturschutzteich in der Teuschnitzaue und eine alte Sandgrube östlich von Bächlein (jeweils mit ehemaligen Vorkommen von *L. dubia*) aufgesucht, da diese inzwischen verlandet und ausgetrocknet waren. Ebenfalls nur einmal aufgesucht wurde der Schwarze See (Markt Mitwitz), ein ehemaliges Vorkommen von *A. juncea*, der inzwischen schon seit Jahren keine geeignete Verlandungsvegetation mehr aufweist.

Besonders berücksichtigt wurde in den Probeflächen auch die Speer-Azurjungfer (*Coenagrion hastulatum*), die im Untersuchungsgebiet jedoch nicht nur Moorgewässer, sondern auch strukturreiche Teiche besiedelt. Es wurden daher bei *C. hastulatum* nicht alle bekannte Vorkommen, sondern nur die Vorkommen, an denen auch Nachweise der oben genannten Moorlibellenarten bekannt sind, untersucht.

Die Daten der Neukartierung von Moorlibellen und ihren Lebensräumen wurden mit den alten Daten verglichen, um Bestandsveränderungen oder Arealverschiebungen erkennen zu können. Für die Vorkommen der Moorlibellen wurden anschließend konkrete Schutzmaßnahmen vorgeschlagen, um den Bestand zu stabilisieren und – wenn möglich – auch eine Ausbreitung zu ermöglichen.

Die Libellen wurden durch Kescherfang und Sichtbeobachtungen (Fernglas) erfasst. Die Bestimmung erfolgte v.a. mit BELLMANN (1987) und WENDLER & NÜSS (1991). Am Gewässer wurden mit dem in Nordbayern verbreiteten Erfassungsbogen von BECK, FROBEL & GAGEL (1982) bzw. BECK & FROBEL (1984) erfasst: Datum, Beginn und Zeitdauer der Exkursion, Länge des bearbeiteten Ufers bzw. Transektes, Wetterbedingungen (Bewölkung, Windstärke), die Häufigkeit der einzelnen Arten, Angaben zu Kopula, Eiablage, Exuvien oder frisch geschlüpften Exemplaren, Geschlecht.

In die Erfassungsbögen wurden auch Funde von Rote-Liste-Arten und andere bemerkenswerte Beobachtungen von anderen Tiergruppen eingetragen.

Tab. 1 und die Karte 1 – 12 geben eine Übersicht über die 41 Probeflächen.

Tab. 1: Probeflächen in den Landkreisen Coburg, Kronach und Lichtenfels

Nr.	Probeflächenbezeichnung	Landkreis	Gemarkung Flurnr.	Flächengröße	Naturraum	Höhenstufe (m ü. NN)
1	Unterer Hummenbergeich	Kronach	Neundorf 449 + 450 + 450/2	0,30 ha	071	300 - 350
2	Schnitzersteich	Kronach	Neundorf 510	0,54 ha	071	300 - 350
3	Pfadensee	Kronach	Neundorf 529 + 531	1,36 ha	071	300 - 350
4	Reginasee	Kronach	Neundorf 529 + 531	1,69 ha	071	300 - 350
5	Oberer Keilstöckteich	Kronach	Neundorf 550	1,47 ha	071	300 - 350
6	Wurzelteich	Kronach	Mitwitz 391	0,86 ha	071	300 - 350
7	Haiger Moor	Kronach	Haig 218 + 219/1	1,03 ha	071	350 - 400
8	Doberteich	Kronach	Reichenbach 530 + 537 / 2 + Tschirn 1027	0,28 ha	392	550 - 600
9	Moorbereich N Unterer Tschirner Ködelteich	Kronach	Tschirn 989 + 1068	0,72 ha	392	600 - 650
10	Unterer Tschirner Ködelteich	Kronach	Tschirn 1068	0,16 ha	392	600 - 650
11	Oberer Tschirner Ködelteich	Kronach	Tschirn 1003	0,20 ha	392	600 - 650
12	Teiche NO Kehlbach	Kronach	Kehlbach 363	0,12 ha	392	650 - 700
13	Floßteich an der Eisenquelle bei Effelter	Kronach	Effelter 816	0,34 ha	392	500 - 550
14	LB „Teich am Sendenberg“ / Eisenquelle	Kronach	Effelter 816	0,29 ha	392	500 - 550
15	Teich im Nordhalbener Ködel	Kronach	Nordhalben 3375	0,14 ha	392	500 - 550
16	2 Teiche im Nebenbachtal des Nordhalbener Ködels	Kronach	Tschirn 3458	0,07 ha	392	500 - 550
17	Schwarzer Teich (an der Muschwitz)	Kronach	Langenbacher Forst 80	0,86 ha	392	600 - 650
18	Schnackenteich und angrenzende Kleingewässer	Coburg	Birkig 181 + 191	1,23 ha	071	300 - 350
19	Müßholzteich	Coburg	Birkig 146	0,98 ha	071	300 - 350
20	Neuer Forsteich Birkiger Haide	Coburg	Birkig 125	0,15 ha	071	300 - 350
21	Birkiger Haideteich	Coburg	Birkig 133	0,61 ha	071	300 - 350
22	Vermoorungszone W Birkiger Haideteich	Coburg	Birkig 133	0,12 ha	071	300 - 350
23	Teiche im Kesselgrund bei Meilschnitz	Coburg	Meilschnitz 821	0,11 ha	071	400 - 450
24	Unterer Falterquellteich	Coburg	Ketschenbach 437	0,27 ha	071	350 - 400
25	Oberer Falterquellteich	Coburg	Ketschenbach 437 + 440/2	0,20 ha	071	350 - 400
26	Thanner Teich	Coburg	Thann 155	0,09 ha	071	350 - 400
27	Obere Kehlgrabenteiche	Coburg	Thann 546	0,66 ha	390	350 - 400
28	Feuchtgebiet NW Oberwohlsbach	Coburg	Oberwohlsbach 148	0,06 ha	390	300 - 350
29	Schafteich bei Fornbach	Coburg	Fornbach 528	0,18 ha	390	450 - 500
30	Görsdorfer Weiher	Coburg	Tremersdorf 807	0,56 ha	390	400 - 450
31	Görsdorfer Waschteich	Coburg	Rottenbach 234	0,30 ha	390	400 - 450
32	Moor im Beerigschrot	Coburg	Rottenbach 180	0,12 ha	390	400 - 450
33	Pfaffenteich	Coburg	Rottenbach 183	0,13 ha	390	400 - 450
34	Röstenteich	Coburg	Rottenbach 177	0,16 ha	390	400 - 450
35	Harrasteich	Coburg	Rottenbach 179	0,22 ha	390	400 - 450

Mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf Moorlibellen in Nordwestoberfranken

Nr.	Probeflächenbezeichnung	Landkreis	Gemarkung Flurnr.	Flächengröße	Naturraum	Höhenstufe (m ü. NN)
36	Rottenbacher Moor	Coburg	Rottenbach 87	0,33 ha	390	450 - 500
37	Sandgrube Theißenstein	Coburg	Spittelstein 626 + 633	0,01 ha	117	350 - 400
38	LB „Feuchtgebiet Fürth a.B.“	Coburg	Fürth a.B. 386	0,19 ha	071	300 - 350
39	Forstmeistereich S Ebersdorf b. C.	Lichtenfels	Buch a.F. 15	0,74 ha	117	300 - 350
40	Gaabsweiher	Lichtenfels	Oberwallenstadt	1,51 ha	117	250 - 300
41	Pfarrteichlein W Görsdorf	Coburg	Rottenbach 235	0,02 ha	390	400 - 450

3. Ergebnisse

3.1 Gesamtübersicht

In den 41 Probeflächen wurden im Jahr 2006 33 Libellenarten nachgewiesen (siehe Tab. im Anhang). Tab. 2 gibt einen Überblick über die 13 festgestellten Arten der Roten Liste in den Probeflächen.

Tab. 2: In den Probeflächen 2006 nachgewiesene gefährdete Libellenarten
(Rote Liste-Einstufung nach WINTERHOLLER 2003)

Art	Rote Liste Bayern	Rote Liste Deutschland
<i>Aeshna grandis</i> (Braune Mosaikjungfer)	V	V
<i>Aeshna juncea</i> (Torf-Mosaikjungfer)	3	3
<i>Calopteryx splendens</i> (Gebänderte Prachtlibelle)	-	V
<i>Calopteryx virgo</i> (Blaufügel-Prachtlibelle)	V	3
<i>Coenagrion hastulatum</i> (Speer-Azurjungfer)	3	3
<i>Cordulegaster boltonii</i> (Zweiggestreifte Quelljungfer)	3	3
<i>Erythromma najas</i> (Großes Granatauge)	V	V
<i>Lestes barbarus</i> (Südliche Binsenjungfer)	3	2
<i>Lestes dryas</i> (Glänzende Binsenjungfer)	3	3
<i>Leucorrhinia dubia</i> (Kleine Moosjungfer)	3	2
<i>Leucorrhinia pectoralis</i> (Große Moosjungfer)	1	2
<i>Sympecma fusca</i> (Gemeine Winterlibelle)	V	3
<i>Sympetrum flaveolum</i> (Gefleckte Heidelibelle)	2	3

In Tab. 3 sind die aktuellen und ehemaligen Nachweise der untersuchten Moorlibellenarten zusammengefasst. Insgesamt wurde an 19 der untersuchten 41 Probeflächen eine der unten genannten Moorlibellenarten nachgewiesen.

Tab. 3: Anzahl der Fundorte und Individuenanzahl der Moorlibellenarten im Vergleich zu früheren Nachweisen

Art	Anzahl Fundorte 2006	Anzahl Individuen 2006	2006 nicht mehr besiedelte Vorkommen
<i>Aeshna juncea</i> (Torf-Mosaikjungfer)	9	16	13
<i>Coenagrion hastulatum</i> (Speer-Azurjungfer)	16	47 - 86	14
<i>Leucorrhinia dubia</i> (Kleine Moosjungfer)	11	56 – 108	11
<i>Leucorrhinia pectoralis</i> (Große Moosjungfer)	1	1	6
<i>Leucorrhinia rubicunda</i> (Nordische Moosjungfer)	0	0	5
<i>Somatochlora arctica</i> (Arktische Smaragdlibelle)	0	0	2

Die Torf-Mosaikjungfer hat im Vergleich mit den Daten aus dem Zeitraum 1981 - 2003 ca. 60 % seiner Fundorte verloren. Die nicht mehr besetzten Vorkommen verteilen sich fast gleichmäßig auf die Landkreise Coburg und Kronach.

Bei der Speer-Azurjungfer ist im Vergleich mit den Daten aus dem Zeitraum 1981 - 2003 ein Rückgang der Fundorte um ca. 50 % festzustellen. Auffällig ist ein starker Rückgang der

Nachweise im Landkreis Kronach.

Bei der Kleinen Moosjungfer gelangen 11 Nachweise. Die Hälfte der seit 1981 gefundenen Vorkommen konnten nicht mehr bestätigt werden, wobei der überwiegende Teil der nicht mehr bestätigten Vorkommen im Landkreis Kronach liegt.

An den 6 bekannten Fundorten der Großen Moosjungfer konnte die Art nicht mehr festgestellt werden, es gelang jedoch ein Neunachweis im Landkreis Coburg.

Die Nordische Moosjungfer wurde an den 5 bekannten Fundorten nicht mehr gefunden. Der letzte Nachweis der Art stammt von 2005.

Bei der Arktischen Smaragdlibelle glückte zwar kein eindeutiger Nachweis, es besteht jedoch ein starker Verdacht, dass die Art noch im Rottenbacher Moor vorkommt. STRÄTZ wies 2006 außerdem die Arktische Smaragdlibelle im Raum Mitwitz (in der Nähe des ehemaligen Grenzstreifens) nach.

An drei Teichen wurde erstmals die mediterrane Feuerlibelle (*Crocothemis erythraea*) festgestellt. An zwei typischen Moorteichen war sie mit der Kleinen Moosjungfer vergesellschaftet!

3.2 Verbreitung und Lebensraumsprüche der Zielarten

3.2.1 *Aeshna juncea* (Torfmosaikjungfer)



by Jochen M. Müller 1999

Torf-Mosaikjungfer (© Jochen M. Mueller 1999)

- Verbreitung und Bestandssituation:

Die Torf-Mosaikjungfer ist circumpolar bzw. holarktisch verbreitet. Verbreitungsschwerpunkte liegen in Schleswig-Holstein, Baden-Württemberg und Bayern (KUHN & BURBACH 1998).

Die mäßig häufige Art ist in Bayern sehr lückig verbreitet. Schwerpunkte sind das Voralpine Hügel- und Moorland und der Bayerische und Oberpfälzer Wald. In weiten Teilen der niedrigeren Lagen fehlt sie, in höheren Lagen tritt sie dagegen mit hoher Stetigkeit auf (KUHN & BURBACH 1998).

In Thüringen ist die Torf-Mosaikjungfer eine der mäßig häufigen Arten. Die Vorkommen sind auf den Thüringer Wald inkl. Der Vorländer sowie das Ostthüringer Schiefergebirge – Vogtland, die Saale – Sandsteinplatte und das Altenburger Lössgebiet beschränkt. Die Torf-Mosaikjungfer bevorzugt die mittleren und hohen Lagen und dringt bis in die Kammlagen des Thüringer Waldes vor (ZIMMERMANN et al. 2005).

Die Verbreitung in Baden-Württemberg beschränkte sich immer schon auf die kühleren Klimabereiche der oberen (montanen – subalpinen) Höhenstufen; in den Tieflagen unterhalb etwa 400 m war und ist es vermutlich zu warm für *A. juncea* (STERNBERG & BUCHWALD 2000).

- Verbreitung im Untersuchungsgebiet:

Die Torf-Mosaikjungfer wurde 2006 im Untersuchungsgebiet an 9 Fundorten mit 16 Individuen nachgewiesen werden. An 13 Fundorten konnte die Art nicht mehr gefunden werden (Tab. 4, Karte 13).

Tab. 4: Ehemalige und aktuelle Nachweise der Torf-Mosaikjungfer

Probefläche	1981	1982	1984	1986	1990	1992	1993	1994	2002	2003	2006
3: Pfadensee		1									
4: Reginasee					2				1		
5: Oberer Keilstöckteich					3				1		
7: Haiger Moor								3			
8: Doberteich				1	2						2
10: Unterer Tschirner Ködelteich					3						1 juv.
11: Oberer Tschirner Ködelteich				1	2						2
12: Teiche NO Kehlbach				8							
17: Schwarzer Teich (an der Muschwitz)					2						3; E
21: Birkiger Haideteich									1		
24: Unterer Falterquellteich	4										
25: Oberer Falterquellteich	2										1
29: Schafteich bei Fornbach		2			3						
30: Görsdorfer Weiher					1						
31: Görsdorfer Waschteich											2
32: Moor im Beerigschrot			2								1
33: Pfaffenteich											2
34: Röstenteich											2
36: Rottenbacher Moor						15				1	
37: Sandgrube Theißenstein								1			
38: LB „Feuchtgebiet Fürth a.B.“					1						
39: Forstmeistereich S Ebersdorf b. C.							1				
SUMME FUNDORTE	2	2	1	3	9	1	1	2	3	1	9
SUMME INDIVIDUEN	6	3	2	10	19	15	1	4	3	1	16

Abb. 1 zeigt, dass die Torf-Mosaikjungfer vor allem in den Naturräumen „Obermainisches Hügelland“ (071) und „Itz-Baunach-Hügelland“ (117) stark zurückgegangen bzw. verschwunden ist. Besonders vom Rückgang betroffen sind die Fundorte der Art in den Höhenlagen bis 400 m ü. NN (Abb. 2). - In Bayern tritt die Art im Wesentlichen in Höhen über 300 m ü. NN auf. Mittlere und höhere Lagen werden bevorzugt (KUHNS & BURBACH 1998).

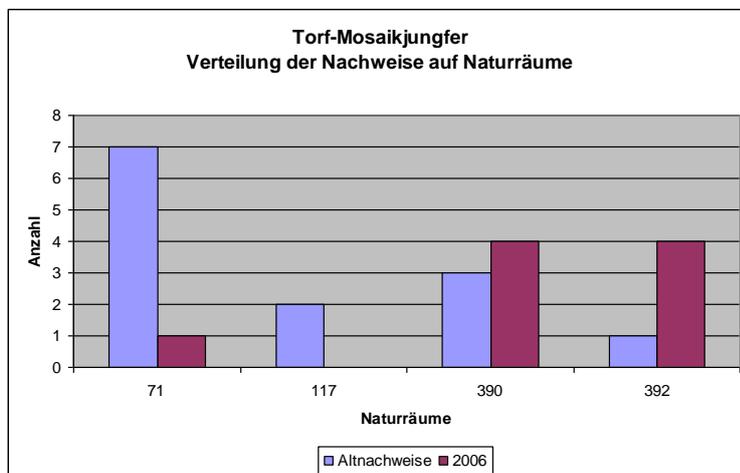


Abb. 1: Verteilung der Nachweise der Torf-Mosaikjungfer auf die Naturräume

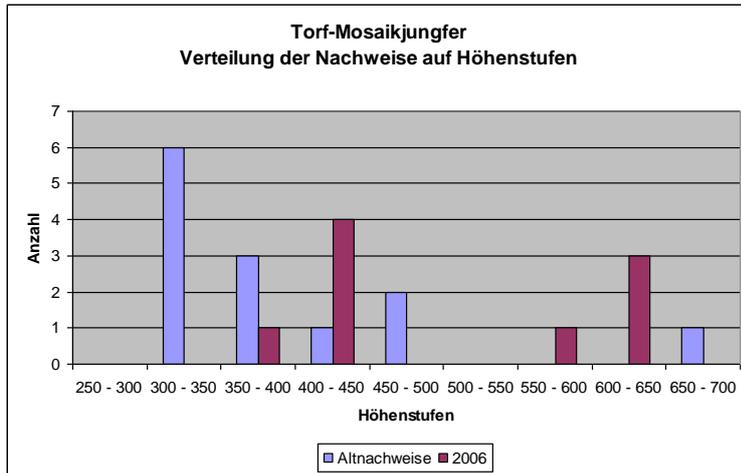


Abb. 2: Verteilung der Nachweise der Torf-Mosaikjungfer auf Höhenstufen

- Lebensraum:

Die meisten Funde der Torf-Mosaikjungfer stammen von Hoch- und Übergangsmooren, an denen auch die mit Abstand höchsten Stetigkeiten ermittelt wurden. Typische Fortpflanzungsgewässer sind besonders in Lagen über 500 m saure, torfmoosreiche Moorgewässer, wie z.B. Zwischen- und Hochmoore, Moorweiher, Mooraugen und sich regenerierende Torfstiche. In tieferen Lagen werden vor allem Teichen und Weiher mit großer, strukturreicher Verlandungszone besiedelt (KUHNS & BURBACH 1998).

A. juncea hat eine deutliche Präferenz für Flach-, Übergangs- und Hochmoore. Notwendig sind Verlandungszonen mit Sphagnumpolstern, insbesondere aber Torfmoos-Schwinggrasen (NIEHUIS 1983). PETERS (1987) nennt als obligatorisches Biotopkompartiment senkrechte Vegetationsstrukturen (z.B. Seggen, Binsen, Rohr, Rohrkolben) im Verlandungsbereich neutral bis sauer reagierender Gewässer. Gehölze sind als Aufenthalts-, Sonn- und Schlafplätze notwendig (KUHNS & BURBACH 1998). Die Exuvien finden sich horizontal auf Nymphaeaceae, an in den Torfstich hängendem Gras oder Strauchwerk, im Riedbestand des Ufers bzw. an senkrechten Strukturen innerhalb von Sphagnumpolstern (GERKEN 1984).

Die Charakterisierung als „Moorlibelle“ gilt nur in Teilen Bayerns. Auch der Nährstoff- und Säuregehalt des Wassers spielt nach HEIDEMANN & SEIDENBUSCH (1993) keine große Rolle, sofern er in gewissen Grenzen bleibt.

A. juncea – Imagines wählen ihr Reproduktionsgewässer nach folgendem Habitatschema (proximate Faktoren) aus: meist dystrophes, tiefes und recht großes Gewässer mit +/- ausgeprägter Verlandungszone, die sich meist aus Seggen zusammensetzt, und oft mit steilem, hohem (Torf-)Ufer. Diese proximate Faktoren signalisieren bestimmte für *A. juncea* bedeutsame Parameter (ultimate Faktoren), wie submerse Teile der Seggen als Substrat zur Eiablage (meist nur an vertikalem Substrat) und als Larvenhabitat oder eine spezielle hydrochemische Situation. Im Schwarzwald beträgt die Mindestgröße der baumfreien Fläche, innerhalb der das Reproduktionsgewässer liegt, mindestens 2000 m². Die Gewässer sind meist gantztägig voll besonnt, selten können sie, z.B. in Waldweiher, bis etwa 50 % beschattet sein. Im Schwarzwald wurde folgende Deckungsgrade der Vegetation ermittelt: Gesamtvegetation 82 %, Moose 42 %, Emersvegetation 72 % und freie Wasserfläche 18 %. Die durchschnittliche Vegetationshöhe über dem Wasserspiegel beträgt 10 – 70 cm (STERNBERG & BUCHWALD 2000).

- Larvalhabitat:

In Moorgräben und Torfstichen kann man *A. juncea* – Larven häufig an den Torfwänden, besonders in flachen Höhlungen oder unter überhängendem Torf, sonst im dichten Pflanzengewirr antreffen. Die Larven halten sich gerne zwischen den Rhizomen der Emers-Vegetation auf. Der Gewässeruntergrund besteht aus Torfschlamm, seltener aus

Sumpfhumus. In Gewässern außerhalb der Moore finden sich auch mineralische Substrate, die von einer +/- mächtigen Schicht aus Faulschlamm oder Detritus überdeckt sein können. Die Larven werden oberflächennah oder bis in Tiefen von etwa 70 cm gefunden.

- Lebensweise:

Die Torf-Mosaikjungfer fliegt sehr gut und ausdauernd und muss insgesamt als sehr mobil eingeschätzt werden. Sie wurde bis zu 10 km abseits von möglichen Fortpflanzungsgewässern angetroffen. Morgens erscheinen als erstes die Männchen gegen 9 Uhr zum Sonnen am Gewässer, vorausgesetzt, es herrschen bereits Temperaturen um die 15°C. Danach zeigen sich vereinzelt und eher versteckt die Weibchen. Zur Mittagszeit wird gerade bei starker Sonneneinstrahlung eine Ruhepause in nahe gelegene Gehölzbestände eingelegt. Die Weibchen legen ihre Eier versteckt in Substrate wie Torfmoose, Totholz, schwimmende Pflanzenteile, Torf und auch in senkrechte Vegetationsstrukturen wie z.B. Pfeifengras- und Wollgrashorste. Die erste Überwinterung erfolgt als Ei, anschließend werden 12 Larvalstadien durchlaufen, was je nach Klimagunst des Gewässers in der Regel 2 – 4 Jahre in Anspruch nimmt (KUHNS & BURBACH 1998).

Die Imagines jagen bevorzugt in windgeschützten, besonnten Waldrandbuchten, Waldschneisen, Windwurfflächen, Lichtungen und Waldwege. Weniger häufig kann man sie über Niedermoor- und Sumpfwiesen, Hochstaudenfluren von Bachniederungen und dgl. Bei der Jagd beobachten. Ein ergiebiges Jagdhabitat in nächster Nähe zum Fortpflanzungshabitat ist für den Reproduktionserfolg des Bestandes von größter Bedeutung. Der Individuenaustausch zwischen verschiedenen Biotopen kann sehr intensiv sein. Von 36 in einem Moor des Feldberggebietes adult markierten Individuen wurden 82 % i Laufe der Saison meist mehrmals in einem ca. 1,5 km entfernten Moor wiedergefunden. Einzelne Männchen wurden in jedem der beiden Moore bis zu dreimal an einem Tag gefunden. Dabei legten die Imagines täglich 6 – 9 km zurück (STERNBERG & BUCHWALD 2000).

- Gefährdung:

Bei Intensivierung bzw. Wiederaufnahme der Nutzung an extensiven bzw. aufgelassenen Teichen ist von einem Verschwinden der Art auszugehen (ZIMMERMANN et al. 2005).

Durch Trockenlegung von Mooren, forstliche und / oder landwirtschaftliche Nutzung, im Alpenvorland auch durch industriellen Torfabbau, wurden in den letzten Jahrzehnten viele Moorgewässer zerstört. Viele der kleinbäuerlichen Torfstiche, die meist während der letzten beiden Kriege gestochen wurden und die mancherorts das einzige noch verbliebene Habitat bildeten, haben inzwischen einen Verlandungsgrad erreicht, der die Stiche für *A. juncea* nahezu unbesiedelbar macht. Mit der Schaffung monotoner Großflächen für die Landwirtschaft wurden nicht nur die für einen Bestand überlebensnotwendigen Jagd-, Reife- und Ruhehabitate in Gewässernähe vernichtet, sondern ebenso die Landschaftselemente (z.B. sonnige Waldränder, Heckenstreifen, Galeriewälder entlang von Bächen) die den Imagines bei der Ausbreitung oder beim Biotopwechsel als Leitlinie dienten (STERNBERG & BUCHWALD 2000).

- Pflege und Schutz:

Oberste Priorität sollte die langfristige Erhaltung aus der Nutzung genommener Teiche haben. Die Durchführung von Teichextensivierung, die Aufgabe der fischereilichen Bewirtschaftung von zur Versauerung neigenden Teichen oder die Instandsetzung aufgelassener Teiche in Waldlage könnten das Lebensraumangebot für die Torf-Mosaikjungfer weiter deutlich verbessern (ZIMMERMANN et al. 2005).

Zum Schutz des *A. juncea*-Bestandes werden folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

- Unterschutzstellung aller individuenstarker Vorkommen (Stammpopulationen)
- Sicherung einer möglichst großen Zahl kleinerer Vorkommen, die die Stammpopulation notfalls mit Nachschub versorgen können
- Schaffung oder Wiederherstellung eines möglichst zusammenhängenden

- Leitliniennetz (Erleichterung des Individuenaustausches)
- Neuanlage von Kleintorfstichen und / oder vorsichtige Entkrautung bzw. Teilaustiefung verlandeter alter Torfstiche
- Schaffung neuer bzw. Wiederherstellung ehemaliger Habitats in sonniger Lage außerhalb von Mooren
- Verzicht auf Fischbesatz
- Fernhalten des Weideviehs
- Entfernen oder gelegentliches auf den Stock setzen der Ufergehölze
- Einrichten von Pufferzonen > 10 m Breite
- Erhaltung von größeren Sumpfwiesen, sonnige Waldlichtungen, Waldwegen mit breiten, hochstaudenreichen Randstreifen in Gewässernähe (STERNBERG & BUCHWALD 2000)

3.2.2 *Coenagrion hastulatum* (Speerazurjungfer)



Speer-Azurjungfer (© Jochen M. Mueller 2000)

- Verbreitung und Bestandssituation:

Die Art ist ein eurosibirisches Faunenelement (QUENTIN 1960). In Skandinavien, wo das Vorkommen über den Polarkreis hinaus reicht, ist sie eine der häufigsten Kleinlibellenarten. In Deutschland liegen die Verbreitungsschwerpunkte in Niedersachsen, Brandenburg und in Nordbayern (KUHNS & BURBACH 1998).

In Bayern ist die Speer-Azurjungfer lückenhaft verbreitet. Sie gehört zu den mäßig häufigen Arten. Fundortkonzentrationen bestehen im Thüringisch-Fränkischen Mittelgebirge, im Mittelfränkischen Becken, im Oberpfälzischen Hügelland, in den Haßbergen, dem Inneren Bayerischen Wald und im Voralpinen Hügel- und Moorland (KUHNS & BURBACH 1998).

Die Speer-Azurjungfer tritt in Thüringen vor allem in den Naturräumen Ostthüringer Schiefergebirge – Vogtland, Saale – Sandsteinplatte, Paulinzellaer Buntsandstein – Waldland und Südthüringer Buntsandstein – Waldland auf. Mittlere und höhere Lagen werden präferiert (ZIMMERMANN et al. 2005).

- Verbreitung im Untersuchungsgebiet

Die Speer-Azurjungfer wurde 2006 in 16 Probeflächen mit ca. 47 – 86 Individuen festgestellt.

In 14 früheren Vorkommen wurde *C. hastulatum* nicht mehr gefunden (Tab. 5, Karte 14). Individuenreiche Vorkommen scheinen seltener zu werden – oft wurden nur bis zu 5 Exemplare nachgewiesen.

Tab. 5: Ehemalige und aktuelle Nachweise der Speer-Azurjungfer

Probefläche	1981	1982	1983	1985	1986	1990	1992	1994	1995	2000	2002	2003	2006
1: Unterer Hummenbergteich													1
2: Schnitzersteich			1			2							
3: Pfadensee				5									
4: Reginasee	2			5									1
5: Oberer Keilstöckteich			1										
6: Wurzelteich		1				1							
7: Haiger Moor								7	1				
8: Doberteich	2				1								
10: Unterer Tschirner Ködelteich													1
11: Oberer Tschirner Ködelteich					10								2 – 5
12: Teiche NO Kehlbach					1								
13: Floßteich an der Eisenquelle bei Effelter					1								
17: Schwarzer Teich (an der Muschwitz)													1
18: Schnackenteich und angrenzende Kleingewässer			20			20				1			1
19: Müßholzteich						20							
20: Neuer Forstteich Birkiger Haide												11 - 25	
21: Birkiger Haideteich										2	1		1
22: Vermoorungszone W Birkiger Haideteich											1	1	
24: Unterer Falterquellteich		20	20			10							2 – 5
25: Oberer Falterquellteich						6							10 – 20
27: Obere Kehlgrabenteiche			2										1
29: Schaftteich bei Fornbach						5							1
30: Görsdorfer Weiher													3; K
31: Görsdorfer Waschteich													5 – 10
32: Moor im Beerigschrot													2 – 5; K
33: Pfaffenteich													10 – 20; K
34: Röstenteich													5 – 10
36: Rottenbacher Moor							3						
38: LB „Feuchtgebiet Fürth a.B.“						5							
Probefläche	1981	1982	1983	1985	1986	1990	1992	1994	1995	2000	2002	2003	2006
40: Gaabsweiher						1							
SUMME FUNDORTE	1	2	5	2	4	9	1	1	1	2	2	2	16
SUMME INDIVIDUEN	2	21	44	10	13	70	3	7	1	3	2	12 - 26	47 - 86

Starke Arealverluste bzw. ein völliges Verschwinden von *C. hastulatum* sind in den Naturräumen „Obermainisches Hügelland“ (071) bzw. „Itz-Baunach-Hügelland“ (117) zu verzeichnen (Abb. 3). Besonders vom Rückgang betroffen sind die Fundorte der Art in den Höhenlagen bis 350 m ü. NN (Abb. 4). – In Bayern tritt die Art ab 200 m ü. NN auf. Die meisten Fundorte gibt es in der Höhenlage zwischen 300 und 400 m ü. NN (KUHN &

BURBACH 1998).

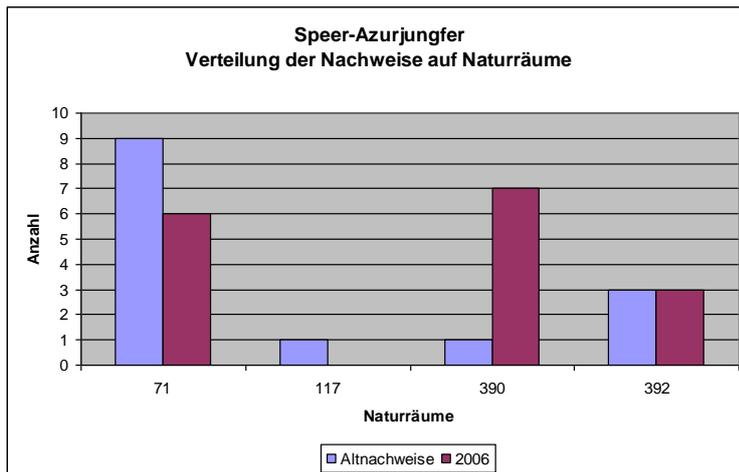


Abb. 3: Verteilung der Nachweise der Speer-Azurjungfer auf die Naturräume

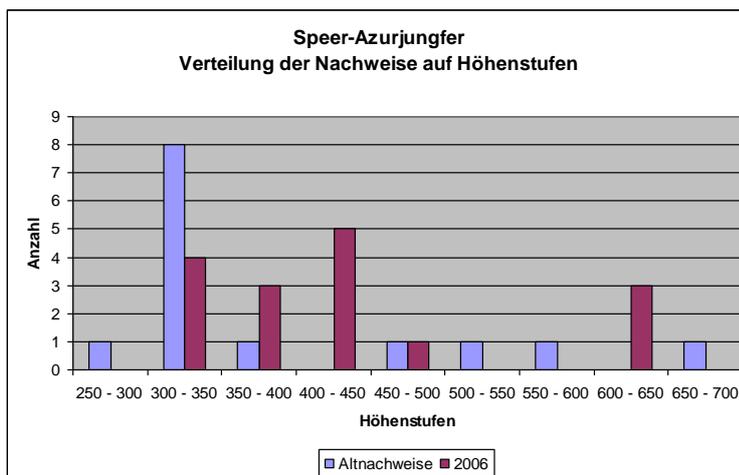


Abb. 4: Verteilung der Nachweise der Speer-Azurjungfer auf Höhenstufen

- Lebensraumsprüche

In Bayern werden im Wesentlichen zwei Biotoptypen besiedelt. Zum einen „Moorgewässer“ im Bereich des Alpenvorlandes und der Mittelgebirge Rhön, Frankenwald und Bayerischer Wald, zum anderen extensiv genutzte Teiche in Mittelfranken und in der Oberpfalz, die z.T. ebenfalls anmoorigen Charakter aufweisen. Die höchsten Stetigkeiten wurden an Hoch- und Übergangsmooren, Sandgruben und Torfstichen ermittelt (KUNH & BURBACH 1998).

C. hastulatum ist in Mooren verschiedener Art, daneben aber auch an Weihern oder Abbaustellen mit saurem Wasser zu finden (FISCHER 1984; NIEHUIS 1984). Bevorzugt werden offensichtlich Gewässer mit reichhaltiger Vegetationsstruktur (aus Seggen o.ä.) und kleinblättrigen Schwimmpflanzen (SCHMIDT 1982). Nach HAAS (1980) werden Gewässer mit Riedvegetation deutlich bevorzugt: Wassergebiete müssen lange Ufer aufweisen, in denen es viele Gräser gibt. Landgebiete müssen mit sehr feuchtem Boden, viel Moos, vielen Gräsern und einigen Bäumen ausgestattet sein. In der von HAAS untersuchten Sandgrube wurden größere Wasserflächen mit wenig Pflanzen sowie kleine Weiher mit wenigen Wasserpflanzen, die von dicht stehenden Bäumen umgeben waren, nicht besiedelt. *C. hastulatum* besiedelt nach SCHMIDT (1983 b), BAUER (1977) und STARK (1976) Gewässer, die durch eine Elektrolytarmut sowie durch eine höhere Wasserstoffionenkonzentration gekennzeichnet sind. Zur Eiablage ist insbesondere *Potamogeton*, *Stratiotes*, *Glyzeria*, *Lemna*, *Nuphar*, *Hydrocharis*, *Ceratophyllum* und *Mentha* geeignet (ROBERT 1959). Die Eiablage erfolgt sowohl in lebende als auch in tote Pflanzen.

Die Austrocknung der Gewässer können die Larven von *C. hastulatum* weitgehend unbeschadet überstehen (SCHORR 1990).

An die Entwicklungsgewässer grenzen zumindest partiell lichte, extensiv oder nicht genutzte Vegetationsflächen (lichter Moorwald, Feuchtwiesen mit Gebüsch, Waldmäntel oder – säume) an. Die meisten Gewässer sind voll besont (STERNBERG & BUCHWALD 2000).

BECK & FROBEL (1984) stellen einen Anstieg der Stetigkeit an Fischteichen im Coburger Land mit wachsendem Anteil der Seggenflächen an der Gewässerfläche fest.

- Larvalhabitat:

Der Gewässergrund ist meist torfig oder lehmig, bei Sand- oder Kiesgrund mit Schlammauflage. Die Larven halten sich zwischen den Halmen der Verlandungsvegetation (Seggen und Schmalblättriges Wollgras, teilweise auch Torfmoos) auf. Die Larven leben nahe der Wasseroberfläche bis in wenigen Dezimeter Tiefe. Die Entwicklungsgewässer sind oft sauer, eine Präferenz oder sogar Abhängigkeit der Larven allein von der Azidität des Wassers ist aber nicht zu erkennen. Die Gewässer der Art sind dystroph oder meso- bis leicht eutroph. Oligotrophe Hochmoorgewässer meidet die Art (STERNBERG & BUCHWALD 2000).

- Lebensweise:

Die Männchen fliegen fast ausschließlich entlang von Grenzstrukturen zwischen Wasser und Verlandungsvegetation. Bei hoher Abundanz können hier auf 10 m bis 50 Männchen fliegen. Die Speer-Azurjungfer überwintert als Larve. Die Entwicklungsdauer beträgt ein Jahr, in höheren Lagen auch zwei Jahre. Exuvien findet man an Halmen und Stengeln dicht über dem Wasserspiegel. In der Nähe der Schlupfgewässer vorhandene Waldungen werden vor allem von frisch geschlüpften Tieren aufgesucht, wo sie während der Aushärtungsphase vor Feinde vermutlich sicherer sind (KUHN & BURBACH 1998).

Der Aktionsradius adulter *C. hastulatum* ist offensichtlich häufig sehr klein und beschränkt sich auf einen Umkreis bis 50 m. Reife-, Nahrungs- und Ruhehabitate liegen oft in unmittelbarer Nachbarschaft zueinander. Subadulte Tiere werden in 15 – 50 m Entfernung zum Entwicklungsgewässer an geschützten, warmen Stellen im lichten Moorwald, auf Waldwegen, Waldlichtungen und an Gebüsch oder auf Wiesen gefunden. Bei Mangel nah gelegener Jagdhabitate entfernt sich *C. hastulatum* zur Nahrungssuche auch weiter vom Gewässer. Während des täglichen Aktivitätsmaximums jagt ein Teil der Männchen im Verlandungsbereich unmittelbar am Wasser oder in Ufernähe, die restlichen Männchen und die meisten Weibchen etwas weiter vom Ufer entfernt auf Heideflächen, Seggen- und Pfeifengraswiesen, oder in lichten Gehölzbeständen (STERNBERG & BUCHWALD 2000).

- Gefährdung:

Die Gefährdung der Art in Süddeutschland ist hauptsächlich durch die Seltenheit geeigneter Biotope bedingt. In den Mooren Norddeutschlands ist der Hauptgefährdungsfaktor in der Entwässerung der Hochmoore zu sehen. Wichtig zum Schutz von *C. hastulatum* ist der Erhalt eines lockeren Riedsaumes mit vorgelagerten Sphagnum- oder Schwimmblattflächen. Populationen, die durch die Beschattung der Gewässer bedroht sind, müssen durch das Entfernen von Kiefern und Birken gesichert werden (SCHORR 1990).

Als Ursachen für den Rückgang sind regional unterschiedliche Faktoren zu nennen. In den Teichgebieten wirkt sich intensive Nutzung (z.B. hoher Fischbesatz, Düngung, Kalkung, häufiges Ablassen, Entlanden) ebenso negativ aus wie völlige Nutzungsaufgabe mit einhergehender Sukzession. In Abbaustellen führen Verfüllung, Rekultivierung sowie weiterer Abbau zu Lebensraumverlusten und in den Moorbiotopen des Alpenvorlandes und der Mittelgebirge wirken sich vor allem Entwässerung, Einschwemmung von Nährstoffen durch die Landwirtschaft und Fischbesatz nachteilig aus (KUHN & BURBACH 1998)

Neben der Entwässerung gelten in Baden-Württemberg Eutrophierung und intensive Teichwirtschaft als wichtigste Gefährdungsursachen. Zu einer Eutrophierung der Entwicklungsgewässer kommt es hauptsächlich durch intensive Landwirtschaft im Einzugsbereich, aber auch durch Eintrag über die Luft und in einigen Fällen durch Düngung, Zufütterung und hohe Besatzdichten in Fischteichen. In Mooren kann bei Absenkung des Moorwasserspiegels eine erhöhte Mineralisation im Torfkörper und damit eine höhere Nährstoffverfügbarkeit in den Gewässern auftreten. Aufkommende Verbuschung bei degradierten Moorflächen sowie Aufforstungen in Gewässernähe beschatten die Entwicklungsgewässer (STERNBERG & BUCHWALD 2000).

- Pflege und Schutz:

Stammhabitate mit hoher Individuendichte sollten rechtlich geschützt werden (ZIMMERMANN et al. 2005).

Vegetationsreiche Flachuferbereiche sollten für den Badebetrieb gesperrt werden. In Mooren sollten keine weiteren Eingriffe in den Wasserhaushalt durch Torfabbau und Entwässerung erfolgen. (Teil-)Entwässerte Moore sollten behutsam wiedervernässt oder ihr Wasserstand zumindest stabilisiert, verbuschte Flächen vorsichtig entbuscht werden. In nicht mehr renaturierbaren Moorbereichen könnten unter Abwägung aller Aspekte des Arten- und Biotopschutzes neue Handtorfstiche als Ersatz für verlandete Torfstichgewässer angelegt werden (STERNBERG & BUCHWALD 2000).

3.2.3 *Leucorrhinia dubia* (Kleine Moosjungfer)



Kleine Moosjungfer (© Jochen M. Mueller 2000)

- Verbreitung und Bestandssituation:

Die Art ist ein eurosibirisches Faunenelement, das sich im Osten bis Mittelsibirien, im Westen bis in die montanen bis alpinen Regionen Frankreichs erstreckt. In Deutschland tritt sie vor allem in Mooren der norddeutschen Tiefebene, Süddeutschlands und der Mittelgebirge auf (KUHN & BURBACH 1998).

Die Kleine Moosjungfer ist in Bayern die häufigste Art ihrer Gattung. In Nordbayern tritt die Art nur zerstreut auf. Schwerpunkte finden sich im Inneren Bayerischen Wald und im Mittelfränkischen Becken. Zumindest in Nordbayern hat die Art durch die Anlage von

Tümpeln und Weihern in bodensauren Nadelforsten ihre Bestandssituation lokal verbessern können. Vielfach liegen jedoch nur Einzelnachweise vor. Nur wenige dieser Gewässer eignen sich für eine dauerhafte Besiedlung (KUHN & BURBACH 1998).

In Thüringen zählt die Kleine Moosjungfer zu den seltenen Arten. Die Vorkommen sind auf den Thüringer Wald und dessen Vorland, das Ostthüringer Schiefergebirge - Vogtland, die Saale - Sandsteinplatte sowie das Altenburger Lössgebiet beschränkt (ZIMMERMANN et al. 2005).

- Verbreitung im Untersuchungsgebiet:

Die Kleine Moosjungfer wurde in 11 Probeflächen mit ca. 56 – 108 Individuen nachgewiesen. Nachweise in 11 alten Fundorten konnten nicht mehr bestätigt werden (Tab. 6, Karte 15). Die individuenstärksten Vorkommen waren 2006 im Raum Rottenbach – Görzdorf zu finden. Allerdings war im ehemals größten Vorkommen (Rottenbacher Moor) *L. dubia* nicht mehr nachweisbar.

Tab. 6: Ehemalige und aktuelle Nachweise der Kleinen Moosjungfer

Probefläche	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1990	1992	1994	1999	2000	2002	2006
2: Schnitzersteich													1
4: Reginasee	4	1			1								1
5: Oberer Keilstöckteich			1								1		
7: Haiger Moor								2					
8: Doberteich						1							
9: Moorbereich N Unterer Tschirner Ködelteich						3							
10: Unterer Tschirner Ködelteich						3							
11: Oberer Tschirner Ködelteich						10	1						1
12: Teiche NO Kehlbach						5							
13: Floßteich an der Eisenquelle bei Effelter						1							
15: Teich im Nordhalbener Ködel oder 16: 2 Teiche im Nebenbachtal des Nordhalbener Ködels						1							
21: Birkiger Häideteich										1	2	1	3
23: Teiche im Kesselgrund bei Meilschnitz													2; E
24: Unterer Falterquellteich	3		10										
25: Oberer Falterquellteich			2										5
29: Schafteich bei Fornbach													3 - 5
31: Görzdorfer Waschteich													5 - 10
32: Moor im Beerigschrot				5									5 - 10
33: Pfaffenteich													20 – 50; K
34: Röstenteich													10 - 20
36: Rottenbacher Moor								100					
40: Gaabsweiher							1						
SUMME FUNDORTE	2	1	3	1	1	7	2	1	1	1	2	1	11
SUMME INDIVIDUEN	7	1	13	5	1	24	2	100	2	1	3	1	56 - 108

Starke Arealverluste sind insbesondere im Naturraum „Nordwestlicher Frankenwald“ (392) sowie „Obermainisches Hügelland“ (071) bzw. „Itz-Baunach-Hügelland“ (117) festzustellen (Abb. 5). Bezüglich der Höhenstufen ergibt sich kein einheitliches Bild, da überall Verluste von Vorkommen zu verzeichnen sind. Die Höhenlage unter 300 m ü. NN ist nicht mehr besiedelt (Abb. 6). – In Bayern werden höhere Lagen deutlich bevorzugt. Die niedrigsten Fundorte liegen bei 150 m ü. NN, die meisten Fundorte zwischen 300 und 900 m ü. NN (KUHNS & BURBACH 1998).

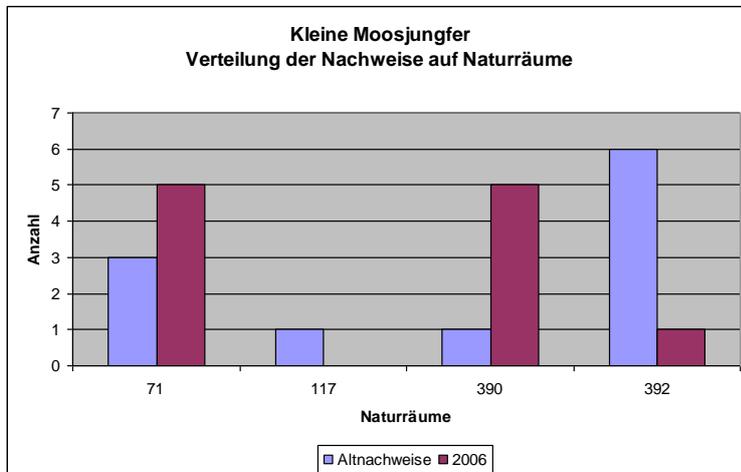


Abb. 5: Verteilung der Nachweise der Kleinen Moosjungfer auf die Naturräume

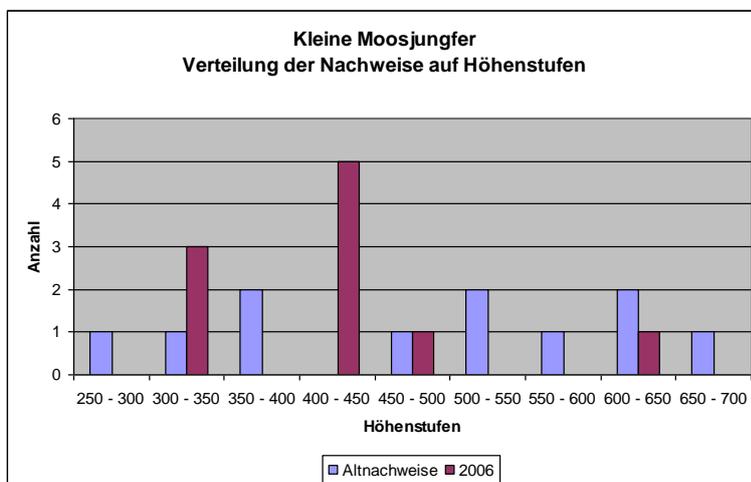


Abb. 6: Verteilung der Nachweise der Kleinen Moosjungfer auf Höhenstufen

- Lebensraum:

Die meisten Fundorte der Art stammen in Bayern von Hoch- und Übergangsmooren, die auch mit der höchsten Stetigkeit besiedelt werden. Teiche und Weiher weisen die zweitgrößte Zahl an Fundorten auf, werden aber nur in unterdurchschnittlicher Stetigkeit besiedelt (KUHNS & BURBACH 1998).

Ursprüngliche Lebensräume sind meso- bis oligotrophe Moorgewässer wie Kolke und Schlenken. Sie stellen zusammen mit Torfstichen in Südbayern und dem Inneren Bayerischen Wald den größten Teil der Nachweise. Vor allem im nordbayerischen Raum werden anthropogen geschaffene, saure Teiche besiedelt. Man findet sie dort in ehemaligen Flößteichen, nicht mehr bewirtschafteten Fischeichen, bodensauren Tümpeln und Weihern und Steinbrüchen (KUHNS & BURBACH 1998). Im Frankenwald entwickelt sich *L. dubia* in ehemaligen Floßteichen, in nicht mehr bewirtschafteten Fischeichen oder in Steinbruchgewässern (BECK 1988).

Vor allem im östlichen Thüringer Wald und im Schiefergebirge spielen ungenutzte, versauerte Fischteiche als Entwicklungsgewässer eine zentrale Rolle. Optimal sind gut besonnte Gewässer mit zumindest kleinen, offenen Wasserflächen und von lichter Emersvegetation durchsetzten Torfmoosbeständen (ZIMMERMANN et al. 2005).

Für die Besiedlung ausschlaggebende Strukturen sind flächige Verlandungszonen aus flutenden Torfmoosen oder der Rasen bildenden Zwiebel-Binse, einem Pionier saurer Gewässer. Die horizontalen Strukturen werden zur Eiablage genutzt. Es sollten jedoch auch lückige, vertikale Strukturen aus Wollgras, Seggen oder Binsen vorhanden sein, die den Männchen als Sitzwarte und zum Schlupf der Larven dienen. Optimal sind Gewässer mit Torfmoosbeständen und noch freien Wasserflächen. Größere Populationen können sich nur in fischfreien Gewässern ausbilden. Die Larven sind durch den Aufenthalt im freien Wasser gegenüber Fischprädation anfällig. Dies erklärt wahrscheinlich die Bindung an saure Gewässer, in denen Fische nicht mehr existieren können. Reife-, Jagd- und Ruhehabitate sind Randbereiche von Mooren oder Wegschneisen und Lichtungen umliegender Wälder (KUHN & BURBACH 1998).

Im Schwarzwald bevorzugt *L. dubia* eindeutig die offenen Moore mit einer freien Fläche > 1000 m², so dass ihre Abundanz mit zunehmender Baumdichte rasch abnimmt. Mindestens an das Südufer des Entwicklungsgewässers sollte sich eine große Freifläche anschließen. Die Vegetationsdeckung des Entwicklungsgewässers kann insgesamt bis > 80 % betragen. Fast immer ist zumindest noch eine Wasserfläche von 1 m² unbewachsen. Für die Habitatselektion ist die Anwesenheit von Moosen offenbar wichtiger als ihre Flächenausdehnung. Die Männchen bevorzugen Sitzwarten im Übergangsbereich Moosfläche – freies Wasser, wo auch die Weibchen häufig Eier legen (STERNBERG & BUCHWALD 2000).

Der Reifungsflug erfolgt in das umliegende Waldland. Sie fliegen in Waldlichtungen, im Grenzbereich von Mooren oder in Waldschneisen. Die frisch geschlüpften Tiere halten sich in einer Entfernung von ca. 75 - 150 m vom Schlupfort entfernt auf. Die Tiere kommen nach 7 - 15 Tagen wieder an die Gewässer zurück, wobei die Weibchen den größten Teil ihres adulten Lebens an Waldrändern, Lichtungen etc. verbringen und nur zeitweilig zur Paarung und Eiablage aufsuchen (PAJUNEN 1962).

- Larvalhabitat:

Der Gewässergrund besteht meist aus reinem Torf, selten auch aus sandigem Substrat mit Torfauflage. Die Larvalgewässer von *L. dubia* zeichnen sich durch eine meist mehrere Dezimeter mächtige, weiche Torfschlammschicht aus (wichtig für die Überwinterung). Die Larven sind in der Regel in geringer Tiefe bis 0,3 m, ältere Stadien bei ausreichender Durchlüftung auch in Tiefen bis > 1 m zu finden. Da die Larven meist nicht trocken- und gefrierresistent sind, besiedelt *L. dubia* meist die tieferen Gewässer eines Moores, um ggf. in größere Wassertiefen ausweichen zu können. In vielen tiefen Moorgewässern nimmt jedoch der Sauerstoffgehalt des Wassers innerhalb weniger Zentimeter Wassertiefe rapide auf Werte um 0 ab, so dass die Larven oft nur eine geringe Tiefe nutzen können. Vermutlich aus diesem Grund kann die Art manche torfmoosreiche und daher günstig erscheinende Moorgewässer nicht besiedeln (STERNBERG & BUCHWALD 2000).

- Lebensweise:

Die Männchen starten von ihren erhöhten Sitzwarten immer wieder zu kurzen Rundflügen über das Gewässer. Die Aktivitätsphase beginnt an sonnigen Tagen zwischen 9 und 10 Uhr. Ab ca. 10.30 Uhr können erste Paarungen beobachtet werden. Die Aktivitätsphase erstreckt sich an Schönwettertagen bis gegen 19 Uhr. Paarungen werden in unmittelbarer Nähe des Gewässers vollzogen. Die Paare wechseln ständig ihren Aufenthaltsort. Sie sitzen auf geschotterten Wegen, Bohlenwegen oder Kiefern- bzw. Fichtenstämmen und -zweigen in 1 bis 5 m Höhe. Die Eier werden in flach überflutete Torfmoose oder Zwiebelbinsen-Rasen abgetippt. Die Eientwicklung dauert 4 - 5 Wochen, die Larvalentwicklung 2 Jahre. Die Larven

halten sich zwischen den Torfmoosen und im freien Wasser auf. Die Larve ist nicht in der Lage, längeres Trockenfallen zu überstehen (KUHN & BURBACH 1998).

Als Schlupfsubstrat dienen Wollgras-, Seggen- und Binsenhalme und abgestorbene Kiefernäste. Die Art schlüpft, stark synchronisiert, vor allem im Mai. Mit zunehmender Höhenlage verschiebt sich die Schlupfzeit in den Juni hinein (KUHN & BURBACH 1998).

- Gefährdung:

Hauptgefährdungsfaktoren sind Eutrophierung der Gewässer und Fischbesatz (ZIMMERMANN et al. 2005).

Torfstiche als Ersatzgewässer dürften wegen des anhaltenden Nährstoffeintrags aus Luft und Wasser und des gestörten Wasserhaushalts der Moore einer immer schnelleren Sukzessionsdynamik unterliegen, die rasch zum Verlöschen einer Lokalpopulation führen kann. Torfstiche können, das Verschwinden von *L. dubia* nur hinauszögern, da diese Kolonien nur kurzfristig bestehen. In intakten Biotopen schlüpft *L. dubia* jährlich zu Hunderten bis Tausenden (STERNBERG & BUCHWALD 2000).

Als Hauptgefährdung gilt die Zerstörung der Hochmoore durch Abgrabung, Eutrophierung und Entwässerung und anschließende Nutzung durch Land- und Forstwirtschaft. Durch Badeaktivitäten an Moorseen werden wertvolle Torfmoos-Schwingdecken am Ufer und in den angrenzenden Flächen zerstört. Manche Gewässer werden zu Fischteichen umgewandelt und zur Hebung des pH-Wertes gekalkt. Verwachsene Torfstiche und selbst Moorkolke werden entkrautet, um Enten besser anfüttern zu können (STERNBERG & BUCHWALD 2000).

- Pflege und Schutz:

Sicherlich stellt der rigorose Schutz der oligo- bis mesotrophen Moore vor Abgrabung, Eutrophierung und Eingriffen in den Wasserhaushalt den größten Schutz für *L. dubia* dar. Einzubeziehen sind hierbei ausreichend große Pufferzonen. Zugewachsene Torfstiche können vorsichtig entkrautet werden. Dabei sollte allerdings ein Teil der Torfmoosflächen als flutender Teppich übrig bleiben. Bei fehlenden oder zu kleinen Torfmoosflächen kann das Einbringen hydrophiler Torfmoose (z.B. *Sphagnum cuspidatum*) die Entwicklung flutender Moosteppiche beschleunigen. Unter sorgfältiger Abwägung aller Umstände und nach sorgfältiger Planung können in geeigneten Biotopen auch neue Gewässer ausgehoben und trockengelegte Moore wieder vernässt werden. Die Nutzung von Moorseen mit flutenden Torfmoosen zum Baden oder als Fischgewässer sollte unterbleiben. Da *L. dubia* freie, geschützte sonnige Flächen in einem Umkreis von mehreren Hundert Metern vom Gewässer als Reife- und Nahrungshabitat benötigt, sollte der Baumbewuchs um das Gewässer herum insgesamt sehr licht sein oder zumindest ein breiter Anflugweg (als Korridor) zur nächstgelegenen, geschützten und besonnten Freifläche offen gehalten werden (STERNBERG & BUCHWALD 2000).

Durch die Aufgabe der fischereilichen Bewirtschaftung unrentabler, zur Versauerung neigender Waldteiche oder die Wiederbespannung aufgelassener Teiche in Waldgebieten könnte ein deutlicher Beitrag zum Schutz der Art geleistet werden. Oberste Priorität sollte jedoch der langfristige Erhalt vorhandener unbewirtschafteter Teiche mit entsprechender Biotopausstattung haben (ZIMMERMANN et al. 2005).

3.2.4 *Leucorrhinia pectoralis* (Große Moosjungfer)



Große Moosjungfer (© Jochen M. Müller)

- Verbreitung und Bestandssituation:

Die eurosibirische verbreitete Art kommt von Mittel- und Osteuropa bis Südwest-Sibirien vor. In Mittel- und Osteuropa sowie im südlichen Skandinavien ist sie überall sehr selten. Verbreitungsschwerpunkt in Deutschland sind die norddeutschen Niederungen mit moorigen und anmoorigen Böden (KUHN & BURBACH 1998).

Die Große Moosjungfer gehört zu den sehr seltenen Arten in Bayern. In Südbayern besteht eine enge Bindung an Moore, wobei höher gelegene, klimatisch ungünstige Moore nicht besiedelt werden. Die nordbayerischen Vorkommen liegen in vier Schwerpunktgebieten: dem Nordostrand des Mittelfränkischen Beckens, dem mittleren Teil des Vorderen Oberpfälzer Waldes, der Selb-Wunsiedler Hochfläche und dem Osthessischen Bergland. In Nordbayern ist eine Zunahme der gemeldeten Fundorte zu verzeichnen (KUHN & BURBACH 1998).

Mit nur 20 Fundorten eine sehr seltene Art in Thüringen mit vereinzelt Funden in den Randlagen des Thüringer Waldes, den südlichen und westlichen Randbereichen des Thüringer Beckens, der Steinachau, dem Ostthüringer Schiefergebirge – Vogtland sowie dem Altenburger Lössgebiet (ZIMMERMANN et al. 2005).

- Verbreitung im Untersuchungsgebiet:

Von der Großen Moosjungfer konnte 2006 1 Männchen an einem Moorteich erstmals nachgewiesen werden. An 6 ehemaligen Vorkommen konnte die Art nicht mehr nachgewiesen werden (Tab. 7, Karte 16).

Tab. 7: Ehemalige und aktuelle Nachweise der Großen Moosjungfer

Probefläche	1980	1981	1982	1990	2000	2003	2006
1: Unterer Hummenbergeich						3, Paarung	
4: Reginasee			1				
6: Wurzelteich		2					
21: Birkiger Haideteich					1		
25: Oberer Falterquellteich							1
36: Rottenbacher Moor	1						
40: Gaabsweiher				1			
SUMME FUNDORTE	1	1	1	1	1	1	1
SUMME INDIVIDUEN	1	2	1	1	1	3	1

Die Einzelnachweise in den Naturräumen „Itz-Baunach-Hügelland“ (117) und „Südliches Vorland des Thüringer Waldes“ (390) konnten nicht mehr bestätigt werden. Im Naturraum „Obermainisches Hügelland“ (071) blieb von 5 Vorkommen nur noch eines übrig (Abb. 7). Nicht mehr von *L. pectoralis* besetzt sind derzeit die Vorkommen in einer Höhenlage von unter 350 m ü. NN. (Abb. 8). – In Bayern werden tiefere und mittlere Höhenlagen (die meisten Fundorte in der Höhenlage zwischen 300 und 400 m ü. NN) bevorzugt (KUHNS & BURBACH 1998).

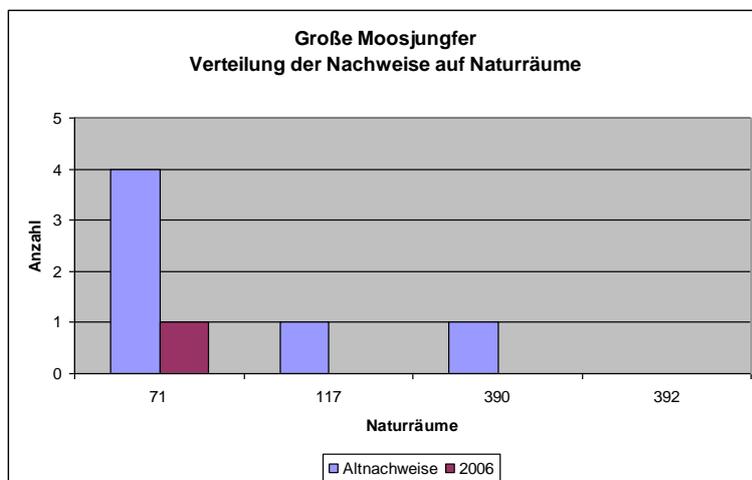


Abb. 7: Verteilung der Nachweise der Großen Moosjungfer auf die Naturräume

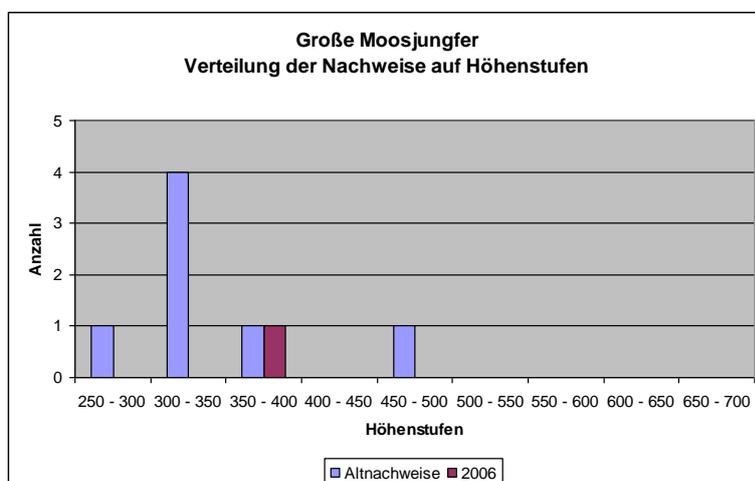


Abb. 8: Verteilung der Nachweise der Großen Moosjungfer auf Höhenstufen

- Lebensraumsprüche:

In Bayern besiedelt die Große Moosjungfer mesotrophe, teilverlandete Teiche und Weiher, kleine Seen mit anmoorigem Grund, Tümpel, Torfstiche mittlerer Sukzessionsstadien, nährstoffreichere Zwischenmoortümpel und Lagg-Gewässer. Obligatorische Strukturelemente scheinen schwache bis mittlere Vegetationsdeckung (mittlere Sukzessionsstadien), dunkler Untergrund (mooriger Boden) und z.T. steile Ufer zu sein. Fischfreiheit der Gewässer ist günstig (KUHN & BURBACH 1998).

L. pectoralis bewohnt eutrophe bis mesotrophe acide Gewässer der Ebene (LOHMANN 1980). JAHN (1982) gibt als Lebensraum von *L. pectoralis* eutrophe Weiher, temporäre Kleingewässer, Sümpfe, mesotrophe Moorweiher sowie sommertrockene mesotrophe Moore, höchstens mit kleinen perennierenden Wasserstellen an. Habitatbestimmend sind möglicherweise Schwimmblattpflanzen und lockere Riedstrukturen in kleinen Torfstichen oder in leicht sauren kleineren Weihern. Die kleinen Torfstiche sind von (lockeren) Wald (teil)umstanden und liegen damit windgeschützt (SCHORR 1990). Die Eiablage erfolgt in der dichten Ufervegetation (KIAUTA 1964) oder in den offenen Wasserflächen zwischen Schwimmblatt- und Riedvegetation (BAUER 1977). Den besten Entwicklungserfolg stellte WILDERMUTH (1992) in Weihern mit mesotrophen Verhältnissen, den schlechtesten in solchen mit eutrophen oder dystrophen Verhältnissen. Vegetationslose und stark bewachsene Weiher werden gemieden.

Weibchen meiden, anders als Männchen, dicht verwachsene Gewässer nicht vollständig und setzen noch in solchen Weihern Eier ab, die von den Männchen seit längerer Zeit vollkommen gemieden werden. Während die Männchen sich v.a. über offenen Wasserflächen aufhalten, ist der größte Teil der Exuvien in stark verwachsenen Gewässerbereichen zu finden. Wahrscheinlich suchen die schlüpfreifen Larven aktiv Stellen mit dichter emerser Vegetation, weil sie hier Schutz vor Räubern finden. In Baden-Württemberg sind fast alle Vorkommen von einem +/- lichten Wald umgeben, oder es befinden sich Gebüsche, Gehölzgruppen oder Wald in der unmittelbaren Umgebung. Die Gewässer sind meist gut besonnt, es ist aber auch eine Beschattung bis zu 80 % der Gewässerfläche möglich. *L. pectoralis* stellt bzgl. Der Gewässerstruktur folgende drei Mindestanforderungen: einzelne Emershalme als vertikale Elemente, lockere bis dichte Schwimmblattvegetation oder auftauchende Unterwasservegetation, dazwischen eine freie Wasserfläche von mindestens 5 m². Bei mittlerem Wasserstand sind die *L. pectoralis* – Gewässer normalerweise nicht tiefer als 1,5 m. Dichte Schilfbestände werden konsequent gemieden (STERNBERG & BUCHWALD 2000).

Stark saure Gewässer werden, im Gegensatz zur Nordischen und Kleinen Moosjungfer, gemieden (ZIMMERMANN et al. 2005).

- Larvalhabitat:

In kollinen und montanen Lagen bildet überwiegend Torf das Bodensubstrat, in Torfstichen besteht oft Kontakt zum Mineralgrund. Die Larven halten sich in der Röhrlichtzone bis zu einer Tiefe von ca. 50 cm auf (STERNBERG & BUCHWALD 2000).

- Lebensweise:

Die Große Moosjungfer ist wärmebedürftiger als ihre Schwesterarten Kleine und Nördliche Moosjungfer und beendet ihre Flugaktivität bei Verschwinden der Sonne abrupt. Als Ruhe- und Schlafplätze werden senkrechte Strukturen am oder im Wasser aufgesucht (Seggen, Moorbirken, Weiden); Waldnähe ist daher vermutlich von Vorteil. Die Männchen sind sehr ortstreu, verweilen meist mehrere Tage am selben Gewässer und wechseln höchstens zu nahe benachbarten über. Territoriale Interaktionen erfolgen häufiger mit dem Vierfleck, welcher die Große Moosjungfer regelmäßig aus seinem Revier vertreibt. Die Larvalentwicklung dauert 2 Jahre. Bevorzugte Schlupferte sind Seggenriede, wo Abundanzen von 0,5 bis 10 Exuvien pro m² Gewässerfläche festgestellt werden (KUHN & BURBACH 1998). Während der Reife und zum Nahrungserwerb halten sich die Imagines an

Wald- und Heckenrändern, v.a. im baumbestandenen Moor auf, bei Gewässern in Waldnähe fliegen sie wahrscheinlich auch in die Baumkronen hinauf. Die Territorien der Männchen sind höchstens 50 m lang, i.d.R. bedecken sie ca. 10 m². Die Entfernungen bis zum nächsten bodenständigen Vorkommen betragen teilweise etliche Kilometer. Häufig sind ihre Vorkommen nicht dauerhaft beständig (STERNBERG & BUCHWALD 2000).

- Gefährdung:

Die Hauptursache des Rückgangs von *L. pectoralis* ist die natürliche Verlandung und die Zerstörung ihrer Larvengewässer. So sind z.B. in Oberschwaben die Lagg-Gewässer durch land- und forstwirtschaftliche Melioration bis auf wenige Reste bis zur Unkenntlichkeit verändert. Lagg-Gewässer wurden auch verfüllt, entkrautet und / oder ausgetieft und zu Fischteichen umfunktioniert. Moore wurden durch industrielle Torfgewinnung großflächig abgebaut. Auch die Aufgabe der traditionellen kleinflächigen Torfstecherei dürfte zur Seltenheit der Art beigetragen haben. Dies führte zur Verlandung der Torfstiche durch Schwingrasen, Schilf- und Rohrkolbenröhricht. Weitere Gefährdungsursachen sind starke Nährstoffeinträge aus Landwirtschaft und Freizeitnutzung sowie Beschattung durch angrenzende Bäume (STERNBERG & BUCHWALD 2000).

Fortschreitende Sukzession und Fischbesatz wirken sich negativ auf das Vorkommen der Art aus (ZIMMERMANN et al. 2005).

- Pflege und Schutz:

In erster Linie müssen die noch aktuellen Entwicklungsgewässer erhalten, vor Eutrophierung geschützt und vor Verlandung bewahrt werden. In Gebieten mit mehreren Entwicklungsgewässern muss deren Pflege wechselweise im Abstand mehrerer Jahre erfolgen, um zu jedem Zeitpunkt das Vorhandensein geeigneter Larvalhabitate in unterschiedlichen Sukzessionsstadien zu gewährleisten. Die Austiefungen sollten von Hand vorgenommen und ein Teil der Ufervegetation als „Artenreservoir“ stehen gelassen werden. Um einer Eutrophierung oligo- und mesotropher Moore und Moorbereiche durch Mineralisierung des Torfschlammes vorzubeugen, sollte der Abraum abgeführt werden (STERNBERG & BUCHWALD 2000).

Vorhandene Populationen sind durch die Anlage neuer besiedlungsfähiger Gewässer zu vergrößern, um damit neue Ausbreitungsmöglichkeiten zu schaffen und lokale Einflüsse in ihrem Wirkungsgrad auf die Population abmildern zu können (WILDERMUTH 1986). Ideal sind 15 – 20 Teiche mit je 10 – 1000 m² Fläche. Der Wandercharakter der Art begünstigt die Wieder- bzw. Neuansiedlung. Alle Moore mit Vorkommen von *L. pectoralis* sollten unter Schutz gestellt, und Pflegepläne zur Erhaltung und zur Förderung der Vielfalt erstellt werden (STERNBERG & BUCHWALD 2000).

Durch Entnahme von Fischen konnte an Teichen im Bereich der Selb – Wunsiedler Hochfläche eine Neubesiedlung erreicht werden (KUHN & BURBACH 1998).

3.2.5 *Leucorrhinia rubicunda* (Nordische Moosjungfer)



by Jochen M. Müller 2000

Nordische Moosjungfer (© Jochen M. Mueller 2000)

- Verbreitung und Bestandssituation:

Die Art ist als boreomontanes bzw. westsibirisches Faunenelement in Skandinavien, Polen und Russland verbreitet. In Deutschland ist sie im Norden stellenweise häufig, tritt aber in den Mittelgebirgen und in Süddeutschland nur sehr vereinzelt auf und ist an vielen früheren Fundorten verschwunden (KUHN & BURBACH 1998).

L. rubicunda gehört zu den seltensten Arten Bayerns. Die Vorkommen liegen an der Südwestgrenze des Areals. Die Nachweise liegen einerseits in Nordostbayern, andererseits im Alpenvorland. Der Verbreitungsschwerpunkt liegt in den Mooren der nordöstlichen Oberpfalz, wo individuenstarke Bestände keine Seltenheit sind. Nachweise bodenständiger Populationen liegen zudem aus dem Murnauer Moos, aus Mittelfranken und dem Chiemgau vor (KUHN & BURBACH 1998).

Die Nordische Moosjungfer ist in Thüringen eine sehr seltene Art. Es liegen mehrere Nachweise aus der Steinachau, vereinzelt Nachweise aus dem Thüringer Wald und dessen Vorland, dem Ostthüringer Schiefergebirge – Vogtland, dem Altenburger Lössgebiet, der Saale-Sandsteinplatte und der Umgebung von Jena vor (ZIMMERMANN et al. 2005).

- Verbreitung im Untersuchungsgebiet:

Die Nordische Moosjungfer wurde 2006 an ihren 5 ehemaligen Fundorten nicht mehr nachgewiesen (Tab. 8, Karte 17). Der letzte Nachweis der Art stammt aus dem Jahr 2005.

Tab. 8: Ehemalige und aktuelle Nachweise der Nordischen Moosjungfer

Probeflächen	1992	2000	2002	2003	2005	2006
1: Unterer Hummenbergteich				1	1 (frisch geschlüpft)	
4: Reginasee		1	1			
18: Schnackenteich und angrenzende Kleingewässer		1				

Probeflächen	1992	2000	2002	2003	2005	2006
20: Neuer Forstteich Birkiger Haide				1		
28: Feuchtgebiet NW Oberwohlsbach	1					
SUMME FUNDORTE	1	2	1	2	1	0
SUMME INDIVIDUEN	1	2	1	2	1	0

Die Nordische Moosjungfer war überwiegend im Naturraum „Obermainisches Hügelland“ (071) verbreitet (Abb. 9). Alle (Alt-)Nachweise von *L. rubicunda* liegen in der Höhenstufe 300 – 350 m ü. NN. – In Bayern liegt der Schwerpunkt der Nachweise in den Höhenstufen zwischen 300 und 500 m ü. NN (KUHN & BURBACH 1998).

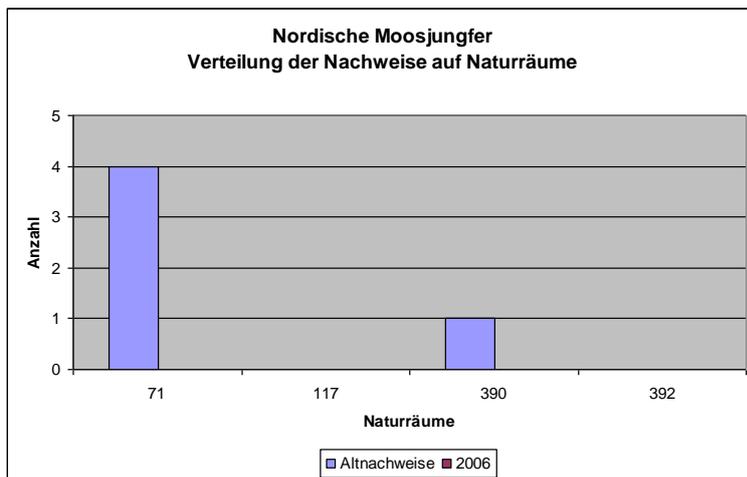


Abb. 9: Verteilung der Nachweise der Nordischen Moosjungfer auf die Naturräume

- Lebensraumsprüche:

Die Nordische Moosjungfer besiedelt mesotrophe, stehende Gewässer in Übergangs- und Hochmooren, aufgelassene Torfstiche und moorige Weiher. Die nordbayerischen Habitats sind Moore sowie Teiche und Weiher, die aufgrund nährstoffarmen Ausgangssubstrats (Sande) und extensiver Bewirtschaftung mit Moorgesellschaften verlandet. Flutende Torfmoosrasen haben offenbar eine Schlüsselfunktion, eine ähnliche Attraktion bilden dichte Wasserschlauchbestände. Die Größe der Gewässer spielt eine untergeordnete Rolle. Kleine Moorgräben oder -tümpel mit wenigen Quadratmetern Größe werden ebenso angenommen wie größere Moorweiher oder Moorseen. Angrenzende, oft lichte Wälder wie z.B. Moorkiefernwälder haben eine wichtige Funktion als Teillebensraum. Hier sonnen sich die Imagines gerne auf vorjährigen abgestorbenen Grasdecken an windgeschützten Plätzen (KUHN & BURBACH 1998).

L. rubicunda meidet nach SCHORR (1990) die höheren und kälteren Bergregionen und besiedelt mehr das Flachland (Moore der Norddeutschen Tiefebene und des Alpenvorlandes). *L. rubicunda* ist eine charakteristische Frühlingsart, die sich in eu- bis oligotrophen, torfigen Weihern und Sümpfen entwickelt. Ihre optimale Dichte erreicht die Art in den *Juncus*-Zonen mesotropher *Sphagnum*-Weiher (GLITZ 1970a). *L. rubicunda* besiedelt im Gegensatz zu *L. dubia* auch saure Gewässer, die nicht so stark von Sphagnen dominiert werden (SCHORR 1990). Für die Eiablage haben flutende Sphagnen eine Signalfunktion, da an der Oberfläche der Torfmoose höhere Temperaturen herrschen, die für eine schnelle Entwicklung notwendig sind (SOEFFING 1986). Der Schlupf von *L. rubicunda* findet u.a. an *Eriophorum*-Stengeln im Übergangsbereich zwischen freier Wasserfläche und Torfmoosrasen statt (SCHORR 1990). Nach PAJUNEN (1962) findet der Reifungsflug in trockenen Waldlichtungen statt, wobei dichte Waldteile gemieden werden.

L. rubicunda hat eine weitere ökologische Amplitude als *L. dubia*. Ihr Optimum liegt in den größeren, mesotrophen Gewässern, auch außerhalb von Mooren, während *L. dubia* die kleineren, mehr oligotrophen Moorgewässer (mit Torfmoosen) bevorzugt. *L. rubicunda* bevorzugt offenbar eher Gewässer mit lichten Beständen von Binsen, Seggen, Schachtelhalm, Wollgras, ja sogar Tannwedel und Schilf. *L. rubicunda* bevorzugt trockene, größere Waldlichtungen und meidet dichte Waldbereiche. Sofern ausreichend große, besonnte Freiflächen vorhanden sind, besiedelt *L. rubicunda* auch Waldmoore. Sonst bevorzugt die Art +/- offenes Gelände. Die Reproduktionsgewässer sind nicht oder nur gering beschattet und weisen meist eine Größe von 100 m² – 1 ha auf, können gelegentlich aber auch deutlich kleiner sein (0,5 – 20 m²) (STERNBERG & BUCHWALD 2000).

- Larvalhabitat:

Das Bodensubstrat besteht meist aus organischem Sediment (Torf, Dy), teilweise wohl mit Anteilen +/- anorganischem Materials (Mudde). Junge Larven leben in den warmen oberen Wasserschichten, ältere in Tiefen um 15 cm. Die Gewässer sind i.d.R. permanent.

- Lebensweise:

Für geschlechtsreife Tiere wurde ein Austausch bis zu 600 m zwischen Lokalpopulationen im Mittelfränkischen Becken festgestellt. Die Eiablage erfolgt im Bereich flutender Torfmoose oder über anderen submersen Vegetationsbeständen. Hier finden die Eier in den oberflächennahen, warmen Bereichen gute Entwicklungsbedingungen. Die Larven leben zwischen Torfmoosen oder anderen Wasserpflanzen und wechseln die Aufenthaltstiefe, um in optimal temperierte Bereiche zu gelangen. Ihre Entwicklungszeit beträgt 2 bis 3 Jahre. Eine Koexistenz mit Fischen ist kaum möglich. Der Schlupf erfolgt in niedriger Höhe bis zu 10 cm, selten werden Exuvien höher als 30 cm über dem Wasserspiegel gefunden (STERNBERG & BUCHWALD 2000).

- Gefährdung:

Die Art ist gefährdet durch Fischereiwirtschaft sowie durch Eutrophierung der Gewässer-Umgebung. Durch Aufgabe der traditionellen Torfnutzung werden keine neuen Lebensräume mehr geschaffen. Die alten Torfstiche verlanden zusehends, so dass nach den natürlichen Moorgewässern auch die Ersatzbiotope verschwinden (STERNBERG & BUCHWALD 2000).

Als Gefährdungsfaktoren treten besonders Entwässerung, Eutrophierung und Fischbesatz der Gewässer in den Vordergrund (ZIMMERMANN et al. 2005).

Die Seltenheit von *L. rubicunda* südlich der Norddeutschen Tiefebene ist vermutlich auf die Seltenheit geeigneter Fortpflanzungsgewässer und die südliche Arealrandverbreitungslage zurückzuführen (SCHORR 1990).

- Pflege und Schutz:

Durch administrative Maßnahmen sind die noch besiedelten Gewässer zu erhalten und durch Biotopmanagement (Neubau von Gewässern, Fischeliminierung) die *L. rubicunda*-Population zu stärken (SCHORR 1990).

Um die verbliebenen und potentiellen *L. rubicunda*-Standorte ist eine ausreichend breite Pufferzone zu ziehen. Hangbereiche oberhalb der Moore dürfen nicht mehr gedüngt werden, damit nährstoffhaltiges Sickerwasser und ablaufendes Regenwasser nicht in die Moore gelangt. Dem Verlanden alter Torfstiche sollte durch vorsichtiges, partielles Ausräumen schon vorhandener Torfstiche in geeigneten Gebieten entgegengewirkt werden, beispielsweise auf Flächen, die seit langer Zeit bereits von Torfabbau geprägt sind. Die vorsichtige Wiedervernässung von Mooren (nicht aber die großflächige Überstauung) sowie die Schaffung neuer Gewässer in degradierten Torfkörpern könnte zur Stabilisierung der Bestände und / oder Ausbreitung der Art führen. Bei Gewässern mit bewaldeten Ufern können ein Zurückdrängen der Gehölze und die Schaffung größerer Freiflächen als Reife-

und Nahrungshabitat für *L. rubicunda* vorteilhaft sein (STERNBERG & BUCHWALD 2000).

Durch Schaffung neuer Gewässer an degradierten Moorstandorten oder durch Wiederanstau geschädigter Moore kann im Umfeld von Fortpflanzungshabitaten eine Stabilisierung erreicht werden. Durch Entnahme von Fischen konnte an Teichen im Bereich der Selb – Wunsiedler Hochfläche eine Neubesiedlung erreicht werden (KUHN & BURBACH 1998).

3.2.6 *Somatochlora arctica* (Arktische Smaragdlibelle)



Arktische Smaragdlibelle (© Jochen M. Mueller 1999)

- Verbreitung und Bestandssituation:

Im Norden besitzt die Art ein geschlossenes Verbreitungsgebiet, welches sich von Skandinavien bis nach Japan erstreckt. Südlich davon ist das Areal zersplittert, wobei überwiegend Gebirgslagen besiedelt werden. In Deutschland kommt sie in Norddeutschland, in verschiedenen Mittelgebirgen, im Alpenvorland und in den Alpen vor (KUHN & BURBACH 1998).

Die Arktische Smaragdlibelle zählt in Bayern zu den relativ seltenen Arten, Die bayerischen Vorkommen stellen den bundesweiten Verbreitungsschwerpunkt dar. In Nordbayern sind nur vereinzelte Vorkommen in den Naturräumen Rhön, Vogtland, Thüringisch-Fränkisches Mittelgebirge, Fränkisches Keuper-Lias-Land und Oberpfälzer Hügelland bekannt. Die besiedelten Gebiete sind in der Regel durch eine jährliche Niederschlagssumme von über 900 mm sowie eine mittlere Lufttemperatur im Zeitraum von Mai bis Juni unter 14°C gekennzeichnet (KUHN & BURBACH 1998).

Die Arktische Smaragdlibelle wurde in Thüringen bisher nur durch einzelne Exuvienfunde im Thüringer Wald (NSG „Saukopfmoor“ bei Oberhof) belegt. Die Anwesenheit der Art ist auch belegt für das mit Resten von Sauerzwischenmooren ausgestattete, waldreiche Holzland im zentralen Teil der Saale-Sandsteinplatte (ZIMMERMANN et al. 2005).

- Verbreitung im Untersuchungsgebiet:

Die beiden Altnachweise von 1984 konnten 2006 nicht eindeutig bestätigt werden (Tab. 9, Karte 18). Im Rottenbacher Moor wurde zwar eine schwarze Smaragdlibelle längere Zeit

beobachtet, konnte jedoch leider nicht gefangen werden.

Am 7.6.2006 fand STRÄTZ ein Männchen von *S. arctica* im Bereich eines Waldweges nördlich von Bächlein (Markt Mitwitz, Lkr. Kronach; RW: 44 45346, HW 55 71384) nahe am ehemaligen Grenzstreifen (Höhenlage 300 – 350 m ü. NN). – Im Grenzstreifen befinden sich sehr kleinflächige Vermoorungszonen, die möglicherweise für die Art geeignet sein könnten.

Tab. 9: Ehemalige und aktuelle Nachweise der Arktischen Smaragdlibelle

Probefläche	1984	2006
32: Moor im Beerigschrot	1	
36: Rottenbacher Moor	1	
SUMME FUNDORTE	2	0
SUMME INDIVIDUEN	2	0

Beide Altnachweise befinden sich im Naturraum „Südliches Vorland des Thüringer Waldes“ und liegen in der Höhenstufe 400 – 450 bzw. 450 – 500 m ü. NN. – In Bayern erstreckt sich die vertikale Verbreitung von 300 bis 1400 m ü. NN. Der Schwerpunkt liegt zwischen 600 und 1.000 m ü. NN (KUHN & BURBACH 1998).

- Lebensraumsprüche:

Die Arktische Smaragdlibelle ist eine typische Moorlibelle, die vor allem wüchsige Hoch- und Übergangsmoore sowie Torfstiche bewohnt. Weit seltener werden auch Hangquellmoore oder andere Niedermoorstypen besiedelt. Viele der potentiellen Lebensräume der Arktischen Smaragdlibelle liegen versteckt in Moorwäldern und verwachsenen Torfstichen und können leicht übersehen werden. Die meisten Vorkommensgebiete sind von Nadelwäldern umgeben. Sogar vollständig bewaldete Spirkenfilze oder ausgesprochen kleinflächige Moorbiotope eignen sich als Habitat, sofern sie entsprechende Nährstoffarmut und Wasserstände aufweisen (KUHN & BURBACH 1998).

Bodenständige Vorkommen finden sich in Schlenken, Torfstichtümpeln und Moorgräben mit stehendem oder auch schwach fließendem Wasser. Die Arktische Smaragdlibelle gilt als Charakterart kleiner und kleinster Hoch- und Übergangsmoorschlenken ohne Kontakt zu größeren Gewässern. Meist sind Torfmoose und ein lichter Seggenbestand vorhanden. Im Hochsommer trocknen viele der flachen Schlenken oberflächlich aus. Die Reproduktionsstätten sind oftmals sehr klein (im Extremfall nur 200 cm²), welche zudem vollständig mit Torfmoosen verwachsen sein können und auf den ersten Blick kaum mehr als Libellengewässer erkannt werden (KUHN & BURBACH 1998).

S. arctica meidet offensichtlich größere Freiwasserflächen. Daher wird man die Art i.d.R. an Verlandungszonen von Weihern und Mooreseen vergeblich suchen, es sei denn am Ufer sind ausgedehnte Torfmoos-Schwingdecken ausgebildet. Ausschlaggebend für die Habitatwahl der Imagines ist v.a. die Gewässergröße, die Vegetationshöhe und –dichte und vermutlich auch die absolute Größe der freien Wasserfläche. Die Habitatwahl wird vermutlich stark durch das Strukturbild der Vegetation bestimmt: kleine, strukturell stark durchbrochene Wasserflächen mit niedrigwüchsiger, spärlicher Emersvegetation. Die meisten Entwicklungsgewässer sind voll besonnt. Einige liegen aber auch versteckt und fast vollkommen beschattet unter Moorkiefern oder Fichtenzweigen (STERNBERG & BUCHWALD 2000).

- Larvalhabitat:

Die Larven halten sich nur ungern frei auf der Substratoberfläche auf und bevorzugen *Sphagnum* – Deckung. In *Sphagnum*-Gewässern halten sich die Larven überwiegend in der durchlichteten, oberflächennahen Zone zwischen den noch grünen (lebenden) *Sphagnum* – Pflänzchen auf. Ein großer Teil der Larvengewässer trocknet jährlich für einige Tage bis Wochen aus (STERNBERG & BUCHWALD 2000).

- Lebensweise:

An den kleinflächigen Larvalgewässern treten die Imagines unsterblich und meist nur als Einzeltiere auf. Sie jagen mit Vorliebe in den lichten Waldbereichen der Moorränder oder über Streuwiesen. Die Eiablage erfolgt in Torfmoos an Schlenkenrändern. Die Entwicklungszeit dauert durchschnittlich drei Jahre (min. 2, max. 5 Jahre). Im Vergleich zu anderen tyrphobionten Libellenarten weist sie eine hohe Austrocknungstoleranz auf und übersteht Trockenperioden im Torfschlamm oder in tieferen Torfmooschichten. Sie kann bis zu 30 cm tief im Torfmoos sitzen. Die Exuvien findet man meist am Rand von Schlenken, auf Torfmoos oder in geringer Höhe an Halmen (KUHNS & BURBACH 1998).

Die Weibchen fliegen offensichtlich weit umher und spüren selbst kleine, unter Bäumen versteckte Schlenken und stark verwachsene Torfstiche in dichten, abseits gelegenen Spirkenfilzen und Moorwäldern auf (z.B. unscheinbare Kleinstgewässer entlang von Bachniederungen und Waldsümpfen). *S. arctica* bildet oft sehr unbeständige Kleinpopulationen und besiedelt Biotop häufig nur sporadisch. Der Artnachweis ist daher oft nur über Larven- und Exuvienfunde zu führen. Werden jagende Einzeltiere beobachtet, ist eine Larven- oder Exuviensuche in geeigneten Gewässern des Biotops selbst oder in dessen unmittelbarer Umgebung sehr erfolgversprechend (STERNBERG & BUCHWALD 2000).

- Gefährdung:

Für Aufforstungsversuche, Wegebaumaßnahmen, Skiliftanlagen oder zur Nutzung als Jungviehweide bzw. Streuwiese werden die unscheinbaren *S. arctica* - Biotop entwässert, meist in Unkenntnis der Bedeutung des Kleinmoors als Fortpflanzungshabitat einer stark bedrohten Libellenart. Weitere Gebiete sind durch Mülldeponien, Eutrophierung, Viehtritt und Auffüllung mit Forstabfällen, Bauschutt, Mutterboden oder unbrauchbarem Mähgut bedroht. Wegen ihrer Affinität zu Nadelbäumen ist *S. arctica* gelegentlich auch durch Entkusselung ihres Biotops bedroht. Durch Salzlecken oder gezieltes Anfüttern wird Wild zur Jagd ins Moor gelockt (Eutrophierung durch Exkrememente, Trittschäden, Beeinträchtigung durch gelöstes Salz). Weitere Gefährdungsfaktoren sind Abtorfung, Überstauung und die natürliche Sukzession (STERNBERG & BUCHWALD 2000).

Wegen der sehr spezialisierten Lebensweise ist diese Libellenart gegenüber Änderungen des Wasserhaushaltes äußerst empfindlich. Schädlich wirkt auch die rigorose Entfernung von beschattenden Nadelbäumen im Habitat. Bei Wiedervernässung darf nicht großflächig überstaut werden (ZIMMERMANN et al. 2005).

- Pflege und Schutz:

Jegliche Eingriffe in den Wasserhaushalt der Moore sollten verhindert werden. Bei der Wiedervernässung von Mooren darf nicht großflächig überstaut, sondern nur langsam aufgestaut werden, damit die Torfmoose mitwachsen bzw. ggf. einwandern können und die *S. arctica* - Habitate nicht überflutet werden (STERNBERG & BUCHWALD 2000).

Die Neuanlage von Kleingewässern im Moor wirkt sich positiv aus. Der unbedingte Schutz aller Moore, selbst kleinflächiger Sauerzwischenmoore, ist erforderlich (ZIMMERMANN et al. 2005).

4. Diskussion

4.1 Einfluß des Klimawandels auf die Libellenfauna

Zunehmend wird der Verdacht ausgesprochen, dass alle Beobachtungen von wärmeliebenden Arten klimatisch bedingt sind. Der in Deutschland extrem heiße und trockene Sommer des Jahres 2003 hat die Debatte um den Klimawandel angeregt. Meteorologen stellen seit Jahrzehnten weltweit einen Temperaturanstieg fest und erwarten für die nächsten 100 Jahre eine durchschnittliche Erwärmung um 1,0 – 3,5°C (OTT 2001).

Libellen waren unter den ersten taxonomischen Gruppen bei denen deutliche Veränderungen der Verbreitungsmuster infolge des Klimawandels festgestellt wurden. So wurde bereits vor rund 15 Jahren die nordwärts gerichtete Ausbreitung erster mediterraner Arten festgestellt (z.B. *Crocothemis erythraea*), denen dann in den Folgejahren eine ganze Reihe weiterer südlicher Arten folgten. Es handelt sich dabei nicht um Oszillationen am Rande des Verbreitungsgebietes, sondern um eine dauerhafte Ansiedlung mit der Etablierung immer größer werdender Populationen. Die Ausbreitung mediterraner Arten nach Mittel- und Nordeuropa, sowie die Ausbreitung afrikanischer Arten nach Südeuropa, wurden zwischenzeitlich für eine ganze Reihe von Arten nachgewiesen. Auch die zunehmende Besiedlung höher gelegener Biotope sowie Änderungen in der Lebensweise und Ökologie der Arten – z.B. die Ausbildung zweier Generationen pro Jahr auch nördlich der Alpen, Änderung der Phänologie – konnte mehrfach registriert werden. Darüber hinaus wurde nunmehr auch bei Langzeituntersuchungen in verschiedenen Referenzgebieten eine deutliche Verschiebung innerhalb der Regionalfaunen hin zu einem signifikant höheren Anteil mediterraner/südlicher Arten festgestellt. Eine Ausbreitung eurosibirischer Elemente hat dagegen nicht statt gefunden. Libellen können damit als relativ schnell reagierende Indikatoren für die sich wandelnden Umweltbedingungen angesehen werden. Die Einwanderung der südlichen Arten nach Norden hat zwangsläufig zu einer erhöhten Artenvielfalt und damit Bereicherung der Biodiversität in diesen Gebieten geführt, was prinzipiell positiv zu bewerten ist (OTT 2005).

Nach ZIMMERMANN et al. (2005) ist es für Thüringen bisher nicht belegt, aber durchaus möglich, dass manche der thermophilen Arten, so wie andernorts in Deutschland, auch eine quantitative Zunahme, eine beschleunigte Larvalentwicklung oder die Vorverlegung des Schlupftermins erkennen lassen oder gar eine zweite Generation pro Jahr entwickeln (MAUERSBERGER & PETZOLD 1997, OTT 2001, HORN 2003). Am auffälligsten ist das Phänomen der verstärkten Zuwanderung einiger Arten aus dem Süden. Besonders dafür wird der Klimawandel als Auslöser favorisiert (OTT 1996, 2001). Libellenarten, die in Thüringen in der Vergangenheit und noch bis etwa 1980 ganz fehlten oder äußerst selten nur kurzfristig invasionsartig einflogen, kommen inzwischen häufiger, entwickeln sich mitunter als Vermehrungsgäste, manche über mehrere Jahre oder vielleicht sogar dauerhaft. Das gilt für die Südliche Mosaikjungfer (*Aeshna affinis*), die Frühe Heidelibelle (*Sympetrum fonscolombei*) und die Feuerlibelle (*Crocothemis erythraea*) (ZIMMERMANN 1997, MAUERSBERGER & PETZOLD 1997, MEY 2003, BUTTSTEDT et al. 2004).

Sollte sich die Annahme einer Korrelation zwischen verstärkten Einwanderungen und klimatischen Veränderungen erhärten, würde das zwangsläufig eine weitere Frage aufwerfen: Sind andererseits Libellen, die dem eurosibirischen Element der Fauna zugerechnet werden (QUENTIN 1960) und die wegen enger Anpassung an geringere Temperaturen in Mitteleuropa zum Teil auf höhere Gebirgslagen und Moore beschränkt auftreten, einem Rückgang unterworfen? Oder verschwinden manche solcher Arten vielleicht völlig? Erste Anzeichen dafür scheint es zu geben. OTT (1996, 2001) bezeichnet sie als „Verlierer“ und vergleicht die Gründe ihrer Benachteiligung mit denen der Förderung jener „Gewinner“ aus dem Süden. In Thüringen könnten „Verlierer“ in diesem Sinne am ehesten die relikitär verbreitete Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*), aber auch die Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*), Kleine und Nordische Moosjungfer

(*Leucorrhinia dubia*, *L. rubicunda*) und die Speer-Azurjungfer (*Coenagrion hastulatum*) sein (ZIMMERMANN et al. 2005).

Auch OTT (2005) sieht die negative Folgen des Klimawandels, da die abiotischen und biotischen Bedingungen für stenöke Arten der Gebirge, Moore und Fließgewässeroberläufe zunehmend ungünstiger werden (höhere Temperaturen, Umsetzungs- und Eutrophierungsprozesse, Veränderungen der Dominanzstrukturen). Auf längere Sicht betrachtet kann dies zu Aussterbeprozessen bei einzelnen (v.a. seltenen und bereits gefährdeten) Libellenarten führen, was sich zumindest lokal bzw. in Extremjahren – wie im Jahr 2003 – schon andeutet. Aufgrund ihrer Stellung im Ökosystem (Libellen-Larven sind in vielen Gewässern neben Fischen Top-Prädatoren) kann dies auch zu Verschiebungen in den aquatischen Systemen führen.

Im Obermaintal sind seit 1993 3 mediterrane Arten neu eingewandert (*S. fonscolombei*, *C. erythraea*, *C. lindenii*) und 6 vorhandene mediterrane Arten (*E. viridulum*, *G. pulchellus*, *B. pratense*, *A. imperator*, *A. parthenope*, *O. brunneum*) haben ihre Vorkommen deutlich ausgeweitet, 6 kontinentale / boreale Arten (*A. juncea*, *C. lunulatum*, *L. dubia*, *L. pectoralis*, *S. flavomaculata*, *S. pedemontanum*) sind jedoch verschwunden (STRÄTZ et al. 2005). Die 2003 nicht mehr nachgewiesenen Arten *A. juncea*, *C. lunulatum*, *L. dubia*, *L. pectoralis*, *S. flavomaculata*, *S. pedemontanum* fehlen jedoch auch schon in den Jahren vor 2003 im Untersuchungsgebiet (z.B. BEYER 1993), so dass hier für das Obermaintal von einem regionalen Verschwinden dieser Arten auszugehen ist. Das Obermaintal einschließlich der Mündungen von Itz und Rodach gehört mit einer Höhenlage von 240 – 270 m ü. NN zu den wärmsten und niederschlagärmsten Teilbereichen Nordbayerns und ist im Vergleich zu umgebenden Naturräumen ein schon immer klimatisch begünstigter Raum (REICHEL 1979, FROBEL 1997).

Auch an der Oberweser (LOHR 2003: Ausbreitung von *C. erythraea*, *C. lindenii*, *E. viridulum*, *G. pulchellus*) und in der nordwestlichen Niederlausitz (DONATH 2003: Ausbreitung von *E. viridulum*, *A. parthenope*, *O. brunneum*, *S. striolatum*) ist die Ausbreitung mediterraner Arten zu beobachten. DONATH (2003) erklärt die Abnahme von „boreo-montan“ oder „kontinental“ verbreiteten Arten in der Niederlausitz mit der Klimaveränderung.

OTT (2006) untersuchte die Libellenfauna im Biosphärenreservat Pfälzerwald, wobei eines der Untersuchungsgebiete ein rund 50 ha großer Feuchtgebietskomplex (Wooge, Niedermoorstandorte etc.) bei Kaiserslautern seit 1998 im Rahmen eines ökologischen Monitorings genauer untersucht wird. In den vergangenen beiden Jahren konnten bei einem Niederschlagsdefizit und höheren, teils auch deutlich höheren Temperaturen im Vergleich zum vieljährigen Mittel, merkliche Veränderungen bei der Libellenfauna festgestellt werden. Vor allem die sensiblen Moorarten im Gebiet (u.a. *Somatochlora arctica*, *Leucorrhinia dubia*, *Coenagrion hastulatum*) haben starke bis sehr starke Einbußen erlitten und eine Regeneration dieser Populationen bzw. Wiederbesiedlung der verlassenen Gewässer erscheint zumindest kurz- bis mittelfristig kaum möglich. Auf der anderen Seite sind wärmeliebende Arten und ‚Störungszeiger‘ (z.B. *Crocothemis erythraea*, *Orthetrum cancellatum*) eingewandert und haben sich etabliert (OTT 2006).

Auch Untersuchungen des NABU Hessen (NABU o.J.) an Gewässern des Vogelsberges bestätigen ein Vordringen der „Mittelmeerarten“ und einen Rückgang „boreo-montaner“ oder „kontinentaler“ Arten auch in Hessen.

Im Untersuchungsgebiet Nordwest-Oberfranken ist zumindest für die Arten Torfmosaikjungfer und Speer-Azurjungfer ein starker Arealverlust in den klimatisch begünstigten Höhenlagen unter 400 m bzw. 350 m ü. NN festzustellen (Verlust von 50 – 60 % der Vorkommen), der mit dem Klimawandel mit hoher Wahrscheinlichkeit zu erklären ist.

Die Kleine Moosjungfer verlor zwar ebenfalls die Hälfte ihrer Vorkommen, allerdings auch in

Höhenlagen zwischen 450 und 700 m ü. NN (Naturraum Frankenwald). In mindestens 3 von 6 Fällen ist das Fehlen der Kleinen Moosjungfer im Naturraum Frankenwald nicht zu erklären, da moorige Verlandungszonen an den Floßteichen noch vorhanden sind und im Naturraum „Südliches Vorland des Thüringer Waldes“ bei Höhen zwischen 400 und 450 m ü. NN noch gute Bestände der Art vorhanden sind.

Bei den drei Arten Große Moosjungfer, Nordische Moosjungfer und Arktische Smaragdlibelle konnte festgestellt werden, dass diese schon immer seltenen Arten (2 bis 8 Fundorte) entweder inzwischen lokal ausgestorben sind oder nur noch Einzelnachweise vorliegen. Der Rückgang der Großen Moosjungfer ist an den meisten ehemaligen Fundorten nicht mit Veränderungen in der Bewirtschaftungsweise oder der Vegetationsstruktur zu erklären, da die meisten Fundorte auch Schutzgebieten sind. Der Verdacht, dass der Klimawandel beim Rückgang dieser Arten eine Rolle spielt, ist daher sehr wahrscheinlich.

Da ein Übersehen von Moorlibellenarten in einzelnen Probeflächen nicht völlig ausgeschlossen werden kann, sollte die Untersuchung in den nächsten Jahren noch mal durchgeführt werden, um zu prüfen, ob die getroffenen Aussagen zur Bestandsentwicklung der Moorlibellenarten zutreffend waren.

4.2 Konkrete Schutzmaßnahmen

Die Sicherung und die Optimierung von Vorkommen gefährdeter Libellenarten ist ein wichtiges Ziel des Arten- und Biotopschutzprogramms. Auch wenn der Klimawandel die Moorlibellen langfristig in ihrer Existenz bedroht und sich damit die Frage nach dem Sinn von Schutzmaßnahmen für diese Artengruppe stellt, sind Schutz- und Optimierungsmaßnahmen an Moorgewässern sinnvoll und notwendig, da von den Maßnahmen mit Sicherheit auch andere aktuell oder in Zukunft gefährdete Arten profitieren werden, die weniger empfindlich auf Temperaturerhöhung und Wasserknappheit reagieren.

Für alle untersuchten Gewässer wurden daher konkrete Schutzvorschläge erarbeitet, die von den Naturschutzbehörden und –verbänden sowie den Forstbetrieben umgesetzt werden können.

Oberste Priorität sollten die vorgeschlagenen Schutzmaßnahmen im Bereich zwischen Rottenbacher Moor und Görsdorfer Weiher haben, da hier noch die individuenreichsten Bestände von Moorlibellen vorkommen und durch diese Maßnahmen eine weitere Verbesserung der Bestandssituation erreicht werden könnte.

Nr.	Probeflächenbezeichnung (Schutzstatus)	Moorlibellenarten (2006)	Gefährdung / Schutzmaßnahmen
1	Unterer Hummenbergteich (-)	<i>C. hastulatum</i>	Der Teich befindet sich im Eigentum des Bund Naturschutz – eine Ausweisung als LB wäre daher problemlos möglich. Gefährdet ist der Teich durch Eutrophierung (Drainagewasser aus Ackerflächen). Fische müssen regelmäßig aus dem Teich entfernt werden. Eine Verlandung des Teiches durch Rohrkolben muss durch regelmäßige Entlandungsmaßnahmen verhindert werden. Ziel ist die Wiederansiedlung der im Jahr 2003 bzw. 2005 nachgewiesenen Arten <i>L. pectoralis</i> bzw. <i>L. rubicunda</i> .

Mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf Moorlibellen in Nordwestoberfranken

2	Schnitzersteich (NSG, FFH)	<i>L. dubia</i>	Randbereiche der moorigen Verlandungszone wurden entbuscht. Diese Maßnahmen sind in periodischen Abständen zu wiederholen (vollständiges Entfernen des Astmaterials notwendig!). Auf einen Fischbesatz sollte verzichtet werden. Durch regelmäßiges Ablassen des Teiches sollen natürlicherweise in den Teich gelangten Fische entfernt werden.
3	Pfadensee (NSG, FFH)		Seggenreiche Verlandungszonen sind nur sehr kleinflächig vorhanden. Durch Absenken des Wasserspiegels sollte der Anteil der seggenreichen Verlandungszonen gefördert werden. Ziel ist die Wiederansiedlung von <i>C. hastulatum</i> und evtl. auch <i>A. juncea</i> . Ein möglichst niedriger Fischbesatz sollte angestrebt werden.
4	Reginasee (NSG, FFH)	<i>C. hastulatum</i> <i>L. dubia</i>	In der moorigen Verlandungszone und in deren Randbereiche wurden Entbuschungsmaßnahmen durchgeführt. Die Entbuschungsmaßnahmen sollten in regelmäßigen Abständen wiederholt werden. Auf den Fischbesatz ist weiterhin zu verzichten. Durch regelmäßiges Ablassen des Teiches sollen natürlicherweise in den Teich gelangten Fische entfernt werden. Die Schwimmblattzone (Seerosen, Laichkraut) sollte sich ausdehnen, um eine Wiederansiedlung von <i>L. pectoralis</i> zu ermöglichen.
5	Oberer Keilstöckteich (LB)		Moorige Verlandungszonen sind nur kleinflächig vorhanden. In der Umgebung der Vermoorungszone sind kleinflächige Entbuschungsmaßnahmen sinnvoll. Der Fischbesatz ist möglichst gering zu halten. Ziel ist die Wiederansiedlung von <i>A. juncea</i> , <i>C. hastulatum</i> und <i>L. dubia</i> .
6	Wurzelteich (LB)		Im östlichen Teil der Teichgruppe (kleine Wasserfläche mit Seerosen) sollte durch behutsame Entlandungsmaßnahmen der Röhrichtbestand ein wenig zurückgedrängt werden, um z.B. für <i>L. pectoralis</i> bessere Lebensbedingungen (größere Schwimmblattzone) zu schaffen. Um <i>C. hastulatum</i> wiederanzusiedeln, müssten binsen- und seggenreiche Verlandungszonen geschaffen werden.
7	Haiger Moor (ND)		Im Laufe des letzten Jahres wurde damit begonnen, die Staudämme am Entwässerungsgraben auszubessern. Die Ausbesserungsarbeiten sind unbedingt fortzusetzen, um den Wasserhaushalt des Moores zu verbessern. Im Randbereich des Entwässerungsgrabens sollten an vegetationskundlich unbedenklichen Bereichen Grabenaufweitungen vorgenommen werden, da 2006 fast keine für Libellen nutzbaren Wasserflächen vorhanden waren. Ziel ist die Wiederansiedlung von <i>A. juncea</i> , <i>C. hastulatum</i> und <i>L. dubia</i> .
8	Doberteich (LB)	<i>A. juncea</i>	Ufergehölze im Bereich der moorigen Verlandungszonen sollten entfernt werden. Ein möglichst niedriger Fischbesatz sollte angestrebt werden. Ziel ist die Wiederansiedlung von <i>L. dubia</i> und <i>C. hastulatum</i> .

Mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf Moorlibellen in Nordwestoberfranken

9	Moorbereich N Unterer Tschirner Ködelteich (NSG, FFH)		An das Moor angrenzend sollten flache Kleingewässer geschaffen werden, um Moorarten wie z.B. <i>L. dubia</i> eine Wiederbesiedlung zu ermöglichen.
10	Unterer Tschirner Ködelteich (NSG, FFH)	<i>A. juncea</i> <i>C. hastulatum</i>	Für die früher nachgewiesene <i>L. dubia</i> sind geeignet erscheinende Moorflächen am Rande des Teiches vorhanden. Wichtig ist ein möglichst geringer Fischbesatz bzw. ein Verzicht auf einen Fischbesatz sowie das regelmäßige Abfischen der Teiche.
11	Oberer Tschirner Ködelteich (NSG, FFH)	<i>A. juncea</i> <i>C. hastulatum</i> <i>L. dubia</i>	Der Teich besitzt eine für die nachgewiesenen Moorlibellenarten geeignete Vegetationsstruktur, die so erhalten werden soll. Auf Fischbesatz ist zu verzichten. Der Teich sollte in regelmäßigen Abständen abgefischt werden.
12	Teiche NO Kehlbach		Für Moorlibellen potentiell interessant ist nur der an der Straße gelegene Teich, der jedoch 2006 nicht bespannt war. Der Teich sollte unbedingt wieder angestaut werden, so dass die kleine Moorfläche stärker vernässt wird und wieder in Kontakt mit der Wasserfläche des Teiches steht. Dies könnte zu einer Wiederansiedlung von <i>A. juncea</i> , <i>C. hastulatum</i> und <i>L. dubia</i> führen, wenn auf Fischbesatz verzichtet wird.
13	Floßteich an der Eisenquelle bei Effelter (LB)		Durch Absenken des Wasserstands sollen die Verlandungszonen vergrößert werden, um eine Wiederbesiedlung mit <i>C. hastulatum</i> und <i>L. dubia</i> zu ermöglichen. Wichtig ist ein möglichst geringer Fischbesatz bzw. ein Verzicht auf einen Fischbesatz sowie das regelmäßige Abfischen der Teiche.
14	„Teich am Sendenberg“ / Eisenquelle (LB)		Durch Absenken des Wasserstands sollen die Verlandungszonen vergrößert werden: Auf Fischbesatz ist zu verzichten. Der Teich sollte in regelmäßigen Abständen abgefischt werden.
15	Teich im Nordhalbener Ködel (NSG, FFH)		Sehr kleinflächig sind Verlandungszonen vorhanden, allerdings ohne <i>Sphagnum</i> . Eine Wiederansiedlung von <i>L. dubia</i> erscheint derzeit unwahrscheinlich. Durch Teichextensivierung (Verringerung des Fischbesatzes, Schaffung von Verlandungszonen) könnten langfristig geeignete Lebensbedingungen für <i>C. hastulatum</i> geschaffen werden.
16	2 Teiche im Nebenbachtal des Nordhalbener Ködels		Die Teiche werden intensiv bewirtschaftet und haben derzeit nur einen geringen Wert für den Libellenartenschutz. Durch Teichextensivierung (Verringerung des Fischbesatzes, Schaffung von Verlandungszonen) könnten langfristig geeignete Lebensbedingungen für <i>C. hastulatum</i> geschaffen werden.
17	Schwarzer Teich (an der Muschwitz) (NSG, FFH)	<i>A. juncea</i> <i>C. hastulatum</i>	Der Teich bietet eine für Moorlibellen geeignete moorige Verlandungszone. Wichtig ist ein möglichst geringer Fischbesatz bzw. ein Verzicht auf einen Fischbesatz sowie das regelmäßige Abfischen der Teiche.

Mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf Moorlibellen in Nordwestoberfranken

18	Schnackenteich (LB) und angrenzende Kleingewässer	<i>C. hastulatum</i>	Die an den Schnackenteich angrenzenden Kleingewässer sind A-/E-Flächen der Stadt Neustadt b.C.. Zusammen mit der unmittelbar westlich angrenzenden A-/E-Fläche des Straßenbauamtes sollte das bestehende LB „Schnackenteich“ vergrößert werden. Die im Jahr 2000 nachgewiesene <i>L. rubicunda</i> ist vermutlich nur als Gast einzustufen, so dass eine Wiederbesiedlung nicht sehr wahrscheinlich ist. Die bereits durchgeführten Maßnahmen (auf den Stock setzen von Ufergehölzen, Mahd der Umgebung um die Kleingewässer) ist regelmäßig fortzuführen. Einer völligen Verlandung der Kleingewässer ist durch Entlandungsmaßnahmen vorzubeugen.
19	Müßholzteich (LB)		Der Teich wird z.Zt. wegen geringer Wasserführung nur sehr extensiv bzw. gar nicht bewirtschaftet. Ziel ist die Entwicklung einer breiten Seggenzone, um eine Wiederansiedlung von <i>C. hastulatum</i> zu ermöglichen. Falls der Teich für Naturschutzzwecke erworben werden kann, sollte eine Teichdammansanierung durchgeführt werden, um die Wasserführung des Teiches zu verbessern.
20	Neuer Forstteich Birkiger Haide		Der Teich hat eine seggen- und torfmoosreiche Verlandungszone und bietet prinzipiell gute Möglichkeiten für die Wiederansiedlung von <i>C. hastulatum</i> und möglicherweise auch <i>L. rubicunda</i> . Um eine bessere Besonnung des Teiches zu erreichen sollten weitere Ufergehölze um den Teich entfernt werden.
21	Birkiger Haideteich (LB)	<i>C. hastulatum</i> <i>L. dubia</i>	In der moorigen Verlandungszone wurden in den letzten Jahren mehrmals Entbuschungsmaßnahmen durchgeführt. Um den Moorlibellen bessere Jagdmöglichkeiten zu bieten, sollten die Fichtenbestände um den Teich stark aufgelichtet werden. Der Teich sollte regelmäßig abgefischt werden, um auf natürliche Weise in den gelangte Fische zu entfernen. Ziel ist die Wiederansiedlung von <i>L. pectoralis</i> .
22	Vermoorungszone W Birkiger Haideteich		Die Vermoorungszone wurde durch eine Rodungsmaßnahme neu geschaffen. Die Vermoorungszone lässt sich nur durch periodische Entbuschungsmaßnahmen offen halten. Durch Anstau des Grabens soll eine stärkere Vernässung des Gebietes erreicht werden. Das Gebiet ist zumindest als Jagdrevier von Moorlibellenarten (z.B. <i>C. hastulatum</i>) geeignet.
23	Teiche im Kesselgrund bei Meilschnitz	<i>L. dubia</i>	Für <i>L. dubia</i> ist der obere der beiden Teich wichtig, da sich hier eine kleine torfmoosreiche Verlandungszone ausbilden konnte. Da hier vor kurzem ein Eigentümerwechsel stattgefunden hat, ist der Teich prinzipiell von Entlandungsmaßnahmen bedroht. Der neue Eigentümer ist dringend auf den naturschutzfachlichen Wert dieses kleinen Teiches hinzuweisen.

Mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf Moorlibellen in Nordwestoberfranken

24	Unterer Falterquellteich	<i>C. hastulatum</i>	Der Untere Falterquellteich hat durch die rel. intensive Fischteichnutzung an Bedeutung für den Libellenartenschutz verloren (ehemalige Nachweise von <i>A. juncea</i> , <i>L. dubia</i>). Durch die unmittelbare Nähe zum wertvollen Oberen Falterquellteich besteht hier ein sehr hohes Potential zur Förderung von Moorlibellenarten bei Verzicht auf Fischzucht und Entlandungsmaßnahmen.
25	Oberer Falterquellteich (LB)	<i>A. juncea</i> <i>C. hastulatum</i> <i>L. dubia</i> <i>L. pectoralis</i>	Der Moorlibellen-artenreichste Teich des Untersuchungsgebietes. Die moorige Verlandungszone sollte regelmäßig entbuscht werden. Der Teich sollte in regelmäßigen Abständen abgefischt werden, um die auf natürliche Weise in den Teich gelangten Fische zu entfernen.
26	Thanner Teich (FFH)		Der Teich gehört dem Bund Naturschutz. In 2007 sind Sanierungsmaßnahmen vorgesehen, um eine bessere Wasserversorgung und eine stärkere Besonnung zu erreichen.
27	Obere Kehlgrabenteiche (FFH)	<i>C. hastulatum</i>	In 2007 sind Entbuschungsmaßnahmen im Bereich der moorigen Verlandungszone vorgesehen. Der trocken gefallene obere Teich soll wieder bespannt werden.
28	Feuchtgebiet NW Oberwohlsbach (FFH)		Die Kleingewässer sind relativ stark verlandet und besitzen nur eine sehr kleine offene Wasserfläche. Es sollten daher vorsichtige Entlandungsmaßnahmen durchgeführt werden. Die 1992 nachgewiesene <i>L. rubicunda</i> ist vermutlich nur als Gast einzustufen.
29	Schafteich bei Fornbach (LB)	<i>C. hastulatum</i> <i>L. dubia</i>	Der Teich besitzt eine torfmoos- und seggenreiche Verlandungszone. Einzelne Ufergehölze sollten zwecks einer besseren Besonnung entfernt werden. Der Teich sollte in regelmäßigen Abständen abgefischt werden, um die auf natürliche Weise in den Teich gelangten Fische zu entfernen.
30	Görsdorfer Weiher (LB, FFH)	<i>C. hastulatum</i>	Die Verlandungszone sollte vergrößert und der Fischbesatz reduziert werden, um eine Bestandsvergrößerung bei <i>C. hastulatum</i> und eine Wiederansiedlung von <i>A. juncea</i> zu erreichen.
31	Görsdorfer Waschteich (LB)	<i>A. juncea</i> <i>C. hastulatum</i> <i>L. dubia</i>	Durch den Wiederanstau des ehemaligen Teiches nach der Grenzöffnung ist die Entwicklung eines Moorteiches mit drei typischen Moorlibellenarten gelungen. Durch gelegentliche Entbuschungsmaßnahmen sind die moorigen Verlandungszonen offen zu halten. Der Teich sollte in regelmäßigen Abständen abgefischt werden, um die auf natürliche Weise in den Teich gelangten Fische zu entfernen. Zwischen diesem Teich und Nr. 41 befindet sich noch ein ehemaliger Teichstandort, der durch Rodungsmaßnahmen und Teichdammsanierung wiederhergestellt werden könnte. Eine Wiederbesiedlung mit den schon hier vorhandenen Moorlibellenarten-Arten wäre möglich.

Mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf Moorlibellen in Nordwestoberfranken

32	Moor im Beerigschrot (LB, FFH)	<i>A. juncea</i> <i>C. hastulatum</i> <i>L. dubia</i>	Das Moor besitzt nur relativ kleine offene Wasserflächen. Am Rande des Moores (Fichtenwald) sollte neue flache Kleingewässer geschaffen werden. Auch die eigentliche Moorzone könnte durch Rodungs- bzw. Auflichtungsmaßnahmen in Richtung Pfaffenteich vergrößert werden.
33	Pfaffenteich (LB, FFH)	<i>A. juncea</i> <i>C. hastulatum</i> <i>L. dubia</i>	Der Pfaffenteich weist die individuenreichsten Bestände von Speer-Azurjungfer und Kleiner Moosjungfer im Untersuchungsgebiet auf. Durch Auslichten von Ufergehölzen und angrenzenden Fichtenbeständen könnte die moorige Verlandungszone noch vergrößert werden und neue Jagdgebiete geschaffen werden. Der Teich sollte in regelmäßigen Abständen abgefischt werden, um die auf natürliche Weise in den Teich gelangten Fische zu entfernen.
34	Röstenteich (LB, FFH)	<i>A. juncea</i> <i>C. hastulatum</i> <i>L. dubia</i>	Durch Auslichten von Ufergehölzen und angrenzenden Fichtenbeständen könnte die moorige Verlandungszone noch vergrößert werden und neue Jagdgebiete geschaffen werden. Der Teich sollte in regelmäßigen Abständen abgefischt werden, um die auf natürliche Weise in den Teich gelangten Fische zu entfernen.
35	Harrasteich (FFH)		Der Teich weist nur sehr kleine Verlandungszonen auf und wird rel. intensiv bewirtschaftet. Durch Teichextensivierung (Verringerung des Fischbesatzes, Schaffung von Verlandungszonen) und Auslichten der Ufergehölze könnten langfristig geeignete Lebensbedingungen für Moorlibellenarten geschaffen werden.
36	Rottenbacher Moor (NSG, FFH)		Das Rottenbacher Moor wies während der Untersuchungsperiode nur im westlichsten Teil kleinere Wasserflächen auf. Zwischen den offenen Wasserflächen und den Moorbereichen am Grenzstreifen liegt ein Fichtenforst. Durch Rodungsmaßnahmen mit Entfernen der Wurzelstöcke könnten die beiden Moorflächen miteinander verbunden werden und gleichzeitig würden noch für Moorlibellen geeignete Kleingewässer entstehen. Ziel ist die Wiederansiedlung von <i>A. juncea</i> , <i>C. hastulatum</i> und <i>L. dubia</i> .
37	Sandgrube Theißenstein		Der Tümpel mit ehemaligem Vorkommen von <i>A. juncea</i> ist relativ stark beschattet. Die moorigen Verlandungszone mit Vorkommen von Rundblättrigem Sonnentau ist stark verbuscht. Durch Entbuschungsmaßnahmen und Auslichten der Ufergehölze sollen die Lebensbedingungen für Moorlibellen verbessert werden.

Mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf Moorlibellen in Nordwestoberfranken

38	„Feuchtgebiet Fürth a.B.“ (LB, FFH)		<p>In den letzten Jahren wurden schon mehrfach Entbuschungsmaßnahmen in den Steilhangbereichen durchgeführt, um eine bessere Besonnung der Wasserfläche zu erreichen.</p> <p>Torfmoosreiche Verlandungszonen sind jedoch nicht vorhanden, so dass eine Wiederansiedlung durch <i>A. juncea</i> unwahrscheinlich erscheint.</p> <p>Problematisch ist in trockenen Sommer die Wasserführung der Kleingewässer. Entschlammungsmaßnahmen sollten in Teilbereichen durchgeführt werden, jedoch sind diese wegen der Steilhanglage fast unmöglich.</p>
39	Forstmeistereich S Ebersdorf b. C. (FFH)		<p>Der Teich weist z.T. torfmoos- und seggenreiche Verlandungszonen auf, so dass der Teich prinzipiell für eine Wiederbesiedlung durch <i>A. juncea</i> geeignet erscheint. Vereinzelt sollte der Ufergehölzbestand ausgelichtet werden, um eine Vergrößerung der Verlandungsvegetation zu erreichen.</p>
40	Gaabsweiher (NSG)		<p>Die Ufergehölze (Weidengebüsche) im östlichen Teil der Probeflächen sollten teilweise entfernt werden, um eine Vergrößerung der seggenreichen Verlandungsvegetation zu erreichen. Da Arten wie <i>C. hastulatum</i>, <i>L. dubia</i> und <i>L. pectoralis</i> zuletzt um 1990 beobachtet wurden und seitdem in den letzten 15 Jahren nicht mehr festgestellt wurden, erscheint eine Wiederansiedlung rel. unwahrscheinlich. Von den vorgeschlagenen Maßnahmen könnten aber z.B. gefährdete <i>Lestes</i>-Arten profitieren.</p>
41	Pfarrteichlein W Görzdorf (LB)		<p>Der ehemalige Teich weist nur eine sehr kleine Wasserfläche auf. Es sollte versucht werden durch eine Teichdammsanierung den Teich etwas anzustauen, um ihn für Moorlibellenarten attraktiver zu machen.</p>

5. Literaturverzeichnis

BAUER, S. (1977): Untersuchungen zur Tierwelt des Moorkomplexes Fetzach-Taufachmoos-Urseen in Oberschwaben (Kreis Ravensburg). Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 44/45: 166-295.

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (Hrsg., 1993): Flüsse und Seen in Bayern - Wasserbeschaffenheit und Gewässergüte 1992. Wasserwirtschaft in Bayern, H. 26, München.

BayStMUGV (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz) (2004): Arten- und Biotopschutzprogramm Bayern. Landkreis Kronach. Aktualisierte Fassung, Stand März 2004.

BECK, P. & K. FROBEL (1984): Ein einfacher Erfassungsbogen für Libellenhabitate und seine Auswertmöglichkeiten. Libellula 3 (1/2): 32-37.

BECK, P. (1988): Libellenkartierung im nordwestlichen Oberfranken. - Schr.R. Bay. Landesamt f. Umweltschutz 79: 83-86.

BECK, P., K. FROBEL & K. GAGEL (1982): Erfassung der Libellenfauna im Raum Coburg. Beitrag zur Modellstudie "Zoologischer Artenschutz in Bayern" des LfU.

BEIERKUHNLEIN, C., J. MILBRADT & W. TÜRK (1991): Vegetationsskizze von Oberfranken. Bayreuther Bodenkundliche Berichte 17: 41-65.

BELLMANN, H. (1987): Libellen: beobachten, bestimmen. Melsungen.

BEYER, S. (1993): Libellen-Kartierung Lkr. Lichtenfels. – Abschlußbericht im Auftrag des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz.

BUND NATURSCHUTZ IN BAYERN E.V. & LANDESBUND FÜR VOGELSCHUTZ IN BAYERN E.V. (= BN & LBV) (1991): Faunistische Kartierung des Grenzstreifens und des grenznahen Raumes zwischen Bayern und Thüringen bzw. Sachsen. Abschlußbericht im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen. Unveröffentlicht.

BUTTSTEDT, L., W. ZIMMERMANN & R. KLEEMANN (2004): Erstnachweis der Feuerlibelle (*Crocothemis erythraea*) in Sachsen-Anhalt. _ Pedemontanum, Mitt.-Bl. AG Odonatenfauna Sachsen-Anhalt der EVSA 5/2004: 7 - 8.

DONATH, H. (2003): Veränderungen der Odonatenfauna der nordwestlichen Niederlausitz vor dem Hintergrund des Klimawandels. - Pedemontanum 4 (Sonderheft GdO-Tagung 2003): 16.

EIDEN, R. (1991): Die klimatische Situation Oberfrankens. Bayreuther Bodenkundliche Berichte 17: 27-39.

FISCHER, C. (1984): Libellen Schleswig-Holsteins. Mitt. Zool. Mus. Uni. Kiel, Suppl. 2.

FROBEL, K. (1997): Naturschutz in einer fränkischen Kulturlandschaft. Biogeografische Analyse regionaler Verbreitungsmuster von Tier- und Pflanzenarten. – Dissertation, Univ. Bayreuth, Lehrstuhl Biogeographie.

GERKEN, B. (1984): Die Sammlung von Libellen-Exuvien. Hinweise zur Methodik der Sammlung und zum Schlüpfort von Libellen. Libellula 3 (3/4): 59-72.

- HAAS, G. (1980): Untersuchungen zur Populationsentwicklung von *Coenagrion hastulatum* Charp. im Sommer 1980. Hausarbeit zur wiss. Prüfung an den Gymnasien in Bayern. Erlangen.
- HEIDEMANN, H. & R. SEIDENBUSCH (1993): Die Libellenlarven Deutschlands und Frankreichs - Handbuch für Exuviensammler. - Kelttern: Erna Bauer.
- HOFFMANN, D. (1970): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25000, Blatt Nr. 5831 Seßlach. Bayerisches Geologisches Landesamt, München.
- HÖHL, G. (1963): Die Coburger Landschaft seit prähistorischer Zeit. Ein Beitrag zu ihrer Agrar-, Siedlungs- und Verkehrswertigkeit auf physisch-geographischer Grundlage. Ber. z. Deutschen Landeskunde 30: 227-255.
- HÖHL, G. (1971): Talräume am Obermain. Mitt. d. Fränkischen Geographischen Gesellschaft 18: 249-283.
- JAHN, P. (1982): Liste der Libellenarten (Odonata) von Berlin (West) mit Kennzeichnung der ausgestorbenen und gefährdeten Arten (Rote Liste). Landschaftsentwicklung und Umweltforsch. 11: 297-310.
- KIAUTA, B. (1964): Notes on some field observations on the behaviour of *Leucorrhinia pectoralis* Charp. Ent. Ber., Amsterdam 24: 82-86.
- KUHN, K. & K. BURBACH (1998): Libellen in Bayern. – Ulmer Verlag.
- LEITZ, F. (1990): Das Grundwasser im Landkreis Lichtenfels - ein Überblick. In: Im Oberen Maintal, auf dem Jura, an Rodach und Itz, DIPPOLD, G. & J. URBAN (Hrsg.). Festschrift zum 150jährigen Jubiläum der Kreissparkasse Lichtenfels; Lichtenfels: 7-14.
- LOHMANN, H. (1980): Faunenliste der Libellen (Odonata) der Bundesrepublik Deutschland und Westberlins. Societas Internationalis Odonatologica Rapid Communications Nr. 1.
- LOHR, M. (2003): Zur Ausbreitung von *Crocothemis erythraea* in der nordrhein-westfälischen und niedersächsischen Oberweserniederung. – Pedemontanum 4 (Sonderheft GdO-Tagung 2003): 26.
- MAUERSBERGER, R. & F. PETZOLD (1997): Nachweise der Frühen Heidelibelle *Sympetrum fonscolombi* im östlichen Deutschland. – Ent. Nachr. Ber. 41: 173 – 177.
- MEY, D. (2003): Vorkommen und Beobachtungen zur Verhaltensweise der Feuerlibelle *Crocothemis erythraea* in Thüringen. – Veröff. Naturkundemus. Erfurt 22: 137 - 148.
- MEYNEN, E., J. SCHMITHÜSEN, J. GELLERT, E. NEEF, H. MÜLLER-MINY & J.H. SCHULTZE (Hrsg., 1962): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands, Bd. 1 u. Bd. 2. Bundesanstalt f. Landeskunde und Raumforschung, Bad Godesberg.
- MÜLLER-HOHENSTEIN, K. (1971): Die natürlichen Grundlagen der Landschaften Nordostbayerns. In: Exkursionen in Franken und Oberpfalz. Erlangen: 1-20.
- NABU (o.J.): Die Moosjungfer hat schon bessere Tage erlebt: Moorzerstörung, Fischbesatz und Klimawandel gefährden die Libelle. - http://hessen.nabu.de/m03/m03_08/04109.html
- NIEHUIS, M. (1983): Zum Vorkommen der Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*) im Jahr 1982 in Rheinhessen-Pfalz. Mainzer Naturwiss. Archiv 21: 5-15.

NIEHUIS, M. (1984): Verbreitung und Vorkommen der Libellen (Insecta: Odonata) im Regierungsbezirk Rheinhessen-Pfalz und im Nahetal. *Naturschutz u. Ornithologie in Rheinl.-Pfalz* 3 (1): 1-203.

OBERSTE BAUBEHÖRDE IM BAYERISCHEN STAATSMINISTERIUM DES INNEREN (1990): Flüsse und Seen in Bayern. Wasserbeschaffenheit, Gewässergüte 1989. *Schriftenr. Wasserwirtschaft in Bayern*, H.23, München.

OTT, J. (1996): Zeigt die Ausbreitung der Feuerlibelle in Deutschland eine Klimaveränderung an? – *Naturschutz u. Landschaftsplanung* 28 (2): 53 – 61.

OTT, J. (2001): Expansion of Mediterranean Odonata in Germany and Europe – consequences of climatic changes. – In: G. WALTHER, C.A. BURGA & P.J. EDWARDS (eds.): *Fingerprints of Climate Change. Adapted behaviour and shifting species ranges*. New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow: 89 – 111.

OTT, J. (2005): Libellen als Indikatoren des Klimawandels – Konsequenzen für Biodiversität und Naturschutz. – In: H. Korn, R. Schliep und J. Stadler (Red.): *Biodiversität und Klima - Vernetzung der Akteure in Deutschland - Ergebnisse und Dokumentation des Auftaktworkshops*. - BfN – Skripten 131: 64 – 65.

OTT, J. (2006): Die Auswirkungen der Klimaänderung auf die Libellenfauna – aktuelle Ergebnisse aus Untersuchungen in Deutschland und Italien. – In: H. Korn, R. Schliep und J. Stadler (Red.): *Biodiversität und Klima - Vernetzung der Akteure in Deutschland II - Ergebnisse und Dokumentation des 2. Workshops*. - BfN-Skripten 180: 45.

PAJUNEN, V.J. (1962): Studies on the population ecology of *Leucorrhinia dubia* v.d.Lind. *Ann. zool. Soc. "Vanamo"* 24 (4): 1-79.

PETERS, G. (1987): *Die Edellibellen Europas*. Neue Brehm Bücherei 585. 140 S. Ziemsen-Verlag. Wittenberg.

QUENTIN, D. St. (1960): Die Odonatenfauna Europas, ihre Zusammensetzung und Herkunft. – *Zool. Jb. Syst. Ökol. Geogr. Tiere* 87: 301 – 316.

REICHEL, D. (1979): Wuchsklima-Gliederung von Oberfranken auf pflanzenphänologischer Grundlage. – *Berichte der ANL* 3: 73 – 75.

SCHILLING, B. & E.D. SPIES (1991): *Die Böden Mittel- und Oberfrankens*. Bayreuther Bodenkundliche Berichte 17: 68-82.

SCHIRMER, W. (1988): Die Bedeutung des Mains um Lichtenfels - Bamberg für die Flußgeschichte. *Fränkische Heimat am Obermain*, H. 25: 7-11.

SCHIRMER, W. (1991): Bodensequenz der Auenterrassen des Maintals. *Bayreuther Bodenkundliche Berichte* 17: 153-186.

SCHMIDT, EB. (1982): Zur Libellenfauna des Hinterzartner Moores. *Libellula* 1 (2): 21-26.

SCHMIDT, EB. (1983 b): Zur Libellenfauna einiger Moore bei Waldberg im westlichen Allgäu. *Mitt. Arb.gem. Naturschutz Wangen im Allgäu* 3: 42-52.

SCHORR, M. (1990): *Grundlagen zu einem Hilfsprogramm Libellen der Bundesrepublik Deutschland*. Bilthoven (Niederlande).

- SCHRÖDER, B. (1975): Fränkische Schweiz und Vorland. Bornträger, Berlin.
- SOEFFING, K. (1986): Ecological studies on eggs and larvae of *Leucorrhinia rubicunda* L. Jber. Forsch. Inst. Borstel 1986: 234-237.
- SPERBER, H. (1965): Begegnungen mit der Heimatlandschaft. Laßleben, Kallmünz.
- SPRANGER, E. (1992): Halbtrockenrasen der Muschelkalkgebiete Nordwest-Oberfrankens. Unveröff. Diplomarbeit, Lehrstuhl für Biogeographie, Universität Bayreuth.
- STARK, W. (1976): Die Libellen der Steiermark und des Neusiedlersees in monographischer Sicht. Inaug. Diss. Uni. Graz.
- STRÄTZ, C., H. SCHLUMPRECHT, W. POTRYKUS & K. FROBEL (2005): Veränderungen der Libellenfauna im Obermaintal – Vergleich zwischen 1979 und 2003. – LXXVII. Bericht Naturf. Ges. Bamberg (2003/2004): 145 – 186.
- STERNBERG, K. & R. BUCHWALD (2000): Die Libellen Baden-Württembergs. Band 1 + 2. – Ulmer Verlag.
- VOGEL, F. (1955): Bodenkundliche Übersichtskarte von Bayern. Bayerisches Geologisches Landesamt, München.
- WENDLER, A. & J.-H. NÜSS (1991): Libellen. Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung Hamburg.
- WILDERMUTH, H. (1986): Die Auswirkungen naturschutzorientierter Pflegemaßnahmen auf die gefährdeten Libellen eines anthropogenen Moorkomplexes. Natur u. Landschaft 61 (2): 51-55.
- WILDERMUTH, H. (1992): Habitate und Habitatwahl der Großen Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*) Charp. 1825 (Odonata, Libellulidae). Z. Ökologie u. Naturschutz 1: 3-21.
- WINTERHOLLER, M. (2003): Rote Liste gefährdeter Libellen Bayerns. – Bay. LfU Schr.Reihe 166: 59 – 61.
- WITTMANN, O. (1970): Die Böden. In: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25.000, Blatt Nr. 5831 Seßlach, HOFMANN, D. Bayerisches Geologisches Landesamt, München: 67-81.
- ZIMMERMANN, W. (1997): Die Südliche Mosaikjungfer – Vermehrungsgast oder Neubürger unter unseren Libellen? – Landschaftspflege u. Naturschutz Thür. 34 (4): 98 – 101.
- ZIMMERMANN, W., F. PETZOLD & F. FRITZLAR (2005): Verbreitungsatlas der Libellen (Odonata) im Freistaat Thüringen. – Naturschutzreport 22. Jena.

Weitere Funde gefährdeter Arten:

- PF 1: *Conocephalus dorsalis* 1 M + 1 W; *Stethophyma grossum* > 20; 1 *Apatura iris* am Waldweg
- PF 2: *Stethophyma grossum* 2-5
- PF 3: Zwergtaucher mit 3 juv.
- PF 4: *Stethophyma grossum* 20-50
- PF 5: *Stethophyma grossum* 5-10
- PF 7: 1 *Clossiana selene*
- PF 30: Zwergtaucher, *Comarum palustre*
- PF 31: 1 Großer Eisvogel
- PF 32: 1 Kleiner Eisvogel
- PF 39: *Stethophyma grossum* 10-20
- Vegetationsarmer Tümpel in Sandgrube Theißenstein: 2 *Orthetrum brunneum*

Mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf Moorbellen in Nordwestoberfranken

Tabelle: Libellennachweise in den Probeflächen

Artname	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Aeshna cyanea										1	1	
Aeshna grandis				1								
Aeshna juncea								2		1 juv.	2	
Aeshna mixta	1 - 2	2, E	2	4	1							
Anax imperator	2 - 5	2-5	2	2 - 5		1		1			1	
Calopteryx splendens			1		1							
Calopteryx virgo		1	1	1								
Coenagrion hastulatum	1			1						1	2 - 5	
Coenagrion puella	20 – 50; K, E	10 - 20	5 - 10	10 - 20	5 - 10	10 - 20		5 – 10; K	2 – 5; K	10 – 20; K	10 - 20	
Cordulegaster boltonii							3; E		4			
Cordulia aenea	1			2- 5				1		2		
Crocothemis erythraea		1		3								
Enallagma cyathigerum		2 - 5	1	10 - 20	2 - 5			20 – 50; K		10 – 20; K	10 - 20	
Erythromma najas		2 - 5, E										
Ischnura elegans	5 - 10	2 - 5	5 - 10	5 - 10	2 - 5	2 - 5						
Lestes barbarus												
Lestes dryas	1	1		2								
Lestes sponsa	20 – 50; K, E	20 – 50; K	10 - 20	20 - 50, K	2 - 5						1	
Lestes viridis		1	2 - 5	> 2	1							
Leucorrhinia dubia		1		1							1	
Leucorrhinia pectoralis												
Libellula depressa	5 – 10; K						2	1				
Libellula quadrimaculata	20 – 50; K	10 - 20	2 - 5	20 - 50	10 - 20	5 - 10	1				2 - 5	
Orthetrum cancellatum	2 - 5		2 - 5	5 - 10	5 - 10	2 - 5	1					

Mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf Moorlibellen in Nordwestoberfranken

Artname	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Platycnemis pennipes					1	2 - 5						
Pyrrhosoma nymphula			2 - 5	2 - 5			10 - 20; K	10 - 20; K	5 - 10; K	20 - 50; K, E	10 - 20	5 - 10
Somatochlora metallica	1	1	2		2 - 5	2 - 5					2 - 5	
Somatochlora spec.												
Sympecma fusca				1								
Sympetrum danae	2	1		1								
Sympetrum flaveolum									1			
Sympetrum sanguineum	10 - 20	10 - 20, K, E, juv	20 - 50	10 - 20, K	5 - 10, K, E	5 - 10				1	2 - 5	
Sympetrum vulgatum	10 - 20; juv.	10 - 20		10 - 20								

Artname	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Aeshna cyanea			1								2	
Aeshna grandis												
Aeshna juncea					3; E							
Aeshna mixta												
Anax imperator							1		2 - 5		1	2
Calopteryx splendens												
Calopteryx virgo												
Coenagrion hastulatum					1	1			1			2 - 5
Coenagrion puella	1	3	2 - 5		10 - 20	20 - 50; K, juv.	20 - 50; juv.	10 - 20	20 - 50; juv.	5 - 10	5 - 10; K	5 - 10
Cordulegaster boltonii					1					1	1	
Cordulia aenea											1	
Crocothemis erythraea												
Enallagma cyathigerum					20 - 50				2 - 5		2 - 5	

Mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf Moorlibellen in Nordwestoberfranken

Artname	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<i>Erythromma najas</i>												
<i>Ischnura elegans</i>	1					2 – 5; juv.			2			1
<i>Lestes barbarus</i>												
<i>Lestes dryas</i>						2; K						
<i>Lestes sponsa</i>						10 - 20	1		10 - 20	2 - 5		5 - 10
<i>Lestes viridis</i>												
<i>Leucorrhinia dubia</i>									3		2; E	
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>												
<i>Libellula depressa</i>						1	2 - 5					
<i>Libellula quadrimaculata</i>					5 - 10	5 - 10	5 - 10	10 - 20	10 - 20		1	2 – 5; E
<i>Orthetrum cancellatum</i>					1							
<i>Platycnemis pennipes</i>												
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	5 – 10; K, E2		10 – 20; K, E		10 - 20	2 - 5	5 - 10	5 - 10	5 - 10	1	5 - 10	5 - 10
<i>Somatochlora metallica</i>	2				2 - 5						1	2
<i>Somatochlora spec.</i>												
<i>Sympecma fusca</i>						3; K, E						
<i>Sympetrum danae</i>												10 – 20; z.T. juv.
<i>Sympetrum flaveolum</i>						1				1		
<i>Sympetrum sanguineum</i>					2 – 5; K	10 – 20; juv.		2 - 5	10 - 20	1		
<i>Sympetrum vulgatum</i>												

Artname	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
<i>Aeshna cyanea</i>					1		2		2		1	
<i>Aeshna grandis</i>												

Mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf Moorlibellen in Nordwestoberfranken

Artname	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
<i>Aeshna juncea</i>	1						2	1	2	2		
<i>Aeshna mixta</i>												
<i>Anax imperator</i>	2		1			2	1					
<i>Calopteryx splendens</i>				3								
<i>Calopteryx virgo</i>			1	2	2			1				
<i>Coenagrion hastulatum</i>	10 – 20		1		1	3, K	5 - 10	2 – 5; K	10 – 20; K	5 - 10		
<i>Coenagrion puella</i>	5 – 10	1	10 - 20		10 – 20; K	20 - 50	5 – 10; K, E		5 - 10	5 - 10	2 - 5	
<i>Cordulegaster boltonii</i>			1		1		1	2	1			2
<i>Cordulia aenea</i>						2						
<i>Crocothemis erythraea</i>						1						
<i>Enallagma cyathigerum</i>			5 - 10			10 - 20						
<i>Erythromma najas</i>												
<i>Ischnura elegans</i>				1		1					1	
<i>Lestes barbarus</i>												
<i>Lestes dryas</i>												
<i>Lestes sponsa</i>	5 – 10		10 - 20			10 - 20			1			
<i>Lestes viridis</i>												
<i>Leucorrhinia dubia</i>	5				3 - 5		5 - 10	5 - 10	20 – 50; K	10 - 20		
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	1											
<i>Libellula depressa</i>						1					1	
<i>Libellula quadrimaculata</i>	5 - 10				5 - 10	5 - 10	5 - 10		2 - 5	2 - 5		
<i>Orthetrum cancellatum</i>			2 - 5			5 - 10						1
<i>Platycnemis pennipes</i>												
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	5 - 10			1	5 – 10; K	2 - 5	10 – 20; K, E	5 – 10; K, E	2 - 5	5 – 10; K	2 - 5	5 - 10
<i>Somatochlora metallica</i>	2 - 5				1						1	
<i>Somatochlora spec.</i>												1

Mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf Moorbellen in Nordwestoberfranken

Artname	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
<i>Sympetma fusca</i>												
<i>Sympetrum danae</i>	10 – 20; z.T. juv.						1		1			
<i>Sympetrum flaveolum</i>			2 - 5			1						
<i>Sympetrum sanguineum</i>			20 - 50		2 - 5	5 - 10	2 - 5			2 - 5		
<i>Sympetrum vulgatum</i>												2 - 5

Artname	37	38	39	40	41
<i>Aeshna cyanea</i>	1		2 - 5		
<i>Aeshna grandis</i>				1	
<i>Aeshna juncea</i>					
<i>Aeshna mixta</i>				1	
<i>Anax imperator</i>			5 – 10	5 - 10	
<i>Calopteryx splendens</i>			1	2 - 5	
<i>Calopteryx virgo</i>			1	1	1
<i>Coenagrion hastulatum</i>					
<i>Coenagrion puella</i>			10 – 20; K	20 – 50; K, E	
<i>Cordulegaster boltonii</i>					
<i>Cordulia aenea</i>	1		2		
<i>Crocothemis erythraea</i>					
<i>Enallagma cyathigerum</i>			10 – 20; K		
<i>Erythromma najas</i>			2 - 5	2 – 5; K, E	
<i>Ischnura elegans</i>			5 - 10	2 - 5	
<i>Lestes barbarus</i>			5 – 10, K, E		
<i>Lestes dryas</i>			1		
<i>Lestes sponsa</i>	1		2 – 5	5 - 10	

Mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf Moorlibellen in Nordwestoberfranken

Artname	37	38	39	40	41
Lestes viridis					
Leucorrhinia dubia					
Leucorrhinia pectoralis					
Libellula depressa			2 - 5	2 - 5	
Libellula quadrimaculata	2		20 - 50	10 - 20	
Orthetrum cancellatum			10 - 20	5 - 10	
Platycnemis pennipes			10 - 20	10 - 20	
Pyrrhosoma nymphula					
Somatochlora metallica				1	1
Somatochlora spec.					
Sympecma fusca					
Sympetrum danae					
Sympetrum flaveolum				1	
Sympetrum sanguineum	2	2 - 5	10 - 20; K, E	20 - 50; K, E	
Sympetrum vulgatum			1		