

Die Libellenfauna des unteren Moosalbtales bei Trippstadt/Pfalz - Ergebnisse eines sechsjährigen Monitorings

von **Jürgen Ott**

Inhaltsübersicht

Kurzfassung

Abstract

1. Einleitung
2. Beschreibung des Untersuchungsgebietes
 - 2.1 Geographische Lage, naturräumliche Gliederung, Geologie und Boden
 - 2.2 Klima
 - 2.3 Hydrologische Verhältnisse - Gewässer des Gebietes
 - 2.4 Messungen zur Wasserqualität
 - 2.5 Potentielle natürliche Vegetation
 - 2.6 Aktuelle Vegetation, Nutzung und Beeinträchtigungen
3. Methoden und Probeflächen
4. Ergebnisse der Untersuchungen zur Libellenfauna des Gebietes
 - 4.1 Verbreitung und Ökologie der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Arten
 - 4.2 Ökologische Analyse der Libellenfauna des Untersuchungsgebietes und Naturschutzaspekte
5. Literatur

Kurzfassung

Im Zuge eines ökologischen Monitorings wurde zwischen 1999 und 2004 die Libellenfauna des unteren Moosalbtales bei Trippstadt/Pfalz untersucht. Insgesamt wurden dabei in diesem Zeitraum 22 Arten festgestellt, unter denen sich auch Arten der Roten Listen befanden. Besonders erwähnenswert sind die guten Bestände einiger Fließwasserarten. Das Untersuchungsgebiet ist im Zusammenhang mit weiteren Feuchtgebietslebensräumen des näheren und weiteren Umfeldes der Pfalz zu sehen. Nur mit einem längerfristigen Monitoring lassen sich der wirkliche naturschutzfachliche Wert und das Potential eines Gebietes erkennen. Derartige Studien sollten zukünftig verstärkt durchgeführt werden.

Abstract

The dragonfly fauna of the „Unteres Moosalbtal“ near Trippstadt/Palatinate - results of a six-year monitoring

Between 1999 and 2004 the dragonfly fauna of the „Moosalbtal“ near Trippstadt /Palatinate was investigated as part of an ecological monitoring programme. In total 22 species were recorded during this period, some of the species belonging to the federal and national Red Lists of endangered species. Some typical species of running waters are remarkable. The area must be seen in connection with other wetland biotopes in the near vicinity and the whole Palatinate. The real value of a site for nature conservation can only be recognised by longterm monitoring of at least several years and these kinds of studies should be carried out more often.

1. Einleitung

Im Zuge eines ökologischen Monitorings zur Beweissicherung der möglichen Auswirkungen einer Grundwasserentnahme auf verschiedene Feuchtgebietslebensräume im unteren Moosalbtal bei Trippstadt/Pfalz werden seit dem Jahr 1999 zusätzlich zur Vegetation und der Laufkäfer- und Heuschreckenfauna auch die Libellen erfasst.

Ziel der Untersuchungen, die jährlich in derselben Intensität und Methodik durchgeführt werden, ist es, mögliche Veränderungen in der Vegetation und der Fauna der betroffenen (geschützten) Lebensräume aufzuzeigen und die Wasserentnahme drosseln und ggf. einstellen zu lassen - sofern die Veränderungen auf die Wasserentnahme zurückgeführt werden können. Grundlage der Studie ist ein öffentlich rechtlicher Vertrag zwischen der Verbandsgemeinde Kaiserslautern-Süd und dem Zweckverband Wasserversorgung „Westpfalz“ mit Sitz in Weilerbach.

2. Beschreibung des Untersuchungsgebietes

2.1 Geographische Lage, naturräumliche Gliederung, Geologie und Boden

Das ca. 1,8 km lange und 150 m breite Untersuchungsgebiet ist der untere Teil des Moosalbtales südwestlich von Stelzenberg, also das sogenannte Hammertal zwischen dem Finsterbrunnental im Osten und der B 270 im Westen; dieses gehört naturräumlich zum westlichen Pfälzer Wald.

Die folgende Abbildung zeigt dies genauer:

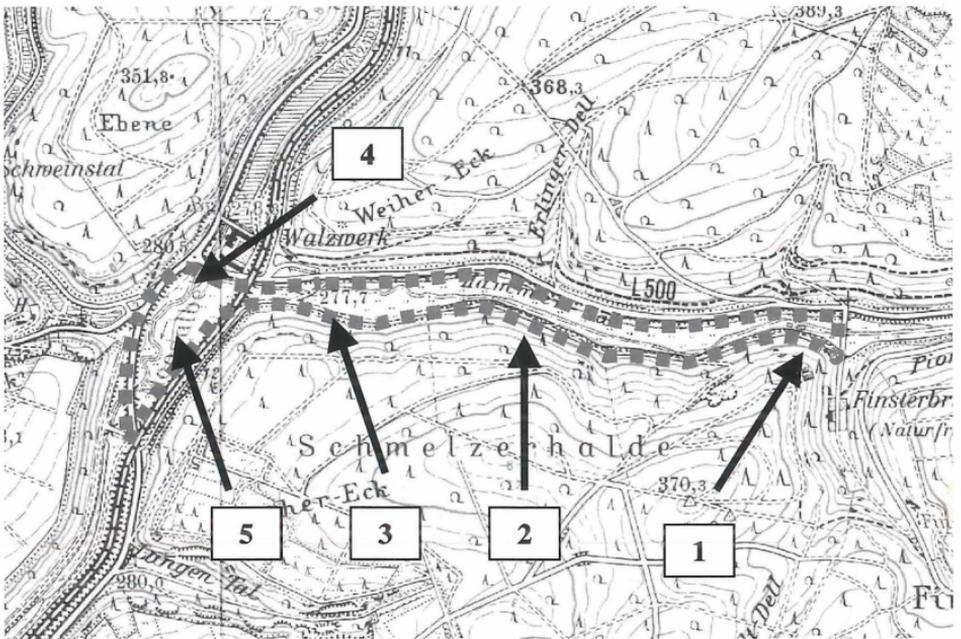


Abb.1: Lage des Untersuchungsgebietes (umrandet) mit Probestellen 1 - 5 (vergrößerter Ausschnitt aus der Topographischen Karte 1 : 25.000 (6612, Trippstadt))

Das für den Pfälzer Wald typische Kastental bildet eine relativ ebene Sohle (zwischen ca. 270 - 300 m ü. NN) aus, in dessen Zentrum die Moosalbe fließt und am Rande die Hänge steil und abrupt auf ca. 370 m ü. NN ansteigen. Nördlich befindet sich die L 500 und südlich ein schmaler Wanderweg.

Der geologische Untergrund des gesamten Untersuchungsgebietes wird von Sedimenten des Mittleren Buntsandsteins (Karlstalschichten) gebildet. Diese bestehen aus Sandsteinen mit teilweise konglomeratischem Aufbau. Während auf den Hangflanken Ranker, Braunerden und Pseudogleye auf Buntsandstein vorherrschen, finden sich in den feuchten Tälern alluviale Sedimente derselben (LESER 1975 in ALTER 1963 ff.). Es handelt sich dabei vor allem um basenarme schwach-lehmige Sande (STÖHR 1969 in ALTER 1963 ff.).

2.2 Klima

Die mittlere wirkliche Lufttemperatur im Juli liegt im Gebiet zwischen 17 °C. und 18 °C. (BURKHARDT 1971 in ALTER 1963 ff.), die mittlere Jahressumme der Nie-

erschläge zwischen 800 und 850 mm - im oberen Einzugsgebiet der Moosalbe sogar bis 900 mm (vgl. auch AIG 1994). Die mittlere Dauer der Vegetationszeit beträgt um ca. 220 Tage. Nach dem FNP (AIG 1994) ist das Tal der Moosalbe ein Kaltluftabflussgebiet.

Die aktuelle klimatischen Daten stammen vom Agrarmeteorologischen Messdienst Rheinland-Pfalz bzw. der Wetterstation Morlautern (www.agrarinfo.rlp.de). Die Wetterstation Morlautern (bei Kaiserslautern) liegt etwa 320 m ü. NN und ca. 9,7 km nordwestlich des Untersuchungsraumes (ca. 290 m ü. NN).

Tab. 1: Klima der Jahre 1999 - 2003 im Vergleich zum langjährigen Mittel (www.agrarinfo.rlp.de)

Jahr	langj. Mittel	1999	2000	2001	2002	2003
Durchschnittstemperatur (°C)	8,83	10,10	10,21	9,62	9,94	10,30
Niederschlag (mm/m ²)	687	773	940	983	1044	531
Strahlung (kW/m ²)	-	1087	1050	1057	1022	1244

Die Daten zeigen, dass im Untersuchungszeitraum die Durchschnittstemperatur in der Regel um mindestens ein Grad über dem langjährigen Mittel lag und über vier Jahre hinweg ein deutlich höherer Niederschlag zu verzeichnen war. Nur im Jahr 2003 lag dieser deutlich darunter. Auch wenn keine vergleichbaren Strahlungswerte vorliegen, so sind die hier gemessenen als relativ hoch einzuschätzen.

2.3 Hydrologische Verhältnisse - Gewässer des Gebietes

Wichtigstes Gewässer neben einigen Fischteichen - zwei westlich des Finsterbrunnertales und sechs südlich des Walzweiher - ist die Moosalbe, die im Gebiet ca. 2 - 3,5 m breit und je nach Wasserstand ca. 60 bis 80 cm tief ist. Die Fließgeschwindigkeit beträgt ca. 1 m/sec., wobei dies natürlich in einem gewissen Maße von den vorher aufgetretenen Niederschlägen abhängt. Die Moosalbe ist sehr strukturreich mit verschiedenen Substrattypen (Feinsand, Detritusaufgaben, grober Kies, einzelne Steine), hat eine reiche sub- und emerse Wasservegetation (*Callitriche* div. spp., *Elodea canadensis* und *E. nuttalli* etc.) und zeigt darüber hinaus ein Mosaik aus den unterschiedlichsten Fließgeschwindigkeiten bis hin zu fast stehenden Bereichen. Die Moosalbe entwässert oberirdisch von Osten nach Westen, wobei sie sich unterhalb des Walzweiher mit dem Wasser des Aschbaches (aus der Breitenau bzw. dem Aschbachtal) und dem Hohenecker-Mühlbach (aus dem Gelterswoog bzw. Kolben-, Erlen- und Walkmühltal) vereinigt. Sie fließt weiter nach Süden und vereinigt sich bei Steinalben mit dem Queidersbach, um schließlich bei Waldfischbach-Burgalben in den Schwarzbach zu münden.

Die beiden Fischteiche unmittelbar westlich des Finsterbrunnertales sind eingezäunt und werden intensiv genutzt; sie werden hier nicht näher betrachtet. Die sechs südlich des Walzweiher gelegenen Fischteiche (inklusive eines kleinen Tümpels, der von einer Quelle am Hang gespeist wird) sind frei zugänglich und stellen die wichtigsten Stillgewässer des Untersuchungsgebietes dar. Sie sind von unterschiedlicher Größe (von ca. 3 x 12 m bis hin zu ca. 25 x 25 m) und sind unterschiedlich intensiv genutzt. Ein größeres Gewässer ist deutlich eutroph (hoher Fischbesatz, Algenentwicklung), ein anderes seit 2003 mehr oder minder abgelassen; bei den restlichen sind die Ufer teils mit Steinen und Betonplatten verbaut, sie zeigen jedoch immer einen Vegetationssaum am Ufer und haben z.T. auch Polster aus submerser und bei einem Gewässer auch aus emerser Wasservegetation (*Elodea* sp., *Nymphaea* sp.).

2.4 Messungen zur Wasserqualität

Erfassungen zur Gewässergüte wurden durch Frau VOLZ im Juli und August 1999 im Rahmen einer (auch vor Ort betreuten) Facharbeit durchgeführt. Nach diesen Untersuchungen (mitgeteilt durch ihren Lehrer, Herrn SCHAUBEL), die sie an verschiedenen Probestellen an der Moosalbe zwischen dem Finsterbrunnertal und dem Walzweiher anstellte, liegt die Gewässergüte immer mindestens auf der Stufe II, meist jedoch bei I-II oder I; in der Regel zeigte das Gewässer Sauerstoffsättigung oder auch Sauerstoffübersättigung. Lediglich auf der Höhe des Finsterbrunnertales (Campingplatz) fielen die Werte etwas ab.

Diese durchweg guten Wasserwerte stimmen mit eigenen, stichprobenartig durchgeführten Messungen (pH, Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt), den Ergebnissen einer Wasserpflanzenkartierung (WOLFF 1999) und den faunistischen Kartierungen der Libellenfauna überein (s. u.).

Frühere Probleme bezüglich der Wasserqualität bestehen seit Inbetriebnahme der Kläranlage von Trippstadt nicht mehr, auch andere kleinere Einleitungen erfolgen offensichtlich nicht mehr (Gaststätte im Oberlauf, Campingplatz).

2.5 Potentielle natürliche Vegetation

Die potentielle natürliche Vegetation im Talgrund wäre ein Bach-Eschenwald, Erlen-Eschen-Auenwald bzw. ein Erlenbruchwald in den vermoorten Bereichen, auf den Hangflanken würde auf den armen Standorten ein Hainsimsen-Buchenwald, kleinflächig auch ärmere Perlgras-Buchenwälder oder auch ein Buchen-Eichen- und Buchen-Birkenwald stocken (HAILER 1970 in ALTER 1963 ff.).

2.6 Aktuelle Vegetation, Nutzung und Beeinträchtigungen

Der größte Teil des Untersuchungsgebietes ist vor allem durch jüngere und ältere Feuchtbrachen gekennzeichnet, die fast gänzlich aus der Nutzung genommen sind; lediglich im östlichen Teil wurden einige kleinere Abschnitte der ehemaligen Buckelwiesen aus Naturschutzgründen heraus gemäht. Ab dem Jahr 1999 wurde der Talgrund auf einer Strecke von ca. 250 m ab der Zufahrtsstraße zum Naturfreundehaus von Pferden beweidet, wobei diese aber nicht das ganze Jahr auf der Fläche verblieben. Es handelte sich dabei nur um wenige Tiere, die in einem mobilen Elektrozaun gehalten wurden (Reduzierung der Trittschäden, weniger selektiver Verbiss). Im Herbst - ca. Mitte September - wurde diese Fläche i. d. R. zusätzlich meist nochmals gemäht (sie entspricht weitgehend der Probefläche 1, s. u.). Im Winter 1998/1999 wurden durch die Landespflege zusätzlich im gesamten Gebiet Gehölze entfernt (vgl. NSG-Bereisungsprotokoll der Bezirksregierung vom 14.9.1999); bei der NSG-Bereisung wurde auch auf die Problematik der expandierenden Goldrutenbestände (*Solidago* sp.) im Gebiet hingewiesen.

Diese ausgedehnten und teilweise verbuschten Grünlandbrachen bilden ein kleinräumiges und vielfältiges Mosaik, das sich im wesentlichen aus Hochstaudenfluren, Nasswiesen, Feuchtwiesen, Großseggen-Rieden, Rohrglanzgras-Röhrichten und Himbeer- und Brombeer-Gestrüppen zusammensetzt. Diese Biotoptypen durchdringen sich gegenseitig stark und sind oft kaum voneinander zu trennen. In dieses Mosaik sind zahlreiche Weiden-Gebüsche von unterschiedlicher Größe eingestreut. Daneben treten an wenigen Stellen kleinflächig Glatthafer-Wiesen und Niedermoor-Vegetation auf. Die Grünlandbrachen im Moosalbtal sind bis auf den östlichen Teil auffallend reich an Nährstoffzeigern, diese dominieren in vielen Bereichen.

In der Moosalbe selbst findet sich flutende Unterwasservegetation, an ihren Ufern stehen schmale Fließwasserröhrichte und stellenweise fragmentarische Erlen-Auwälder. Dichte, waldartige Gehölzbestände befinden sich im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes an den Böschungen der Bahnlinie, an der Böschung der Bundesstraße B 270 und entlang der Moosalbe.

Alle oben genannten Fischteiche werden noch - z. T. auch intensiv - genutzt und entwässern in die Moosalbe; die fünf Teiche südlich des Walzweiher werden dabei ebenso wie die beiden anderen von einer Quelle gespeist. Zwei aus Naturschutzsicht interessante Hangquellen - eine kleinere und eine größere - befinden sich ca. 250 bis 300 m östlich der Bahnlinie an der südlichen Talseite; diese entwässern oberflächlich direkt in die Feuchtbrachen bzw. über einen kleinen Graben in die Moosalbe.

Während die Moosalbe früher infolge belasteter Einleitungen deutliche Wasserqualitätsprobleme zeigte, besteht diese Beeinträchtigung heute nicht mehr, da keine ungeklärten Abwässer mehr eingeleitet werden (v. a. seit dem Bau der Kläranlage von Trippstadt). Eine Langzeitwirkung dieser früheren Beeinträchtigung ist aber im Gebiet noch



Abb. 2: Verlauf der Moosalbe in der Probefläche 3 (Juli 2004). Foto: Verf.



Abb. 3: Fischteiche in der Probefläche 5 (Juli 2004). Foto: Verf.

nachweisbar, da viele Flächen auch heute noch merklich eutrophiert sind, was sich an der Vegetation in den Feuchtbrachen deutlich erkennen lässt. Nicht näher untersucht, aber aufgrund der übliche Zufütterung zu erwarten, ist eine gewisse Eutrophierung des Baches durch die sich im Nebenschluss befindlichen Fischteiche oberhalb des Unterhammers (Forellenzuchtanlage) und die erwähnten im Gebiet selbst bestehenden Fischteiche.

Neben der fast im gesamten Gebiet fortschreitenden natürlichen Sukzession, die langfristig den Talgrund deutlich verändern wird (*Salix* div. spp., *Solidago gigantea* etc.), stellen die vorhandenen Straßen L 500 und B 270 sicherlich die Hauptbeeinträchtigung für die Fauna dar (immer wieder Totfunde von Kleinvögeln, Amphibien (Erdkröte - *Bufo bufo*, Bergmolch - *Triturus alpestris*) und verschiedenen Insekten).

3. Methoden und Probeflächen

Methoden

Die Libellen sollten in dem o. g. Beweissicherungsprogramm nicht gezielt erfasst werden, da sie nicht Bestandteil des eigentlichen Auftrages waren, doch wurden diese immer bei Begehungen der Gewässerufer und der Feuchtbrachen mit notiert, und es wurden darüber hinaus freiwillig in jedem Jahr einige zusätzliche Begehungen speziell zur Erfassungen der Libellenfauna durchgeführt. Zwischen 1999 und 2003 fanden damit pro Jahr mindestens acht Begehungen statt, bei denen eine aussagekräftige Kartierung der Libellenfauna (Imagines) erfolgte, im laufenden Jahr 2004 sind es bereits weitere fünf. Vereinzelt wurde auch in der Moosalbe nach Larven gekäschert, und bei den Begehungen wurde immer auch auf Exuvien als sichersten Bodenständigkeitsnachweis geachtet.

Alle im Gebiet gesichteten Tiere (Imagines) wurden entweder direkt bestimmt oder aber mit einem leichten Schmetterlingsnetz gefangen, anschließend bestimmt und wieder freigelassen.

Probeflächen

Die faunistischen Untersuchungen erfolgten nicht flächendeckend, sondern in den nachfolgend aufgeführten Probeflächen:

- Probefläche 1:

Feuchtbrachen - z. T. während des Sommerhalbjahres beweidet - westlich des Finsterbrunnertales; verfallene Gräben (ehemalige Buckelwiesennutzung), Hochstauden und Seggen, am Rande Brombeergebüsche bzw. Bachlauf; Moosalbe größtenteils mit Gebüsch und Bäumen (Erle - *Alnus* etc.) beschattet, fast keine Wasservegetation; entlang den Fischteichen ohne Uferbäume, hier unmittelbar am Ufer mit Weidenspierstrauch (*Spiraea salicifolia*) und Hochstauden bewachsen; Größe ca. 100 x 100 m

- Probefläche 2:
Feuchtbrachen mit Weidengebüschen an der Grundwasser- und Abflusspegelmessstelle, im Zentrum des Talbereiches gelegen; verfallene Wiesengräben, Hochstauden und Seggen, Bachlauf offen und ohne Gehölze, jedoch mit reichlich Wasservegetation; zur Straße hin Brombeergebüsche; Größe ca. 50 x 50 m
- Probefläche 3:
Feuchtbrachen mit Hochstauden, Seggen und Fieberkleesumpf (*Menyanthes trifoliata*) sehr feucht und teils von Hangquellen gespeist; einzelne Gehölze, Bäume; Moosalbe z. T. gänzlich mit Bäumen bestanden, z.T. ganz offen und ohne Uferbäume - dort reichlich Wasservegetation; Größe ca. 100 x 100 m
- Probefläche 4:
Feuchtbrachen mit Ginstergebüschen und Hecken, westlich der Bahnlinie, Baum- und Gebüschgruppen; Größe ca. 50 x 50 m (kein Gewässer)
- Probefläche 5:
sechs unterschiedlich große und genutzte Fichteiche sowie Umgebung der Fischteichanlage südlich des Walzweiher, offene und teils gemähte Uferbereiche, daneben Hecken und Baumgruppen am Bachufer der Moosalbe; Größe ca. 100 x 100 m

4. Ergebnisse der Untersuchungen zur Libellenfauna des Gebietes

4.1 Verbreitung und Ökologie der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Arten

Nachfolgend sind die bis zum Sommer 2004 kartierten Arten aufgeführt, und es werden Angaben zu ihrer Verbreitung und ihrer Ökologie gemacht; generelle Angaben hierzu sind hinlänglich dargestellt und publiziert, es sei hier verwiesen auf: NIEHUIS (1984), JURZITZA (2000), KUHN & BURBACH (1998), SCHORR (1990), STERNBERG & BUCHWALD (1999, 2000).

Der Verbreitungstyp wurde nach ST. QUENTIN (1960) angegeben, wobei m = mediterran und e = eurosibirisch bedeutet; als Rote-Liste-Kategorien wurden verwendet: BRD: OTT & PIPER 1998, RLP: EISLÖFFEL, NIEHUIS & WEITZEL 1993.

Die Nomenklatur richtet sich nach JÖDICKE (1992) und WENDLER et al. (1995).

Die Verbreitung wurde bezüglich jener fünf Probeflächen angegeben, die auch denen der Heuschreckenerfassungen des Monitorings entsprechen.

Blaufügel-Prachtlibelle

Calopteryx virgo

e

3 / 3

Die Blaufügel-Prachtlibelle kommt an allen Gewässerabschnitten der Moosalbe im gesamten Gebiet vor, wobei sie überall auch ziemlich häufig ist, vor allem an der PF 3.

Lediglich an der Probestelle 5, die stärker beschattet ist, scheint sie etwas „auszudünnen“. An allen Probestellen fanden sich auch Paarungen, schlüpfende Tiere und / oder Exuvien, ihre Bodenständigkeit in dem sauerstoffreichen Gewässer ist damit sicher, dessen gute Qualität sie damit über alle Jahre hinweg indiziert (gemäß der neuesten Fassung der DIN 38410 hat sie einen Saprobiewert von 1,8; siehe DIN 2004). Dies wurde im Jahr 2000 auch durch den Nachweis eines Bachhaftes (*Osmylus fulvicephalus*) an der PF 3 unterstrichen und deckt sich mit den chemisch-physikalischen Messungen am Gewässer.

Gebänderte Prachtlibelle *Calopteryx splendens* e 3 / 3

Die Gebänderte Prachtlibelle ist deutlich seltener als ihre Schwesterart - nicht nur in diesem Untersuchungsgebiet, auch in der gesamten näheren Umgebung - und kommt in der Regel nur an den offenen und breiteren Abschnitten der Moosalbe an PF 3 vor. Auch sie ist hier bodenständig, ebenso wie z.B. auch an einem Bachabschnitt unterhalb der KLUGschen Mühle (eigene Erfassung 2004) im Oberlauf der Moosalbe.

Blaue Federlibelle *Platycnemis pennipes* e - / 4

Die Blaue Federlibelle ist im Gebiet nicht sehr häufig und kommt in größerer Zahl offensichtlich nur an den Fischteichen unterhalb des Walzweiher vor (PF 5); daneben ist sie an der Probefläche 3 anzutreffen (Entwicklung in einem vegetationsreichen Quellabfluss) und wird immer wieder entlang der Moosalbe in Einzeltieren nachgewiesen, wobei es sich dort wohl meist um wandernde Tiere handelt.

Frühe Adonislibelle *Pyrrhosoma nymphula* m - / -

Die Frühe Adonislibelle kommt entlang der Moosalbe eigentlich überall vor und dürfte dort meist auch an allen Probestellen - zumindest in geringer Zahl - bodenständig sein; an PF 2, an dem Graben in der PF 3 und in der PF 5 wurden in jedem Jahr viele Tandems und Eiablagen, zum Teil auch schlüpfende Tiere, festgestellt.

Große Pechlibelle *Ischnura elegans* m - / -

Im Gebiet wurde sie nur an den Teichen in PF 5 in mehreren Tieren nachgewiesen, wo sie sicher auch bodenständig ist, doch insgesamt keine große Population ausbildet. Im restlichen Talraum fehlen die ihr zusagenden (Entwicklungs-)Biotope, dort wurden immer nur einzelne Tiere gesehen.

Großes Granatauge *Erythromma najas* e V / 3

Bisher gelang für diese Art nur je ein Nachweis eines Männchens am 20.6. und 11.7.2003 in der Probefläche 5; die Tiere sind sicher aus dem Schweinstal oder dem Gelterswoog zugeflogen, von wo dem Autor Vorkommen bekannt sind.

LINGENFELDER beobachtete am 10.6.2004 rund 20 Tiere, bei eigenen Kartierungen wurden z. B. am 31.7. 2004 maximal noch ca. 3-4 Ex. festgestellt. Diese starke Schwankung, auch im Zuge einer sehr warmen Witterungsperiode, deutet eher auf eine Zuwanderung hin. Eine Bodenständigkeit in dem einen Gewässer mit der kleinen Seerosenzone, das sonst aber sehr eintönig und wenig strukturreich ist, bleibt fraglich.

Becher-Azurjungfer *Enallagma cyathigerum* e - / -

In jährweise schwankender Anzahl, vor allem an den Fischteichen - dort auch oft mit Paarungsaktivitäten und damit sehr wahrscheinlich bodenständig.

Hufeisen-Azurjungfer *Coenagrion puella* m - / -

Die Hufeisen-Azurjungfer kommt wie die vorgenannte Art als bodenständige Population sicher nur in den Teichen südlich des Walzweiher und an dem Graben in PF 3 vor, dort ließ sich auch die Entwicklung der Art in jedem Jahr nachweisen (im Graben bzw. in zwei vegetationsreichen Fischteichen). Einzeltiere vagabundieren auch in die Feuchtrachen bzw. entlang der Moosalbe.

Weidenjungfer *Chalcolestes viridis* m - / 4

Die bisher einzige Lestidenart im Gebiet, die zudem nur an den vegetationsreichen Teichen in PF 5 anzutreffen ist; dort konnte im Juli 2004 aber ein wahrer Massenschlupf registriert werden. Bemerkenswert ist, dass zumindest an einem Gewässer keine Gehölze vorhanden sind.

Braune Mosaikjungfer *Aeshna grandis* e V / 3

Die Braune Mosaikjungfer wurde immer wieder in Einzeltieren nachgewiesen, vor allem an den Teichen in PF 5, wo einmal maximal drei Tiere gleichzeitig festgestellt wurden. Zwar wurde dort bisher noch kein Schlupf nachgewiesen, doch könnte sie durchaus an mindestens einem Gewässer bodenständig sein; denn zweimal wurde hier auch die Eiablage in ein schwimmendes Holzstück beobachtet (2000, 2002). Vagabundierende Tiere wurden vor allem jagend über den Hochstaudenfluren der PF 3 festgestellt sowie ab und an auch an der Moosalbe selbst. Im gesamten Umfeld des Gebietes (Kolbental, Meisertal etc.) ist die Art immer wieder anzutreffen und nicht selten, jedoch meist nur in wenigen Tieren.

Blaugrüne Mosaikjungfer *Aeshna cyanea* e - / -

Auch diese Art wurde bisher regelmäßig nur in Einzeltieren (nur ♂♂) an den Teichen in PF 5 nachgewiesen, wobei bei Begehungen in manchen Jahren aber bis zu drei Tiere gleichzeitig flogen (z. B. 2002). Ab und an werden auch Tiere direkt an der Moosalbe über offenen Bachabschnitten festgestellt, doch halten sie sich dort nie länger auf und werden in der Regel von *Cordulegaster boltonii*-♂♂ sofort attackiert.

Große Königslibelle *Anax imperator* m - / -

Die Große Königslibelle wurde ebenfalls nur an den Teichen in PF 5 gefunden, wobei es sich um einzelne ♂♂ handelte (maximal zwei gleichzeitig) oder um eierlegende ♀♀ (z.B. in 2000, 2004); eine Bodenständigkeit ist hier mehrfach über Exuvienfunde nachgewiesen. Eventuell profitiert die Entwicklung dieser wärmeliebenden Art von dem dauerhaften Zulauf von Grundwasser in die Teiche, was auch im Winter eine gewisse Eisfreiheit - zumindest eines Gewässers - garantiert.

Westliche Keiljungfer *Gomphus pulchellus* m V / 4

Diese - im Gebiet bis zum Jahr 2004 einzige - Gomphidenart wurde im ersten Untersuchungsjahr an der PF 3 nur in einem Ex. gefunden, wobei es sich um ein ♀ handelte. In den Folgejahren wurde sie dann immer wieder in Einzeltieren, jedoch deutlich häufiger, gefunden, und es wurden auch umherstreifende Tiere in den Feuchtbrachen der PF 3 nachgewiesen. Im Jahr 2003 wurden immer etliche Tiere gleichzeitig an den Fischteichen beobachtet, wo sie sich gerne auf den gemähten Uferbereichen der Teiche absetzten, sowie in PF 3 und 4 vagabundierende ♂♂ - eine Bodenständigkeit im Gebiet selbst war damit nicht mehr auszuschließen. Im Jahr 2004 gelang der Nachweis der Bodenständigkeit, indem bei Begehungen Anfang Juni mehrere Exuvien gefunden wurden (bestätigt durch LINGENFELDER, der dort kurz darauf ebenfalls sammelte).

Weitere Populationen sind aktuell bzw. aus der jüngsten Vergangenheit aus verschiedenen Gewässern im näheren Umfeld bekannt, so aus dem Rotenwoogtal (im Walkmühltal bodenständig), dem Schweinstal oder auch dem Plickerweiher (OTT 2001 a und unpubl. Daten). Die Art hat sich in den letzten Jahren deutlich im Raum Kaiserslautern ausgebreitet und ist nun typisch für Teiche/Fischteiche mit sandigen Uferpartien und einem leichtem Wasserdurchfluss.

Gemeine Keiljungfer *Gomphus vulgatissimus* e 2 / 1

Von dieser auch bundesweit relativ seltenen und in Rheinland-Pfalz vom Aussterben bedrohten Gomphidenart gelang bisher nur ein Nachweis: Am 7.6.2004 wurde an der Moosalbe ein umherstreifendes Tier beobachtet, das sich kurzzeitig an der Ufervegetation absetzte und entlang dem Gewässers flog (Fotobeleg). Bei späteren Begehungen wurde die Art bisher nicht mehr gefunden. Das nächste bekannte Vorkommen ist bei Fischbach/Pfalz in ca. 28 km Entfernung (Luftlinie).

Zweigestreifte Quelljungfer *Cordulegaster boltonii* m 3 / 3

Diese Fließgewässerart fliegt auf der ganzen Strecke der Moosalbe und ist dort regelmäßig und meist auch ab Juni in mehreren Tieren anzutreffen. Die Art ist hier sicher überall auch bodenständig, so wurde z. B. an der Probefläche I die Eiablage beobachtet (1999), und es wurden fast in jedem Jahr auch Exuvien gefunden. Bei gezielter Suche



Abb. 4: *Gomphus pulchellus* - rastend am Ufer der Fischteiche in PF 5 (14.7.2004). Foto: Verf.



Abb. 5: *Cordulegaster boltonii* an einem überhängenden Ast in PF 3 sitzend (23.7.2004). Foto: Verf.

nach den Larven können diese in der Regel immer in verschiedenen Größenstadien nachgewiesen werden. Die Art ist eine Charakterart der Sandbäche des Pfälzerwaldes und kommt im Raum Kaiserslautern an allen ihr zusagenden Fließgewässern in Anzahl vor (vgl. auch OTT 1988). Sie befliegt sowohl kleinste Rinnsale in Brachen und im Wald als auch Bäche wie die Moosalbe mit 3-4 Metern Breite. Auch hier ist sie an vollkommen offenen Bachabschnitten zu finden, meidet aber durchaus nicht fast gänzlich beschattete Strecken, die sie problemlos durchquert. Dabei besiedelt sie u. a. kleinste Fließgewässerabschnitte: So wurde sie beispielsweise im Jahr 2004 im benachbarten Letzbachtal als Larve gefunden. Dabei handelt es sich um den Auslauf eines Stauteiches, der mangels Wasserangebot nach einer nur rund 20 Meter langen Fließstrecke versiegt.

Glänzende Smaraglibelle *Somatochlora metallica* e - / 4

In den ersten drei Jahren war dies die einzige im Gebiet nachgewiesene Falkenlibelle. Ihre Bodenständigkeit ist noch immer unsicher, da in der Probefläche 5 stets nur ein bis drei einzelne ♂♂ gleichzeitig registriert wurden. Ein umherstreifendes ♂ wurde in den Brachen der PF 3 gesehen.

Gemeine Smaraglibelle *Cordulia aenea* e V / 4

Diese Art wurde erstmals im Jahr 2003 im Gebiet gefunden, obwohl sie aus dem Umfeld durchaus bekannt ist und überall vorkommt. Auch diese Falkenlibellenart wurde nur an den Teichen der PF 5 in wenigen Einzeltieren registriert, und ihre Bodenständigkeit ist ungewiss.

Vierfleck *Libellula quadrimaculata* e - / 4

Der Vierfleck ist relativ auffällig und eine nicht sehr anspruchsvolle Art; er wurde aber erstmals im Jahr 2003 im Gebiet an den Teichen in PF 5 in mehreren Exemplaren beobachtet (dabei auch eine Eiablage). Im näheren und weiteren Umfeld kommt diese Art häufig bis sehr häufig an fast allen Stillgewässerbiotopen mit Vegetation vor, vor allem an Woogen mit Verlandungsvegetation.

Plattbauch *Libellula depressa* e - / -

Im Jahr 2003 wurde diese Art zum ersten Mal im Gebiet an einem fast gänzlich abgelassenen / ausgetrockneten Teich in der PF 5 registriert, wobei sich dort mehrere ♂♂ aufhielten und auch mehrfach eine Eiablage registriert wurde. Eine Besiedlung hatte damit offensichtlich stattgefunden; denn im Folgejahr 2004 waren wieder mehrere Tiere zu sehen, und es wurde auch eine Exuvie entdeckt.

Großer Blaupfeil *Orthetrum cancellatum* m - / -

Während im Jahr 2003 ein Erstnachweis der Art - ein vagabundierendes ♂ an PF 5 - gelang, waren im Jahr 2004 bereits mehrere Tiere zu sehen, und auch Beobachtungen

von Eiablagen gelangen. Diese Art dürfte nunmehr ebenfalls die Gewässer in PF 5 besiedelt haben.

Schwarze Heidelibelle *Sympetrum danae* e - / 4

Einige ♂♂ wurden jeweils bei Begehungen im August und September an den Teichen (PF 5) festgestellt, wobei immer wieder auch einmal ein Paarungsrade zu verzeichnen war (Hinweis auf mögliche Bodenständigkeit).

Blutrote Heidelibelle *Sympetrum sanguineum* m - / 4

Auch von dieser Art wurden jeweils bei Begehungen im August und September einige ♂♂ an den Teichen (PF 5) nachgewiesen, wobei ebenfalls neben etlichen Einzeltieren auch immer wieder ein Paarungsrade registriert wurde (Hinweis auf mögliche Bodenständigkeit).

4.2 Ökologische Analyse der Libellenfauna des Untersuchungsgebietes und Naturschutzaspekte

Insgesamt wurden zwischen dem 1. (1999) und dem 6. Jahr (2004) des Monitorings an den Gewässern des Untersuchungsgebietes 22 Libellenarten festgestellt. Während es im ersten Jahr nur elf Arten waren, sind es nunmehr, über den gesamten Untersuchungszeitraum betrachtet, fast doppelt so viele. Die Gründe hierfür sind vielfältiger Natur:

- Im ersten Jahr konnten die Herbstarten nicht vollständig erfasst werden.
- Die Erfassung von Einzeltieren bzw. wandernden Individuen wird mit zunehmender Beobachtungsintensität/-dauer immer wahrscheinlicher.
- Die Witterung war in einigen Jahren für Libellen oft nicht optimal (lange und sehr ergiebige Regenperioden - viele Verluste, Arten damit schwerer zu erfassen).
- Die Biotopbedingungen änderten sich, wodurch sich Arten mit einer speziellen Ökologie im Laufe der Zeit neu ansiedeln konnten (abgelassener Teich: Offenbodenstrukturen entstehen - *Libellula depressa* kommt hinzu).
- Im Umfeld fanden bei verschiedenen Arten generelle Ausbreitungsprozesse statt und in deren Gefolgen auch eine Besiedlung des Gebietes durch diese Arten (z. B. durch *Gomphus pulchellus*).
- Besonders im Jahr 2003 war die Witterung sehr gut für Libellen, was offensichtlich bei einigen Arten eine erhöhte Mobilität zur Folge hatte - diese Arten traten erstmals im Gebiet auf.

Damit hat sich die zunächst etwas geringe Artenzahl jener anderer intensiv untersuchter Gebiete mit ähnlicher Biotopausstattung im Umfeld deutlich angeglichen (z. B. Gewässer im Kolbentalgebiet und in der Stadt Kaiserslautern: OTT 1990, 1993, 2001 a),

wengleich einige Spezialisten (v. a. Moorarten - keine entsprechenden Lebensräume im Gebiet vorhanden) natürlich noch fehlen und auch in Zukunft höchstens als vagabundierende Tiere zu erwarten sind (abgesehen von *Ophiogomphus cecilia* - s. u.).

Tab. 2: Gesamtartenspektrum im Untersuchungsgebiet (e = eurosibirisch, m = mediterran, x = sicher bodenständig, ? = fraglich, „-“ sicher nicht bodenständig)

Art		RL BRD	RL RLP	e / m	Boden- ständigkeit
Blaufügel-Prachtlibelle	<i>Calopteryx virgo</i>	3	3	e	x
Gebänderte Prachtlibelle	<i>Caloptery splendens</i>	3	3	e	x
Blaue Federlibelle	<i>Platynemis pennipes</i>	-	4	e	x
Frühe Adonslibelle	<i>Pyrhosoma nymphula</i>	-	-	e	x
Große Pechlibelle	<i>Ischnura elegans</i>	-	-	e	x
Großes Granatauge	<i>Erythromma najas</i>	V	3	e	-
Becher-Azurjungfer	<i>Enallagma cyathigerum</i>	-	-	e	x
Hufeisen-Azurjungfer	<i>Coenagrion puella</i>	-	-	m	x
Weidenjungfer	<i>Chalcolestes viridis</i>	-	4	m	x
Braune Mosaikjungfer	<i>Aeshna grandis</i>	V	3	e	?
Blaugüne Mosaikjungfer	<i>Aeshna cyanea</i>	-	-	e	?
Große Königlibelle	<i>Anax imperator</i>	-	-	m	x
Westliche Keiljungfer	<i>Gomphus pulchellus</i>	V	4	m	x
Gemeine Keiljungfer	<i>Gomphus vulgatissimus</i>	2	1	e	-
Zweigestreifte Quelljungfer	<i>Cordulegaster boltonii</i>	3	3	m	x
Glänzende Smaragdlibelle	<i>Somatochlora metallica</i>	-	4	e	?
Gemeine Smaragdlibelle	<i>Cordulia aenea</i>	V	4	e	?
Vierfleck	<i>Libellula quadrimaculata</i>	-	4	e	?
Plattbauch	<i>Libellula depressa</i>	-	-	e	x
Großer Blaupfeil	<i>Orthetrum cancellatum</i>	-	-	m	?
Schwarze Heidelibelle	<i>Sympetrum danae</i>	-	4	e	?
Blutrote Heidelibelle	<i>Sympetrum sanguineum</i>	-	4	m	?
Gesamtzahl					
22		8	14	14 / 8	12 / 8 / 2

An den Gewässern im Untersuchungsgebiet des unteren Moosalbtales finden sich vor allem folgende ökologischen Anspruchstypen:

- Arten meso- und eutropher Gewässer
- Arten der Fließgewässer und Gräben.

Dabei wurden eigentlich alle Arten, die bisher insbesondere an der Moosalbe zu erwarten gewesen waren, auch gefunden (siehe die großen und stabilen Bestände von *Calopteryx virgo* und *Cordulegaster boltonii*, z.T. von *Calopteryx splendens*). Alle drei Arten indizieren sowohl die gute Wasserqualität der Moosalbe mit einem hohen Sauerstoffgehalt als auch den morphologischen Strukturreichtum des Gewässers (Offenbodenbereiche als Eiablagesubstrate am Ufer, Sand- und Kiesbänke, Detritusaufgaben in Flachwasserbereichen etc.) bzw. die Diversität der Wasser- und Ufervegetation (Eiab-

lagesubstrate, Sitzwarten der Imagines). Diese Arten sind nicht nur an der Moosalbe, sondern im gesamten Raum südlich von Kaiserslautern an ähnlichen Bächen vertreten (OTT 1988, 1993 und unpubl. Daten) und können als Indikatoren bzw. Leitarten naturnaher Bäche mit guter Wasserqualität des zentralen Pfälzerwaldes angesehen werden (vgl. SCHMIDT 1991, PIRKL & RIEDEL 1993, ZEHLIUS-ECKERT 1998, RIECKEN & SCHROEDER 1995).

Mit *Gomphus vulgatissimus* wurde nunmehr eine weitere typische Fließwasserart nachgewiesen, eine Besiedlung mit anderen Fließwasserarten, die offensichtlich in Ausbreitung begriffen sind (*Ophiogomphus cecilia*, siehe LINGENFELDER 2004) ist nicht auszuschließen, da die notwendigen Biotopstrukturen für diese Art vorhanden sind und die klimatische Situation sich zusehends ändert.

Neben diesen typischen Fließgewässerarten wurden auch etliche Stillgewässerarten gefunden, die vornehmlich an den Fischteichen (PF 5) selbst auftraten, ab und an aber auch vagabundierend bzw. auf Nahrungssuche über den blütenreichen Feuchtbrachen des Talraumes. Deren insgesamt meist geringe Populationsgröße lässt sich auf die Nutzung der Gewässer als Fischteiche zurückführen, die zwar einen naturnahen Uferbereich mit unterschiedlichster Vegetation haben, ansonsten aber doch (noch) relativ intensiv genutzt werden und im Wasser kaum Vegetation aufweisen. Aus der Gruppe der Stillgewässerarten sind zum jetzigen Stand kaum noch weitere (v. a. gefährdete) Taxa zu erwarten, lediglich eine Nutzungsänderung an den Fischteichen - im Sinne einer Extensivierung - könnte hier zur Ansiedlung weiterer bedrohter Arten führen. Spezialisierte Arten, wie Moorarten (z. B. *Coenagrion hastulatum*, *Leucorrhinia dubia*, *Somatochlora arctica* etc.), fehlen im Spektrum, da entsprechende Gewässertypen im UG selbst nicht vorhanden sind. Auch wenn bisher noch nicht direkt nachgewiesen, so dürfte der Talraum der Moosalbe aber doch als Wanderleitlinie für diese Arten in Betracht kommen und von Bedeutung sein. So ist diese Gewässerstrecke inklusive des Umfeldes mit ziemlicher Sicherheit ein Verbindungskorridor für Arten wie *Somatochlora arctica*, die unmittelbar westlich des Untersuchungsgebiets am Neuhöfer Weiher und nordöstlich im Kolbental vorkommt (Nachweise bis 2003, unpubl. Daten).

Innerhalb der 22 registrierten Arten befinden sich 14, die auf der aktuell gültigen Roten Liste von Rheinland-Pfalz (Stand 1992; EISLÖFFEL, NIEHUIS & WEITZEL 1993) stehen, und acht der Roten Liste der Bundesrepublik Deutschland (Stand 1997; OTT & PIPER 1998).

Im Gebiet kommen damit 32 % der bisher in Rheinland-Pfalz überhaupt nachgewiesenen Libellenarten (67) vor, 26 % der in Rheinland-Pfalz gemäß der letzten publizierten Roten Liste gefährdeten Arten (53) und 15 % der in der Bundesrepublik in irgendeiner aktuellen Gefährdungskategorie eingestuften Arten (54) (vgl. auch BINOT et al. 2000).

Für den Libellenartenschutz bei den Stillgewässerarten ergibt sich damit eine insgesamt nur mittlere Bedeutung des Gebietes, was vornehmlich auf den Mangel an geeigneten Stillgewässerbiotopen bzw. deren noch zu intensive Nutzung zurückzuführen ist.

Die Moosalbe selbst ist für Artenschutz durchaus bedeutsam, da sie einerseits ein recht gutes Habitat für Fließgewässerarten darstellt (v. a. auch zusammen mit weiteren Gewässern im Pfälzerwald, vgl. NIEHUIS 1985), andererseits auch als Wanderleitlinie zum Biotopverbund für Fließ- und Stillwasserarten beitragen kann.

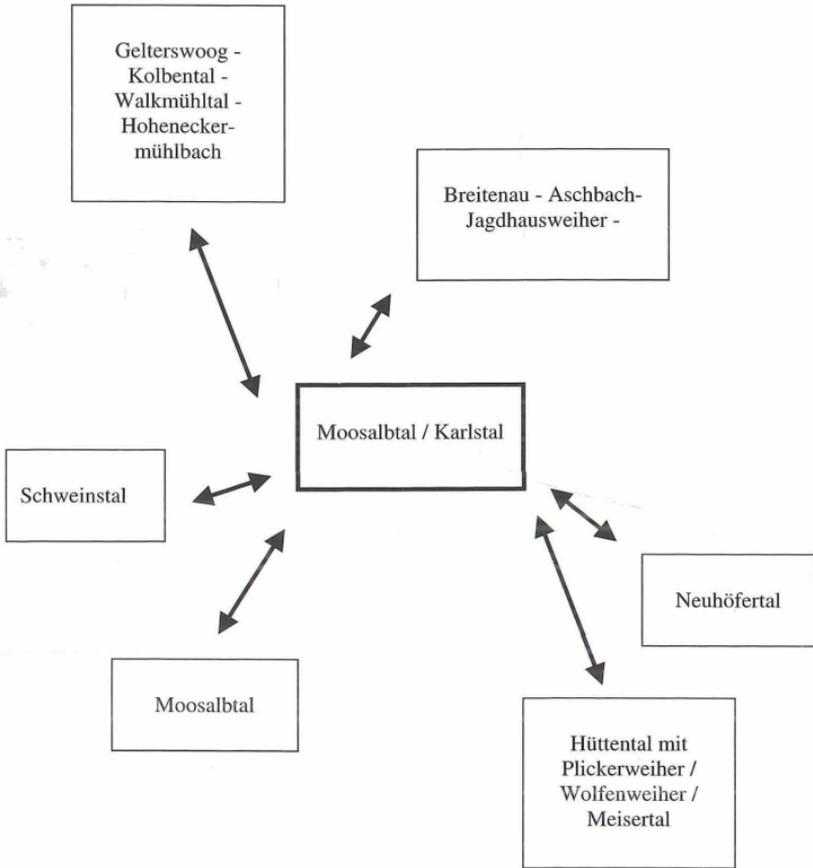


Abb. 6: Verbundkorridore und Biotope in den Talräumen um das Untersuchungsgebiet

Wie die Auswertungen der Klimadaten gezeigt haben, findet offensichtlich auch in diesem Gebiet eine deutliche Zunahme der Temperaturwerte statt, was sicher auch Konsequenzen für die Libellenfauna hat, indem sich deren Zusammensetzung deutlich verändert (OTT 2000, 2001 a).

Neben einer allgemein gestiegenen Ausbreitungstendenz bei vielen Arten ist dies sicher auch der Grund für die Ansiedlung der Westlichen Keiljungfer im Untersuchungsgebiet, weitere Arten dürften noch zu erwarten sein. Der Anteil mediterraner Arten

nähert sich bereits dem der Arten eurosibirischen Ursprungs. Negative Auswirkungen auf die Arten des Gebietes selbst sind jedoch nicht zu erwarten, da hier keine besonders sensiblen Moorarten vorkommen, die dadurch verdrängt werden könnten - wohl aber bei den benachbarten Lebensräumen (Moorbiotopen im Kolbental, Neuhöfer Weiher etc.).

Nicht in jedem Jahr wurden alle bisher registrierten Arten festgestellt: Immer wieder kamen aus den verschiedensten Gründen neue Arten hinzu, oder es blieben welche aus. Dieses hat mehrere Konsequenzen für die naturschutzfachliche Bewertung und die ökologische Planung:

- Erfassungen in nur einem Jahr sind in gewissem Maße lückenhaft und geben damit den wahren Wert eines Gebietes nicht wieder - nur längerfristige Erfassungen zeigen das gesamte Potential eines Gebietes.
- Nicht dauerhaft auftretende Belastungen werden oft erst nach mehreren Untersuchungsperioden festgestellt, kurzzeitige werden oft nicht erkannt und führen ggf. zu Fehlinterpretationen bei der Bewertung.
- Ein Gebiet ist immer in einem Konnex mit anderen Gebieten der direkten Nachbarschaft zu sehen, von denen aus es durch bestimmte Arten besiedelt werden kann und für die es wiederum als Besiedlungszentrum dienen kann (vgl. Abb. 6 und die Metapopulationsmodelle: HANSKI & GILPIN, 1997, SETTELE et al., 1996, SETTELE, HENLE & BENDER 1996 - speziell für Libellen: STERNBERG 1995 und WILDERMUTH 1992). Fällt eines dieser Einzelgebiete - aus welchem Grund auch immer - aus, kann dies Konsequenzen für das gesamte System haben, da stochastische Prozesse eine größere Wirkung entfalten können (vgl. HOVESTADT 1990);
- In der Planung auf regionaler Ebene ist damit ein für die Region typischer Gesamtartenbestand in ausreichend großen Populationen - verteilt auf mehrere, miteinander in Verbindung stehende Gewässer/Feuchtbiopte - anzustreben.

Dauerbeobachtungsstudien, Erfolgskontrollen und Monitoring werden zwar schon seit vielen Jahren - v. a. im englischsprachigen Raum - immer wieder gefordert und propagiert (PLACHTER 1991, SPELLERBERG 1991, GOLDSMITH 1991, DRÖSCHMEISTER & GRUTTKE 1998), doch stellen sie im Rahmen der allgemeinen Umwelt- und Naturschutzplanung immer noch eine Ausnahme dar (OTT 2001 b). Sie sollten aus den o. g. Gründen aber zukünftig vermehrt - vor allem bei Eingriffsplanungen - durchgeführt werden.

5. Literatur

AIG (Architekten und Ingenieurgemeinschaft) (1994): Verbandsgemeinde Kaiserslautern-Süd, I. Fortschreibung des Flächennutzungsplanes mit integrierter Landschaftsplanung, Erläuterungsbericht, Stand: 30.6.1994. -Unveröff. 123 S., Kaiserslautern.

- ALTER, W. (Hrsg.) (1963 ff.): Pflanzatlas. – Eigenverlag der Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften. 2252 S., Speyer.
- BINOT-HAFKE, M., BUCHWALD, R., CLAUSNITZER, H.-J., DONATH, H., HUNGER, H., KUHN, J., OTT, J., PIPER, W., SCHIEL, F. J. & M. WINTERHOLLER (2000): Ermittlung der Gefährdungsursachen von Tierarten der Roten Liste am Beispiel der gefährdeten Libellen Deutschlands - Projektkonzeption und Ergebnisse. – *Natur und Landschaft* **75** (9/10): 393-401. Bonn-Bad Godesberg.
- DIN (Deutsches Institut für Normung) (2004): DIN 38410 – Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung (Gruppe M). Entwurf. – 51 S., Berlin.
- DWD (Deutscher Wetterdienst) (1957): Klima atlas für Rheinland-Pfalz. - Trier.
- DRÖSCHMEISTER, R. & H. GRUTTKE (Bearb.) (1998): Die Bedeutung ökologischer Langzeitforschung für Naturschutz. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, H. **5**. 435 S., Bonn-Bad Godesberg.
- EISLÖFFEL, F., NIEHUIS, M. & M. WEITZEL unter Mitarbeit von M. & U. BRAUN, J. OTT, H. SCHAUSTEN und L. SIMON (1993): Rote Liste der bestandsgefährdeten Libellen (Odonata) in Rheinland-Pfalz. – 28 S., Mainz.
- GOLDSMITH, F. B. (Ed.) (1991): *Monitoring for Conservation and Ecology*. – 275 S., London u. a.
- HANSKI, I. A. & M. E. GILPIN (1997) (Hrsg.): *Metapopulation biology - ecology, genetics, and evolution*. – 512 S., San Diego u.a.
- HOVESTADT, T. (1990): Die Bedeutung zufälligen Aussterbens für die Naturschutzplanung. – *Natur und Landschaft* **65** (1): 3-8. Bonn-Bad Godesberg.
- JÖDICKE, R. (1992): Die Libellen Deutschlands - eine systematische Liste mit Hinweisen auf aktuelle nomenklatorische Probleme. – *Libellula* **11**: 89-112. Höxter.
- JURZITZA, G. (2000): *Der Kosmos Libellenführer - Die Arten Mitteleuropas*. – 191 S., Stuttgart.
- KUHN, K. & K. BURBACH (Bearb.) (1998): *Libellen in Bayern*. – 333 S., Stuttgart.
- LINGENFELDER, U. (2004): Zur Verbreitung der Grünen Flussjungfer - *Ophiogomphus cecilia* (FOURCROY, 1785) - in der Pfalz (Odonata: Gomphidae). – *Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz* **10** (2) 527-552. Landau.
- NIEHUIS, M. (1984): Verbreitung und Vorkommen der Libellen (Insecta: Odonata) im Regierungsbezirk Rheinhessen-Pfalz und im Nahetal. – *Naturschutz und Ornithologie in Rheinland-Pfalz* **3** (1): 1-203. Landau.
- (1985): Materialien zum Libellenschutz in Rheinland-Pfalz: I. Katalog wichtiger Libellenbrutgewässer im südlichen Rheinland-Pfalz. – *Naturschutz und Ornithologie in Rheinland-Pfalz* **3** (4): 536-607. Landau.
- OTT, J. (1988): Markierungsexperimente an der Zweigestreiften Quelljungfer *Cordulegaster boltoni* DONOVAN, 1807 - ein Beitrag zum Artenschutz (Anisoptera: Cordulegasteridae). – *Libellula* **7** (3/4): 77-88. Höxter.

- OTT, J. (1990): Die Libellenfauna des geplanten Naturschutzgebietes „Gelterswoog-Kolbenwoog“ - mit einem Wiederfund von *Somatochlora arctica* ZETTERSTEDT für Rheinland-Pfalz. – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz **6** (1): 227-246. Landau.
- (1993): Die Libellenfauna des Stadtgebietes von Kaiserslautern - Ergebnisse einer Stadtbiotopkartierung und planerische Konsequenzen. – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz **7** (1) : 103-146. Landau.
- (2000): Die Ausbreitung mediterraner Libellenarten in Deutschland und Europa - die Folge einer Klimaveränderung? – NNA-Berichte **2/2000** (Berichte der Norddeutschen Naturschutz-Akademie): 13-35. Schneverdingen.
- (2001 a): Zum Einsatz von Libellen als Bioindikatoren und Monitoringorganismen in Feuchtgebieten - das Beispiel einer geplanten Wasserentnahme im Naturschutzgebiet „Täler und Verlandungszone am Gelterswoog“ (Biosphärenreservat Pfälzerwald). – Annales scientifiques de la Réserve de Biosphère Vosges du Nord-Pfälzerwald, Vol. **9**: 151-177. La Petite-Pierre.
- (2001 b): Erfahrungen aus der Planungspraxis bei Monitoringstudien mit Libellen. – Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseum Görlitz **73** (1): 67-68. Görlitz.
- (2001 c): Expansion of mediterranean Odonata in Germany and Europe - consequences of climatic changes – Adapted behaviour and shifting species ranges. - 89-111. In: WALTER, G.-R. et al. (Eds.) (2001): „Fingerprints“ of Climate Change. - 329 S., New York u. a.
- OTT, J. & W. PIPER (1998): Rote Liste der Libellen (Odonata). – 260-263 in: BINOT, M. et al. (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands (Hrsg.: Bundesamt für Naturschutz). - 434 S., Bonn-Bad Godesberg.
- PEMÖLLER, A. (1969): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 160 Landau in der Pfalz. – Naturräumliche Gliederung Deutschlands. - 87 S., Bad Godesberg.
- PIRKL, A. & B. RIEDEL (1993): Indikatoren und Zielartensysteme in der Naturschutz- und Landschaftsplanung. – 343-346. In: HENLE, K. & G. KAULE (Hrsg.): Arten- und Biotopschutzforschung in Deutschland. – Berichte aus der ökologischen Forschung, Vol. **4**. 435 S., Jülich.
- PLACHTER, H. (1991): Biologische Dauerbeobachtung in Naturschutz und Landschaftspflege. – Laufener Seminarbeiträge **7/91**: 7 - 29. Laufen.
- RIECKEN, U. (1992): Planungsbezogene Bioindikation durch Tierarten und Tiergruppen - Grundlagen und Anwendung. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, H. **36**. 187 S., Bonn Bad-Godesberg.
- RIECKEN, U. & E. SCHROEDER (1995): Biologische Daten für die Planung - Auswertung, Aufbereitung und Flächenbewertung. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, H. **43**. 427 S., Bonn Bad-Godesberg.
- SCHORR, M. (1990): Grundlagen zu einem Artenhilfsprogramm Libellen der Bundesrepublik Deutschland. – 512 S., Biltoven.

- SETTELE, J., HENLE, K. & C. BENDER (1996): Metapopulation und Biotopverbund: Theorie und Praxis am Beispiel von Tagfaltern und Reptilien. – Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz **5**: 187-206. Jena.
- SETTELE, J., MARGULES, C., POSCHLOD, P. & M. KUNZ (1996) (Hrsg.): Species survival in fragmented landscapes. – 381 S., Dordrecht u. a.
- SPELLERBERG, I. F. (1991): Monitoring Ecological Change. – 334 S., Cambridge.
- ST. QUENTIN, D. (1960): Die Odonatenfauna Europas, ihre Zusammensetzung und Herkunft. – Zoologische Jahrbücher zur Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere **87** (4/5): 301-316. Jena.
- STERNBERG, K. (1995): Populationsökologische Studien an der Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica elisabethae* DJAKONOV, 1922). – Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz **2** (4): 53-60. Jena.
- STERNBERG, K. & R. BUCHWALD (Hrsg.) (1999): Die Libellen Baden-Württembergs, Bd. **1**. - 468 S., Stuttgart.
- (2000): Die Libellen Baden-Württembergs. Bd. **2**. - 712 S., Stuttgart.
- WENDLER, A., MARTENS, A., MÜLLER, L. & F. SUHLING (1995): Die deutschen Namen der europäischen Libellenarten (Insecta: Odonata). – Entomologische Zeitschrift **105** (6): 97-116. Stuttgart.
- WILDERMUTH, H. (1992): Populationsbiologie der Großen Moosjungfer (*Leucorhina pectoralis*). – Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz **1** (1): 3-21. Jena.
- ZEHLIUS-ECKERT, W. (1998): Arten als Indikatoren in der Naturschutz- und Landschaftsplanung. – Laufener Seminarbeiträge **8/98**: 9-32. Laufen.

Manuskript eingereicht am 29. Juli 2004.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Jürgen Ott, L.U.P.O. GmbH, Friedhofstraße 28, D-67705 Trippstadt,
L.U.P.O.GmbH@t-online.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz](#)

Jahr/Year: 2003-2006

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Ott Jürgen

Artikel/Article: [Die Libellenfauna des unteren Moosalbtales bei Trippstadt/Pfalz - Ergebnisse eines sechsjährigen Monitorings 581-602](#)