

Kolonisationserfolg von Libellen an einem neu angelegten Gewässer

Andreas Martens

eingegangen 12. Aug. 1991

Zusammenfassung

Von 1982 bis 1986 ist die Libellenkolonisation eines im Herbst 1981 angelegten Naturschutzweiher untersucht worden. Schon im ersten Jahr erfolgt spontan eine artenreiche Besiedlung. In den nächsten Jahren kommen weitere Arten hinzu, während einige sog. Pionierarten zunehmend seltener werden. Viele Arten erreichen außerordentlich hohe Imaginaldichten. Ihr Fortpflanzungserfolg, die Zahl der geschlüpften Tiere, liegt noch weit darüber. Allein von *Sympetrum danae*, deren Emergenz innerhalb von 2 Jahren genauer untersucht worden ist, sind in einem Jahr 15 000 Tiere geschlüpft.

Einleitung

Ökologische Ersatzmaßnahmen bekommen in der Kulturlandschaft Mitteleuropas zunehmend Bedeutung. Kleingewässer zu Naturschutzzwecken, sog. "Naturschutzweiher", wurden und werden vielerorts angelegt. Unter welchen Bedingungen solche Maßnahmen aber als Ausgleich oder Ersatz für ehemals vorhandene vergleichbare Lebensräume dienen können, ist immer noch unklar. Trotz zahlreicher Untersuchungen zur Libellenfauna neuer Gewässer (BLANCKE et al., 1986; DONATH, 1985 und 1987; GLITZ et al., 1989; HÜBNER, 1988; JUNCK und SCHOOS, 1987;

KOGNITZKI, 1988; LÖHR, 1986; LÖHR und BREHM, 1986; MARTENS, 1983; SCHLUMPRECHT und STUBER, 1989; SCHMIDT, 1987; STACHOWIAK et al., 1981; WILDERMUTH und KREBS, 1983; WILDERMUTH, 1986) ist der Kenntnisstand immer noch gering. Über den Besiedlungserfolg vieler Arten werden immer noch eher allgemeine Angaben gemacht.

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, die Besiedlung und erste Entwicklung der Libellenfauna eines 1981 entstandenen Weihers zu beschreiben. Eine vor einiger Zeit veröffentlichte Studie (MARTENS, 1983) wird damit fortgesetzt.

Untersuchungsgebiet und Methode

Untersuchungsgebiet

Das untersuchte Gewässer liegt 15 km östlich von Braunschweig, nordwestlich von Rieseberg im sog. "Sunderneck". Es wurde im September 1981 in der Niederung der Scheppau angelegt, auf einer Ödlandfläche mit hohem Grundwasserstand. Es ist am Waldrand südexponiert gelegen und von Viehweiden und Wiesen umgeben.

In den ausgedehnten Flachwasserbereichen hatte 1982 *Glyceria fluitans* bereits große Teile besiedelt (Tab. 1). An den Ufern folgten 1983 *Juncus articulatus*, *J. effusus* und *Ranunculus flammula*. *J. bulbosus* verdrängte ab 1984 zunehmend *G. fluitans* von der Gewässermitte, 1986 bildete es einen großen zusammenhängenden Teppich.

Im Juni 1984 wurden im Rahmen einer Aufforstungsmaßnahme große Teile der Umgebung bis direkt ans Wasser tiefgepflügt. Von den zusätzlich gezogenen Entwässerungsgräben reicht einer bis 2m an den Weiher heran. Daneben fanden keine weiteren Nutzungs- oder Pflegemaßnahmen am Gewässer statt.

Methode

Die systematische Erfassung der Libellenimagines erfolgte über den Zeitraum Mitte Juli bis Ende September 1982, Ende Mai bis Ende September 1983 und Mitte Mai bis Mitte Oktober 1984. In den Folgejahren wurde auf regelmäßige Zählungen zugunsten von Emergenzuntersuchungen verzichtet.

Imaginalkontrollen wurden in der Regel bei optimalen Witterungsbedingungen (Mittagstemperaturen von mindestens 20 °C, Sonnenschein, Windstärke <3) zwischen 11.00 und 16.00 MESZ vorgenommen. Eine Gewässerbegehung zur Erfassung der auftretenden Imagines wurde auf 20-25 min. Erfassungszeit beschränkt. Die auftretenden Imagines wurden mit dem Insektennetz gefangen und nach erfolgter Artbestimmung wieder freigelassen. Die Individuen zahlen wurden abgeschätzt und das Fortpflanzungsverhalten registriert.

Die Beobachtung schlüpfender Imagines und das Sammeln von Exuvien fand bis Mitte 1984 nach den Imaginalkontrollen statt. Ab Juli 1984 begannen die täglich

durchgeführten Exuviensammlungen an abgesteckten Uferabschnitten. Dazu wurden 6 Abschnitte, 3 von 2m Uferlänge (A, B und C, s. Abb.1) und 3 von 1 m Uferlänge (D,E,F), mit Holzpflocken abgesteckt. Die Probestellen A,B,D,E,F waren Flachufer mit einem 0,4 m breiten Binsengürtel aus *Juncus articulatus* und *J. effusus*, die Probestelle C war ein 2 m breiter, sehr flacher Binsbereich am Südufer. Alle Abschnitte wurden vom 24.VII. - 24.VIII.1984 täglich, vorwiegend zwischen 16:00 und 19:00 Uhr MESZ kontrolliert und die Exuvien abgesammelt.

1986 wurde die Emergenzuntersuchung an 8 Uferabschnitten (h-p) von 1m Länge am Ostufer über die gesamte Libellenschlupfperiode durchgeführt. Die Kontrollen fanden vom 28.IV. bis 13.VII. täglich, bis zum 24.VIII. in 3-tägigem Rhythmus statt.

Die Bestimmung der Exuvien erfolgte nach FRANKE (1979) und GARDNER (1983) bei Vergleich mit eigenem Exuvienmaterial. Eine Unterscheidung der Exuvien von *Sympetrum vulgatum* und *S. striolatum* war nicht eindeutig möglich.

Ergebnisse

Artenspektrum

Im ersten Jahr nach seiner Anlage (1982) erreichten bereits 25 Libellenarten das Gewässer, im Folgejahr 5 weitere Arten (Tab. 2). 1985 kamen noch *Leucorrhinia rubicunda*, *L. pectoralis* und *L. dubia*, 1986 *Sympetma fusca* hinzu. Von 1982 bis 1986 wurden damit am Gewässer insgesamt 34 Arten beobachtet.

Von 25 Libellenarten kamen 19 im ersten Jahr zur Fortpflanzung. Die Zahl der sich entwickelnden Arten stieg in den Folgejahren kaum noch an, die Artenzusammensetzung änderte sich dabei aber (Tabelle 3). 4 der 19 Arten, die bei der ersten Besiedlung erfolgreich waren, wurden nach 1983 nicht mehr am Gewässer festgestellt: Von *Sympetrum pedemontanum* wurde 1983 nur ein frisch geschlüpftes Tier gefunden, von *Erythromma najas* 2 schlüpfende Exemplare. Von *Orthetrum cancellatum* gab es mehrere Schlüpfbeobachtungen und Exuvienfunde, ausgefärbte Imagines flogen nicht. *Lestes dryas* wurde 1983 noch bei der Eiablage beobachtet, 1984 fehlte die Art.

Sympetrum flaveolum, *Ischnura pumilio*, *Libellula depressa* nahmen bis 1986 deutlich ab. *Sympetrum flaveolum*, die 1983 in großer Anzahl schlüpfte und 1984 zumindest in mehreren Jungtieren festgestellt wurde, konnte in beiden Jahren nur in je einem einzigen ausgefärbten Exemplar in Gewässernähe beobachtet werden. *Ischnura pumilio*, eine der dominanten Kleinlibellen im Jahre 1983,

nahm 1984 stark ab und kam in geringer Zahl noch 1986 vor. Von *Libellula depressa* schlüpfen 1985 die letzten Exemplare, 1986 trat diese Libelle nicht mehr auf.

Wenige Kleinlibellen, wie *Coenagrion pulchellum*, *Lestes viridis* und *Calopteryx splendens*, erschienen in einzelnen Jahren in sehr geringer Zahl und besaßen keinen Fortpflanzungserfolg.

Alle anderen Kleinlibellen sowie die Großlibellen der Gattung *Sympetrum* traten ab 1983 regelmäßig in großer Dichte auf. *Enallagma cyathigerum*, *Coenagrion puella* und *Lestes sponsa* erreichten Imaginalhäufigkeiten von weit über 100 Imagines am Gewässer.

Emergenz

Von Mai bis August 1983 war regelmäßig, bei allen Gewässerkontrollen, die Zahl der gerade schlüpfenden Libellen unüberschaubar groß. Exuviensammlungen von kleinen, vorher nicht genau definierten Uferabschnitten, die zudem nur im Beobachtungsrhythmus der Imaginalzählungen vorgenommen wurden, waren lediglich qualitativ auswertbar. Im Frühsommer wurden ähnliche Verhältnisse vorgefunden, so daß für den Spätsommeraspekt eine quantitative Emergenzerfassung durchgeführt wurde.

Im Kontrollzeitraum 24.7. bis 24.8.1984 schlüpfen *Sympetrum danae*, *S. vulgatum*, *S. striolatum*, *Aeshna mixta*, *A. juncea*, *A. cyanea*, *Libellula quadrimaculata*, *Lestes sponsa* und *L. virens*. Die Individuenzahlen der in den Probeabschnitten gefundenen Großlibellenexuvien sind in Tabelle 4 aufgeführt. *S. danae* war die dominante Art, die anderen beiden *Sympetrum*-Arten traten deutlich zurück. Der Abschnitt D an einer in Furchen aufgelösten Uferlinie lag unter dem Durchschnitt von etwa 50 geschlüpfen *S. danae*/m Uferstrecke. Der besonders breite, flache Binsbereich C mit einer Emergenzdichte von fast 150 Tieren/m liegt deutlich darüber. Einen typischen Emergenzverlauf von *S. danae* an einem Uferabschnitt (E) zeigt Abb. 2. Auch 1986 war *Sympetrum danae* unter den Großlibellen dominant (Tabelle 5), die Emergenz lag bei durchschnittlich 23 Tieren/m, deutlich geringer als 1984.

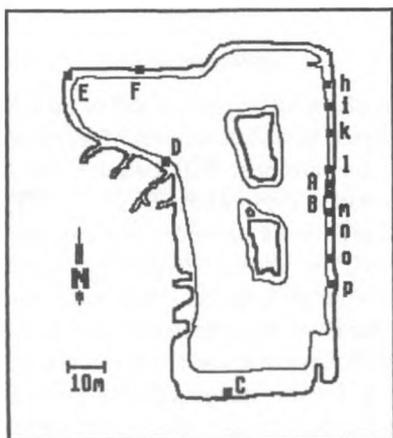


Abb. 1: Gewässergrundriß des neu angelegten Gewässers im Sunderneck. Die Uferlinie (dick) und die Ausdehnung der *Juncus articulatus*- und *J. effusus*- Bereiche am Ufer (dünne Linie) sind dargestellt. An den mit A-F gekennzeichneten Uferbereichen wurden 1984 Emergenzuntersuchungen durchgeführt, 1986 an h-p.

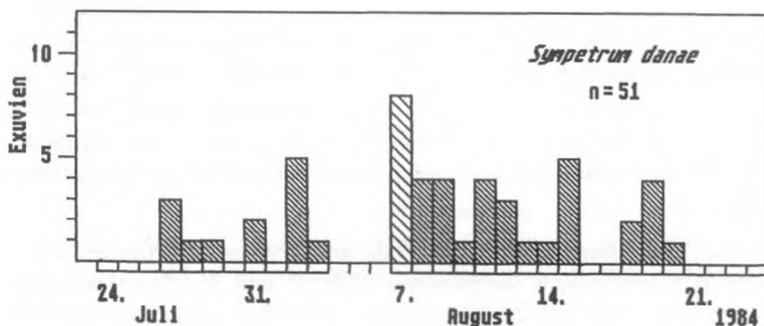


Abb. 2: Emergenz von *Sympetrum danae* an einem 1m langen Uferabschnitt im Sunderneck 1984 (Abschnitt E, s. Abb. 1). Die dicht schraffierten Blöcke stellen die Zahl der täglich schlüpfenden Libellen dar, der dünn schraffierte Block die Summe der über mehrere Tage nicht abgesammelten Exuvien.

Diskussion

Artenspektrum

Das hier beschriebene Gewässer ist sofort nach seiner Entstehung von sehr vielen Arten besiedelt worden. Das Spektrum umfaßt fast alle Arten meso- bis eutropher Stillgewässer, die im östlichen Niedersachsen vorkommen (vgl. REHFELDT, 1983). Die Artenvielfalt ist hier weit größer als an anderen Gewässern der Umgebung (MARTENS, 1983, in Vorb.). Begünstigt durch eine stark besonnte, relativ geschützte Lage und eine insektenreiche Umgebung am Rand einer Bachaue konzentrieren sich die Libellenimagines nicht nur artenreich, sondern auch individuenreich, am Gewässer. In den Folgejahren ist die Imaginaldichte noch größer geworden, wozu der Fortpflanzungserfolg vieler Arten entscheidend beigetragen hat. Dieses Phänomen ist neben dem Fehlen von Fischen und dem Vorhandensein großer Flachwasserbereiche besonders auf die Vegetation im frühen Sukzessionsstadium zurückzuführen. *Glyceria fluitans*, schon 1982 großflächig vorhanden, ermöglichte hier eine artenreiche Besiedlung. Gerade diese Wasserpflanze bildet ein dichtes strukturreiches Substrat aus Röhrich-, Schwimm- und Tauchblättern, welches eine hohe und artenreiche Larvendichte zuläßt (FISCHER, 1964) und zahlreichen Arten zur Eiablage dienen kann. HÜBNER (1988) kommt zwar zum entgegengesetzten Schluß, die von ihm untersuchten neu angelegten Tümpel sind allerdings wesentlich kleiner und deren Bewuchs dichter. Der *G. fluitans* zeitlich folgende *Juncus bulbosus*-Rasen spielt ebenfalls eine große Rolle, auch KOGNITZKI (1987) mißt dieser Struktur für die Besiedlung durch einige Libellenarten besondere Bedeutung bei.

Fast alle Arten, die im ersten Jahr am Gewässer erscheinen, können sich erfolgreich fortpflanzen (Tab. 2 und 3). Das Spektrum reicht weit über *Libellula depressa*, *Orthetrum cancellatum*, *Symphetrum striolatum* und *Ischnura pumilio*, die sog. Pionierarten (GLITZ, 1970; WILDERMUTH und SCHIESS, 1983), hinaus. Das Einbringen von Wasserpflanzen, mit der Absicht die Libellenbesiedlung zu fördern (PRETSCHER, 1976; SCHMIDT, 1987), ist in der Regel überflüssig.

Eine Gruppe von 5 Arten ist nach einem Jahr wieder verschwunden, obwohl sie in ihren Habitatansprüchen sehr unterschiedlich sind: *Orithetrum cancellatum* bevorzugt eine offene Wasserfläche und vegetationsfreie Uferbereiche, *Erythromma najas* hat eine Präferenz für Schwimmblattpflanzen. *Lestes dryas* und *Sympetrum flavolum* sind in temporären Gewässern erfolgreich. *S. pedemontanum* gilt als konkurrenzschwach und unbeständig (MICHIELS und DHONDT, 1987). Einige Arten schlüpfen erst im darauffolgenden Jahr, andere schlüpfen noch später. Für *Aeshna cyanea*, *A. juncea*, *A. grandis* und *Cordulia aenea* wird eine in der Regel zweijährige oder noch längere Entwicklungszeit angenommen (MÜNCHBERG, 1930, 1932). *Libellula depressa*, *L. quadrimaculata* und *Orithetrum cancellatum* können, wie hier gezeigt wird, an einem neuen Gewässer schon nach einem Jahr schlüpfen (MARTENS, 1986).

Emergenz

Viele Untersuchungen zur Libellenfauna neu angelegter Gewässer beschränken sich auf die Auswertung von Imaginalfunden (BLANCKE et al., 1986; GLITZ et al. 1989; HEITKAMP et al.; 1985, JUNCK und SCHOOS, 1987; KOGNITZKI, 1988; LÖDERBUSCH, 1985) oder sie vergleichen das Auftreten von Imagines mit der Entwicklung der Arten, die Emergenz ist aber nur in Stichproben erfasst (DONATH, 1985 und 1987; HÜBNER, 1988; LÖHR, 1986; MARTENS, 1983; STACHOWIAK et al., 1981; WILDERMUTH und KREBS, 1983).

Quantitative langfristige Emergenzuntersuchungen, wie die von WILDERMUTH (1991), sind sehr aufwendig und zeitraubend. Über den Entwicklungserfolg der einzelnen Arten an neuen Gewässern, auch im Vergleich zu alten Gewässern, weiß man daher so wenig, daß es unmöglich ist, die hier präsentierten Zahlen einzuordnen. Es muß betont werden, daß auch in diesem Fall nur Stichproben aufgeführt werden. Über die nicht mit gleicher Methode und Intensität erfaßte Emergenz anderer Arten bzw. Jahre am gleichen Gewässer kann keine Aussage gemacht werden.

Sympetrum danae hat sich stets in großer Dichte entwickelt. Die Zahl der während der Emergenzmessung 1984 geschlüpften Tiere

läßt sich nur hochrechnen: Setzt man für die schmalen Röhrichtbereiche (190m Uferlinie) eine Emergenz von 50 Tieren/m, in der besonders breiten Zone (44m Uferlänge) je 150 Expl./m, so müssen 1984 innerhalb von vier Wochen 15 000 Tiere der Art geschlüpft sein! Ob hier aber nur eine kurzzeitige Massenentwicklung vorliegt, läßt sich nicht eindeutig beurteilen, auch 1986 müssen es über 8 000 schlüpfende Tiere gewesen sein.

Massenentwicklungen von Libellen sind erst in wenigen Fällen quantitativ belegt worden (FASTENRATH, 1950; VONWIL und WILDERMUTH, 1990, WILDERMUTH und KREBS, 1983), werden aber vielen Arten zugeschrieben (z.B. GRIES und OONK, 1975; KIKILLUS und WEITZEL, 1981). Ob es sich beim Massenwechsel von Libellen um einmalige, seltene oder zyklische Ereignisse handelt, ist nicht bekannt. Mehrjährige Emergenzstudien von Großlibellen zeigen jedoch starke jährliche Unterschiede (CORBET, 1957; KAISER, 1984; WILDERMUTH, 1991), ohne daß sich die Gewässerbedingungen erkennbar verändert hätten. Für Arten mit mehrjähriger Entwicklung kann die Populationsdichte entscheidend durch den Kannibalismus älterer Larvenstadien beeinflusst werden (CROWLEY et al., 1987) und so zu Schwankungen führen. Der Fortpflanzungserfolg von Tümpelbewohnern schwankt in Abhängigkeit von der Wasserführung der Gewässer (CARCHINI und NICOLAI, 1984). Ein Vergleich mit anderen aquatischen Insektenordnungen zeigt, daß deutliche jährliche Emergenzunterschiede die Regel sind (z.B. ILLIES, 1974, 1978).

Nach amerikanischen Untersuchungen führt die Konkurrenz der Larven zur Ausbildung von larvalen Libellengesellschaften, die weitgehend unabhängig vom Imaginalauftreten sind (MORIN, 1984). In Mitteleuropa sind diese Larvensgesellschaften bis auf erste Befunde (BEUTLER, 1985) noch nicht beschrieben worden. In den ersten Jahren der Entwicklung des hier beschriebenen Gewässers gibt es bei qualitativer Betrachtung solche Gesellschaften noch nicht.

Folgerungen für Natur- und Artenschutz

Die Erfassungen, die Entwicklungsjahre von Gewässern miteinander vergleichen (BLANCKE et al., 1986; DONATH, 1985, 1987; GLITZ et al., 1989; HÜBNER, 1988; LÖHR 1986; WILDERMUTH; 1986, 1991), kommen zu Ergebnissen, die untereinander und zum vorliegenden Fall sehr viele Unterschiede aufweisen. Schon zwischen scheinbar ähnlichen Gewässern gibt es deutliche Differenzen (WILDERMUTH, 1991). Für die Sukzession eines Gewässers gibt es, schon wenn man sich auf Libellen beschränkt, vielfältige Möglichkeiten. Von einer allgemeinen Beurteilung der Libellensukzession an neuen Gewässern ist man also noch weit entfernt.

DONATH (1985) und WILDERMUTH und KREBS (1983) kommen noch zu dem Schluß, daß mit neu angelegten Gewässern gefährdeten Libellenarten keine Entwicklungsmöglichkeiten geboten werden. Zwar ist der Gefährdungsgrad einzelner Libellenarten regional sehr unterschiedlich eingestuft, das Siedlungsspektrum umfaßt aber bei weitem nicht nur die sogenannten "Pionierarten" (s.o.) und die häufig als Ubiquisten bezeichneten *Coenagrion puella*, *Ischnura elegans*, *Enallagma cyathigerum*, *Aeshna cyanea* und *Libellula quadrimaculata*. Neu angelegte "Artenschutzgewässer" sind in ihrer Eignung als Libellenfortpflanzungsorte sehr unterschiedlich einzustufen. Die Anlage, Gestaltung und Nutzung erfolgt oft unsachgemäß (SCHLUMPRECHT und STUBERT, 1989) und der Besiedlungserfolg durch gefährdete Libellen ist entsprechend gering. Nur bei sachgerechtem Vorgehen, wichtige Hinweise geben z.B. GLANDT (1989), SCHLUMPRECHT und STUBERT (1989) und WILDERMUTH (1986), stellt sich der gewünschte Erfolg ein.

In der Kulturlandschaft Mitteleuropas gibt es nur noch wenige Stillgewässer, die als natürlich anzusehen sind. Vielerorts findet man nur noch anthropogen entstandene oder überformte Gewässer. Neuanlagen dienen dazu, den Gewässerverlust der letzten Jahrzehnte auszugleichen. Sie sollten kein Alibi zur Zerstörung bestehender natürlicher Feuchtgebiete sein.

Danksagung

Ich danke Otto KALBERLAH, Dr. Gunnar REHFELDT und Dr. Hansruedi WILDERMUTH herzlich für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

Literatur

- BEUTLER, H. (1985): Freiland-Daten zur Koexistenz von Aeshnidenlarven. *Ent. Nachr. Ber.* 29: 73-76
- BLANCKE, C., G. HEUKESHOVEN, V. MAUSS, O. ZEISKE, M. SCHLORF und C. SCHLORF (1986): Regenwasserrückhaltebecken. Beispiel für die Betreuung eines künstlich geschaffenen Gewässers. *Naturk. Beitr. DJN* 17: 33-60
- CARCHINI, G. und P. NICOLAI (1984): Food and time recourse partitioning in two coexisting *Lestes* species (Zygoptera: Lestidae). *Odonatologica* 13: 461-466
- CORBET, P.S. (1957): The life-history of the Emperor Dragonfly *Anax imperator* Leach (Odonata: Aeshnidae). *J. Anim. Ecol.*: 1-69
- CROWLEY, P.H., P.M. DILLON, D.M. JOHNSON und C.N. WATSON (1987): Intraspecific interference among larvae in a semivoltine dragonfly population. *Oecologia* 71: 447-456
- DONATH, H. (1985): Die Besiedlung eines künstlich geschaffenen Naturschutzweihers durch Libellen. *Naturschutzarbeit in Berlin und Brandenburg* 21: 12-14
- DONATH, H. (1987): Die Besiedlung von Gewässern im rekultivierten Gebiet des ehemaligen Tagebaues Schlabendorf-Nord (Bezirk Cottbus) durch Odonaten. *Ent. Nachr. Ber.* 31: 37-43
- FASTENRATH, H. (1950): Massenschlüpfen von *Anax imperator*. *Westdt. Naturw.* 1: 22-23
- FISCHER, Z. (1964): Cycle vital de certaines espèces de libellules du genre *Lestes* dans les petits bassins asiatiques. *Pol. Arch. Hydrobiol.* 12: 349-382
- FRANKE, U. (1979): Bildbestimmungsschlüssel mitteleuropäischer Libellen-Larven (Insecta: Odonata). *Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A*, Nr.333: 1-17
- GARDNER, A. E. (1983): A key to larvae. In : HAMMOND, C.O.: The dragonflies of Great Britain and Ireland. 2. Aufl. Martins: 72- 89
- GLANDT, D. (1989): Bedeutung, Gefährdung und Schutz von Kleingewässern. *Natur und Landschaft* 64: 9-13
- GLITZ, D. (1970): Beitrag zur Libellenfauna des Truppenübungsplatzes Höltigbaum. *DJN-Jahrb.* 1: 43-77
- GLITZ, D., H.-J. HOHMANN und W. PIPER (1970): Artenschutzprogramm Libellen in Hamburg. *Natursch. Landschaftspf. Hamburg* 26: 1-92
- GRIES, B. und W. OONK (1975): Die Libellen (Odonata) der Westfälischen Bucht. *Abh. Landesmus. Naturk. Münster* 37: 3-36

- HEITKAMP, U., J. GOTTWALD und K. KLAPP (1985): Untersuchungen zur Erstbesiedlung der Fauna in neu angelegten Tümpeln im Vergleich zu restaurierten Gewässern. *Mitt. Fauna Flora Süd-Niedersachsens* 7: 95-130
- HÜBNER, T. (1988): Zur Besiedlung neugeschaffener, kleiner Artenschutzgewässer durch Libellen. *Libellula* 7: 129-145
- ILLIES, J. (1974): Emergenzschwankungen - Ein produktionsbiologisches Problem. *Verh. Ges. Ökologie Saarbrücken* 1973: 131-142
- ILLIES, J. (1978): Vergleichende Emergenzmessungen im Breitenbach 1969-1976 (Ins.: Ephemoptera, Trichoptera, Plecoptera). *Arch. Hydrobiol.* 82: 432-448
- JUNCK, C und F. SCHOOS (1987): Vergleichende Untersuchung der Libellenfauna in fünf durch Biotopmanagement entstandenen Gewässern. *Paiperlek* 9: 1-12
- KAISER, H. (1984): Bestimmung der Populationsdichte von Aeshniden am Beispiel von *Aeshna cyanea* Müller. *Libellula* 3: 20-31
- KIKILLUS, R. und M. WEITZEL (1981): *Grundlagenstudien zur Ökologie und Faunistik der Libellen des Rheinlandes*. Pollichia-Buch Nr.2: 245 S.
- KOGNITZKI, S. (1988): Untersuchungen zur Libellenfauna von neu geschaffenen Sekundärgewässern in Nürnberg und Umgebung. *Schriftenr. Bayer. Landesamt Umweltschutz* 79: 137-141
- LÖDERBUSCH, W. (1985): Wasserkäfer und Wasserwanzen als Besiedler neuangelegter Kleingewässer im Raum Sigmaringen. *Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.* 59/60: 421-456
- LÖHR, P.-W. (1986): Die Libellenfauna eines Gartenteiches in Mücke/ Vogelsberg (Hessen, BRD). *Libellula* 5: 65-84
- LÖHR, P.-W. und J. BREHM (1986): Die Libellen eines neuangelegten Gartenweihers im Vorderen Vogelsberg. *Beitr. Naturkde. Osthessen* 22: 105-117
- MARTENS, A. (1983) : Besiedlung von neugeschaffenen Kleingewässern durch Libellen (Insecta: Odonata). *Braunschw. Naturk. Schr.* 1: 591-601
- MARTENS, A. (1986): Annual development of *Libellula quadrimaculata* L. in a newly setup pond (Anisoptera: Libellulidae). *Notul. odonatol.* 2: 133-134
- MARTENS, A. (in Vorb.): Dynamik der Libellenfauna (Insecta: Odonata) an eutrophen Stillgewässern der Kulturlandschaft.
- MICHIELS, N.K. und A.A. DHONDT (1987): Coexistence of three *Sympetrum* species at Den Diel, Mol, Belgium (Anisoptera: Libellulidae). *Odonatologica* 16: 347-360
- MÜNCHBERG, P. (1930): Zur Biologie der Odonatengenera *Brachytron* Evans und *Aeschna* Fbr. *Z. Morph. Ökol. Tiere* 20: 172-232
- MÜNCHBERG, P. (1932): Beiträge zur Kenntnis der Biologie der Libellenunterfamilie der *Cordulinae* Selys. *Int. Rev. ges. Hydrob. Hydrogr.* 27: 265-302
- MORIN, P.J. (1984): Odonate guild composition: experiments with colonization history and fish predation. *Ecology* 65: 1866-1873

- PRETSCHER, P. (1976): Hinweise zur Gestaltung eines Libellengewässers. *Natur und Landschaft* 51: 249-251
- REHFELDT, G. (1983): Die Libellen (Odonata) des nördlichen Harzrandes. *Braunschw. Naturk. Schr.* 1: 603-654
- SCHLUMPRECHT, H. und I. STUBER (1989): Nutzung lokaler Vorbilder bei Artenhilfsmaßnahmen - am Beispiel der Neuschaffung von Libellengewässern. *Natur und Landschaft* 64: 393-397
- SCHMIDT, E. (1987): Das Renaturierungsprojekt Regenrückhaltebecken Rodderfeld in der Kernstadt Rheinbach. In: VOGELFREUNDE RHEINBACH (Hrsg.): Festschrift "25 Jahre Arbeit für Natur- und Umweltschutz 1962-1987": 40-56
- STACHOWIAK, G., J. MÜLLER, K. LOTZING und D. SPITZENBERG (1981): Notizen zur Geschichte und Entomofauna des FND Bormholt-Teich bei Altmersleben, Kreis Kalbe/Milde (Altmark). *Abh. Ber. Naturkd. Vorgesch., Magdeburg* 12: 79-81
- VONVIL, G und H. WILDERMUTH (1990): Massenentwicklung von *Hemianax ephippiger* (Burmeister, 1839) in der Schweiz (Odonata: Aeshnidae). *Opusc. zool. flumin.* 51: 1-11
- WILDERMUTH, H. (1986): Die Auswirkungen naturschutzorientierter Pflegemaßnahmen auf die gefährdeten Libellen eines anthropogenen Moorkomplexes. *Natur und Landschaft* 61: 51-55
- WILDERMUTH, H. (1991): Libellen und Naturschutz. Standortanalyse und programmatische Gedanken zu Theorie und Praxis im Libellenschutz. *Libellula* 10 (1/2): 1-34
- WILDERMUTH, H. und A. KREBS (1983): Sekundäre Kleingewässer als Libellenbiotope. *Vjschr. Naturf. Ges. Zürich* 128: 21-42.
- WILDERMUTH, H. und H. SCHIESS (1983): Die Bedeutung praktischer Naturschutzmaßnahmen für die Erhaltung der Libellenfauna in Mitteleuropa. *Odonatologica* 12: 345-366

Tab. 1: Entwicklung der Vegetation des im Herbst 1981 ausgeschobenen Naturschutzweiher "Sunderneck". Angegeben ist der prozentuale Deckungsgrad der wichtigsten Strukturen.

	1982	1983	1984	1985	1986
Freie Wasserfläche	40	20	5	5	2
<i>Glyceria fluitans</i>	60	40	20	10	5
<i>Juncus bulbosus</i>	.	10	30	50	60
<i>Juncus articulatus</i>	.	10	10	5	5
<i>Juncus effusus</i>	.	5	10	15	10
<i>Carex</i> spp.	.	3	5	5	5
<i>Ranunculus flammula</i>	.	3	3	1	1
<i>Typha latifolia</i>	.	.	1	3	5
<i>Potamogeton natans</i>	.	.	.	3	5

Tab. 2: Vorkommen der 1982, 1983 und 1984 nachgewiesenen Libellenarten im Sunderneck. Dargestellt sind die Häufigkeitsklassen der auftretenden Imagines: 1: Einzeltier, 2: 2-4 Exemplare, 3: 5-19 Exemplare, 4: 20-99 Exemplare, 5: 100 und mehr Exemplare, 0: Artnachweis, aber kein Fund einer ausgefärbten Imago, x: kein Nachweis, Imagines müssen aber eindeutig am Gewässer erschienen sein.

	1982	1983	1984
<i>Enallagma cyathigerum</i>	4	5	5
<i>Sympetrum danae</i>	4	4	5
<i>Coenagrion puella</i>	4	5	4
<i>Lestes sponsa</i>	3	5	5
<i>Ischnura elegans</i>	3	4	4
<i>Ischnura pumilio</i>	4	5	2
<i>Sympetrum vulgatum</i>	2	3	3
<i>Sympetrum sanguineum</i>	1	3	4
<i>Libellula quadrimaculata</i>	2	3	2
<i>Sympetrum striolatum</i>	2	2	3
<i>Lestes virens</i>	1	3	3
<i>Coenagrion hastulatum</i>	1	3	3
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	.	3	4
<i>Aeshna cyanea</i>	2	2	2
<i>Libellula depressa</i>	1	2	2
<i>Aeshna mixta</i>	1	2	2
<i>Anax imperator</i>	1	2	2
<i>Sympetrum flaveolum</i>	3	1	1
<i>Lestes dryas</i>	3	2	.
<i>Somatochlora metallica</i>	2	1	1
<i>Lestes viridis</i>	2	.	2
<i>Aeshna grandis</i>	1	1	1
<i>Erythromma najas</i>	2	0	.
<i>Aeshna juncea</i>	1	.	1
<i>Coenagrion pulchellum</i>	.	1	1
<i>Cordulia aenea</i>	.	1	1
<i>Brachytron pratense</i>	.	1	.
<i>Calopteryx splendens</i>	.	1	.
<i>Orthetrum cancellatum</i>	x	0	.
<i>Sympetrum pedemontanum</i>	x	0	.
Artenzahl	25	30	24

Tab. 3: 1983, 1984 und 1986 im Sunderneck geschlüpfte Libellenarten. x: Exuvienfund, Schlüpfbeobachtung; (x): frisch geschlüpfte Jungtiere.

	1983	1984	1986
<i>Lestes dryas</i>	x	.	.
<i>Erythromma najas</i>	x	.	.
<i>Orthetrum cancellatum</i>	x	.	.
<i>Sympetrum pedemontanum</i>	(x)	.	.
<i>Sympetrum flaveolum</i>	x	(x)	.
<i>Libellula depressa</i>	x	x	.
<i>Lestes sponsa</i>	x	x	x
<i>Lestes virens</i>	(x)	x	x
<i>Ischnura elegans</i>	x	x	x
<i>Ischnura pumilio</i>	x	x	x
<i>Enallagma cyathigerum</i>	x	x	x
<i>Coenagrion hastulatum</i>	x	x	x
<i>Coenagrion puella</i>	x	x	x
<i>Anax imperator</i>	x	x	x
<i>Libellula quadrimaculata</i>	x	x	x
<i>Sympetrum striolatum</i>	x	x	x
<i>Sympetrum vulgatum</i>	x	x	x
<i>Sympetrum danae</i>	x	x	x
<i>Sympetrum sanguineum</i>	x	(x)	x
<i>Pyrrosoma nymphula</i>	.	x	x
<i>Aeshna juncea</i>	x	x	.
<i>Aeshna cyanea</i>	x	x	.
<i>Aeshna mixta</i>	x	x	.
<i>Aeshna grandis</i>	x	.	.
<i>Cordulia aenea</i>	x	.	.
<i>Leucorrhinia dubia</i>	x	.	.
<i>Sympecma fusca</i>	x	.	.
Artenzahl	19	20	21

Tab. 4: Anzahl der im Sunderneck zwischen dem 24. VII. und 24. VIII. 1984 an den Uferabschnitten A-F (s. Abb. 1) gesammelten Großlibellen-Exuvien.

	A	B	C	D	E	F
<i>Aeshna juncea</i>	.	.	1	.	.	.
<i>Aeshna mixta</i>	1	1
<i>Libellula quadrimaculata</i>	1
<i>Sympetrum vulgatum / striolatum</i>	4	4	51	2	.	.
<i>Sympetrum danae</i>	91	99	293	17	51	54
Länge (m) des Untersuchungsabschnittes	2	2	2	1	1	1

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Libellula](#)

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Martens Andreas

Artikel/Article: [Kolonisat ionserfolg von Libellen an einem neu angelegten Gewässer 45-61](#)