

SUCHSTRATEGIEN FÜR UNAUFFÄLLIGE ODONATENARTEN I:
COENAGRION LUNULATUM (CHARP. 1840), MOND-AZURJUNGFER

von Eberhard Schmidt

1. Einführung

Coenagrion lunulatum (Charpentier, 1840), die Mond-Azurjungfer, ist eine kontinentale Art (Eb. SCHMIDT 1978a), ähnlich wie *Coenagrion hastulatum* (Charpentier, 1825). Ihr Areal reicht jedoch weniger weit nach Westen, dafür weiter nach Süden (z.B. bis Kleinasien) und Osten (bis Kamtschatka: BELYSHEV 1973). Im Gegensatz zu *C. hastulatum* meidet *C. lunulatum* in Mitteleuropa die Gebirge und hat nur lokal eine (Hoch-)Moorpräferenz. *C. lunulatum* ist in Europa durchweg entschieden seltener als *C. hastulatum*. Die aktuellen Funde liegen in Mitteleuropa vor allem im norddeutschen Flachland (le ROI 1911, SAWKIEWICZ + ŽAK 1966, MIELEWCZYK 1971, 1972; Er. SCHMIDT 1954, JACOB 1969, DONATH 1981, STACHOWIAK et al. 1981; Eb. SCHMIDT 1966, 1975a, KEIM 1983; ALTMÜLLER et al. 1981, ZIEBELL + BENKEN 1982, REFTIG 1984; GRIES + OONK 1975, KIKILLUS + WEITZEL 1981, GREVEN 1970, JÜDICKE et al. 1983; GELJSKES + v. TOL 1983, CAMMAERTS 1979). Die Art besiedelt hier vielfach anthropogene Gewässer (wie Teiche, Sölle, Torfstiche) oder solche, die von Natur aus einem Wechsel unterworfen sind (Heideweiher, Krebscharenmoore), wie es ähnlich auch für die noch seltenere und enger limitierte Art *Coenagrion armatum* zutrifft (Eb. SCHMIDT 1978b). In Jahren mit sonnigem, warmem Frühjahr kann die Art lokal häufig sein und sich ausbreiten (WASSCHER 1983; vgl. auch die Inselfunde: BRÖRING + NIEDRIGHAUS 1981, Eb. SCHMIDT 1974), neuerdings hat sie auch England erreicht (HAMMOND + MERRITT 1983). Im Gebiet der Mittelgebirge ist *Coenagrion lunulatum* dagegen nur sporadisch verbreitet (z.B. DREYER 1964, RAU 1966) und im Alpenraum in jüngerer Zeit nur noch vereinzelt nachgewiesen worden (Schweiz: WOLF 1982, KNAPP et al. 1983; BR Deutschland: LOHMEYER 1980; BREHME 1974: Beleg?, FREY 1951; Österreich: PRENN 1924, LEHMANN 1982); das westlichste Vorkommen liegt hier im Zen-

tralmassiv/Frankreich in Höhen von 700-1000 m (AGUESSE 1964). Aktuelle Nachweise oder auch der Ausschluß der Art sind damit vor allem für den südlichen Raum von besonderem Interesse. Die Art wird aber wegen der kurzen Flugzeit, der speziellen Habitatpräferenz und der Ähnlichkeit mit koexistierenden *Coenagrion*-Arten (vor allem *Coenagrion hastulatum*, *puella*, *pulchellum*, *Eballagma cyathigerum*: BECKER 1961, BENKEN 1961, BEYER 1956, CLAUSNITZER 1961, Eb. SCHMIDT 1964, 1965, 1975b, STACHOWIAK et al. 1961, ZIEBELL 1978) leicht übersehen, es muß speziell nach ihr gesucht werden. Dazu werden hier die ökoethologischen Grundlagen der Suchstrategie, Differentialmerkmale für die Fernglaserkennung im Gelände und für Belegfotos erläutert.

Das Synonym *Coenagrion vernale* (Hagen 1939) ist nomen nudum (Er. SCHMIDT 1954, MIELEWCZYK 1974), d.h. ohne Beschreibung eingeführt und daher nicht verfügbar; *Coenagrion lunulatum* (Charpentier, 1840) ist der gültige Name der Art.

2. Ökoethologische Grundlagen der Suchstrategie

Coenagrion lunulatum hat in Mitteleuropa meist nur eine kurze Flugzeit. Die Fortpflanzungsperiode umfaßt mit hinreichend hoher Abundanz oft nur 10 Tage und liegt am Anfang der Flugzeit von Frühjahrsarten (wie *Pyrrhosoma nymphula*, *Leucorrhinia rubicunda*) und der o.g. koexistierenden Arten, also zwischen Ende April und Mitte Juni je nach Thermik des Untersuchungsjahres. In Norddeutschland sind die Schönewettertage Ende Mai/Anfang Juni günstig für die Suche nach *Coenagrion lunulatum*. Dieser Zeitraum hat in vielen Gegenden Süddeutschlands eher ein unbeständiges Wetter, was die Verbreitung von *Coenagrion lunulatum* (ebenso wie von anderen kontinentalen Frühjahrsarten mit kurzer Flugzeit wie *Leucorrhinia rubicunda* oder *Coenagrion armatum*) dort limitieren könnte.

Die paarungsgestimmten ♂ konzentrieren sich am wasserseitigen Rand von lockeren, niedrigwüchsigen Riedzonen (z.B. aus *Eleocharis palustris*, *Equisetum limosum*, *Eriophorum angustifolium*, *Alisma plantago* oder aus Großseggen wie *Carex rostrata*), die nicht von flutenden Rasen (aus Sphagnen, *Utricularia* etc.) durchsetzt sind, sondern frei im Wasser stehen (Abb. 5, 10), und fliegen auch gern über Was-

serpflanzen mit aus dem Wasser ragenden und unter Wasser ziehenden Stengeln oder Blättern (wie *Potamogeton natans* in lockeren Beständen oder *Stratiotes aloides*). Die Eiablage erfolgt in diese vertikalen Substrate vorzugsweise submers, so daß Eiablagen nur selten zu sehen sind (z.B. SCHMIDT 1964, 1965, RAU 1966). Zum Nachmittag hin (gegen 15-16 Uhr) setzten sich die ♂ (ähnlich wie die von *Enallagma cyathigerum*) bevorzugt an die Riedhalme am sonnenexponierten Wasserrand und sind dann gut mit dem Fernglas auszumachen (Abb. 10). Danach fliegen sie zügig und daher unauffällig vom Gewässer ab. Sie können sich (wie auch nach dem Schlüpfen) in der Gewässerumgebung auf staudenreichen, sonnigen, windgeschützten Lichtungen konzentrieren (Abb. 3, 4). Man sollte also am zeitigen Vormittag oder am späten Nachmittag auch derartige Stellen absuchen.

3. Differentialmerkmale

Absolut zweifelsfrei ist *Coenagrion lunulatum* wie die Mehrzahl der Coenagrioniden nur unter der Lupe an den Hinterleibsanhängen (♂) bzw. dem Prothorax-Hinterrand (♀) zu bestimmen (Er. SCHMIDT 1929). Für die Bestimmung in der Hand bzw. nach Belegfotos (Abb. 2-10) sind die folgenden Merkmale für (ausgefärbte) ♂ gut verwendbar (vgl. GELJSKES + v. TOL 1983, HAMMOND + MERRITT 1983, FISCHER 1984):

- a) Hinterrand des Pronotums schwarz (Abb. 2,3,5,9,10), selten mit hellem Fleck in der Mitte (meist dunkel auch bei *C. pulchellum*; hell gesäumt bei *E. cyathigerum*, *C. puella*; bei *C. hastulatum* kann der helle Saum in der Mitte unterbrochen sein: Abb. 1)
- b) Segm. 2 hell, stets mit der charakteristischen queren halbmondförmigen dunklen Zeichnung im distalen Viertel, dazu 2 seitliche Längsstriche wechselnder Stärke (Abb. 2,5,10), die auch fehlen können (FISCHER 1984). Die Halbmond-Zeichnung ist wohl ein notwendiges Merkmal für *C. lunulatum*, aber kein hinreichendes, denn ähnliche Zeichnungen kommen mehr oder weniger häufig auch bei *E. cyathigerum*, *C. hastulatum*, *C. puella* und bei anderen Arten vor (LÖDL 1976, STARK 1971).

- c) Segm. 3 dorsal mindestens in der distalen Hälfte auf voller Breite schwarz, proximal meist quer abgeschnitten erscheinend, in der Regel mit kurzer Mittel- und/oder Seitenspitze (vgl. Abb. 2,5,9,10 sowie z.B. JURZITZA 1978, GEIJSKES + v. TOL 1983, HAMMOND + MERRITT 1983, FISCHER 1984; untypisch und daher irreführend ist die Zeichnung bei Er. SCHMIDT 1929 und damit z.B. bei SCHLEMMENZ 1953, 1964, den DJN-Libellenschlüsseln 1970, 1976, 1979 oder der Libellentabel voor België, 1982, der belgischen Schwesterorganisation; letztere können für Fehlbestimmungen wie bei dem Bildbeitrag von Th. LEHMANN in *Libellula* 3 (3/4): 126 verantwortlich sein).
- Bei *C. hastulatum* (Abb. 1) ist die Zeichnung auf Segm. 3 speerblattartig (die typische Zeichnung auf Segm. 2 pfeilspitzenartig) in eine etwa bis zur Segmenthälfte reichende Mittelspitze ausgezogen und meist nur im distalen Viertel die volle Segmentbreite ausfüllend (von oben gesehen), bei *E. cyathigerum* und *C. puella* reicht sie nicht über das distale Viertel hinaus, nur bei *C. pulchellum* kann das Segm. 3 ähnlich weit geschwärzt sein wie bei *C. lunulatum*, doch sind dann die langen seitlichen Spitzen abweichend.
- d) Dunkle Zeichnung auf Segm. 4-7 ähnlich der auf Segm. 3, jedoch weiter ausgedehnt. Sie kann bei *C. hastulatum* ähnlich geformt sein, reicht jedoch zumindest auf Segm. 4+5 nicht über die Mitte, bei *C. puella* und *E. cyathigerum* noch weniger weit.
- e) Segm. 8+9 (wie bei *E. cyathigerum* und *C. hastulatum*) ganz hell (adult blau), terminal mit schwarzem Ring (Abb. 3, 9), dazu oft ein Punktepaar je Segment (bei *C. puella* und *C. pulchellum* ist das Segm. 9 oft stärker geschwärzt, bei *C. hastulatum* gelegentlich).
- f) Bei ausgefärbten ♂ sind wie bei *C. hastulatum* Gesicht und die untere Hälfte der Komplexaugen grün sowie meist auch die Seiten vom Thorax im Bereich des Beinansatzes

und die untere Hälfte der Segm. 2-7 grünlich getönt, während ausgefärbte ♂ von *E. cyathigerum*, *C. puella* und *C. pulchellum* an Kopf und Körperseiten rein Blau gefärbt sind.

Anmerkung: Eine Reihe der angeführten Zeichnungsmerkmale der ♂ von *Coenagrion lunulatum* kann auch bei *C. scitulum* vorkommen, diese Art ist jedoch in unserem Gebiet nicht zusammen mit *C. lunulatum* zu erwarten und in jedem Falle genau zu überprüfen.

Die ♀ sind nach Zeichnungsmerkmalen nicht sicher zu bestimmen. Die Zeichnung auf den Segm. 2-7 ist ähnlich wie bei *C. hastulatum* und von *C. puella*, hier fällt *E. cyathigerum* durch die schmalere, tozpedoförmige (an *Sympecma* erinnernde) dunkle Zeichnung heraus; charakteristisch für die meisten *C. lunulatum*-♀ ist die glockenförmige Zeichnung auf Segm. 8 (Abb. 4,9; ähnlich auch bei *C. scitulum* und *E. cyathigerum*), der Hinterrand vom Pronotum ist schwarz, der artspezifische Zapfen in der Mitte jedoch hell gezeichnet oder gerandet, während für *E. cyathigerum*, *C. hastulatum* und *C. puella* ein heller Saum typisch ist.

Bei der Suche nach *Coenagrion lunulatum* gilt es, verdächtige Individuen per Fernglas aus der Schar der blauen *Coenagrion*- und *Enallagma*-♂ herauszupicken. Hilfreich dafür ist die Grünfärbung im Kopfbereich in Verbindung mit der Ausdehnung der schwarzen Zeichnung auf Segm. 3-7 (Abb. 5,10). An diese Individuen sollte man sich heranpirschen und sie fotografisch festhalten (SCHMIDT 1982) oder anderweitig als Beleg festhalten bzw. die Artbestimmung sichern. Dann kann per Fernglas die quantitative Bestandsaufnahme und Statusbestimmung (SCHMIDT 1983 a+b) vorgenommen und nach Fortpflanzungsaktivitäten geforscht werden.

Summary

A tracing strategy for the inconspicuous damselfly *Coenagrion lunulatum* in Central Europe is given, including characters for identification by sight in the field and by colour markings visible on foto documentations (fig. 2-10), and remarks on the etho-ecology of the species.

Literatur

- AGUESSE, P. (1964): Notes sur l'écologie et la répartition des Odonates du Massif Central. Bull.Soc.Ent.France 69: 223-232
- ALTFÜLLER, R., J. BÄTER + G. GREIN (1981): Zur Verbreitung von Libellen, Heuschrecken und Tagfaltern in Niedersachsen (Stand 1980). Beih. 1 Natursch. + Landschaftspflege, Hannover, 244 S.
- BECKER, H. (1961): Die Libellen des NSG Zwillbrocker Venn. Natur + Heimat (Münster) 21 (3): 78-82
- BELYSHEV, B. (1973): Strekozy sibirii (Odonata) I.2. Novosibirsk, S. 337-620
- BENKEN, Th. (1981): "Wachtumer Paol", ein bedeutender Feuchtbiotop Süddolnburgs. Jb. Oldenburger Münsterland (Vechta) 1961: 185-194
- BEYER, H. (1956): Libellenfunde im NSG "Heiliges Meer" bei Hopsten. Natur + Heimat (Münster) 16 (1): 27-29
- BRÜHME, W. (1974): Die Libellen des Federseegebiets. Beiträge zur Insektenfauna des NSG Federsee. Beih.Veröff.Landesstelle Natursch.+Landschaftspflege Baden-Württ. (Ludwigsburg) 4: 89-154
- BRÖRING, U. + R. NIEDRINGHAUS (1981): Zur Odonatenfauna der Ostfriesischen Insel Norderney. Drosera (Oldenburg) '81 (1): 1-16
- CLAUSNITZER, H.-J. (1981): Die Libellen im NSG "Breites Moor" bei Celle. Beitr.Naturk.Niedersachsens (Hannover) 34: 91-101
- DREYER, H. (1964): Beiträge zur Ökologie und Biologie der Libellen des Fränkischen Weihergebietes. 39.Ber.Naturf.Ges. Bamberg: 74-84
- CANVAERTS, R. (1979): Les Odonates de Belgique et des Regions limitrophes. Atlas Prov. Ins. Belgique (Gembloux): Cartes 1333-1400, 17 S.
- DONATH, H. (1981): Über zwei für die nordwestliche Niederlausitz neu nachgewiesene Libellenarten. Biol.Stud. Luckau 10: 61-63
- FISCHER, Chr. (1984): Libellen Schleswig-Holsteins. Mitt.Zool.Mus. Univ.Kiel, Suppl. 2, 44 S.
- FREY, G. (1951): Die Libellen der schwäbisch-bayerischen Hochebene. Ent.Arb.Mus.Frey (München) 2: 104-115
- GELJSKES, D. + J. v. TOL (1983): De libellen van Nederland (Odonata). Hoogwoud, 368 S.
- GREVEL, H. (1970): Die Libellen des Linken Niederrheins und der angrenzenden niederländischen Gebiete. Decheniana (Bonn) 122: 251-267
- GRIES, B. + W. CONK (1975): Die Libellen (Odonata) der Westfälischen Bucht. Abh.Landesmus.Naturk. Münster/Westf. 37 (1): 1-36
- HAMPOND, C. + R. MERRITT (1983): The dragonflies of Great Britain and Ireland. Colchester, 2. Aufl., 116 S.

- JACOB, U. (1969): Untersuchungen zu den Beziehungen zwischen Ökologie und Verbreitung heimischer Libellen. Faun.Abh.Staatl. Mus.Tierk. Dresden 2 (24): 197-239
- JÖDICKE, R., U. KRÜNER + G. SENNERT (1983): Libellenbestandsaufnahmen aus den 60er und 80er Jahren im südwestlichen nieder-rheinischen Tiefland - Versuch einer Analyse zur Bestandsentwicklung. Libellula 2 (1/2): 13-20
- JURZITZA, G. (1978): Unsere Libellen. Die Libellen Mitteleuropas in 120 Farbbildern. Kosmos, Stuttgart, 71 S.
- KEIM, H.-J. (1983): Neue Funde von *Coenagrion armatum* Charpentier 1840, in Schleswig-Holstein. Drosera (Oldenburg) '83 (1): 13-14
- KIKILLUS, R. + M. WEITZEL (1981): Grundlagenstudien zur Ökologie und Faunistik des Rheinlades. Pollichia-Buch 2, Bad Dürkheim, 245 S.
- KNAPP, E., A. KREBS + H. WILDERMUTH: Libellen. Neujahrsbl.Naturf. Ges. Schaffhausen 35, 89 S.
- LEHMANN, G. (1982): Die libellenkundliche Erforschung Nordtirols, Stand 1982. Ber.nat.-med.Ver.Innsbruck 69: 79-86
- LÖDL, M. (1976): Die Libellenfauna Österreichs. Linzer biol.Beitr. 8 (1): 135-159
- LOHMANN, H. (1980): Faunenliste der Libellen (Odonata) der BR Deutschland und Westberlins. SIO Rapid Comm. (Utrecht) 1, 34 S.
- MIELEWCZYK, St. (1971): Libellen (Odonata) der Halbinsel Hel. Bull.Ent.Pol. (Breslau) 51 (2): 361-369
- MIELEWCZYK, St. (1972): Die Libellen (Odonata) der Umgegend von Gniezno. Fragm.Faun. (Warschau) 18 (8): 141-162
- MIELEWCZYK, St. (1974): Bemerkungen über die Synonymie von *Coenagrion lunulatum* (Charpentier, 1840) - *C. vernale* (Hagen, 1839, nomen nudum). Odonatologica (Utrecht) 3 (4): 267-268
- PRENN, F. (1924): Libellenbeobachtungen in Kufstein (Nordtirol). Verh.Zool.-Bot.Ges. Wien 74: 125-134
- RAU, U. (1966): Die Odonatenfauna des Naturschutzparkes Hoher Vogelsberg. Dtsch.Ent.Z. (Berlin) NF 13 (4/5): 393-446
- RETTIG, K. (1984): Verbreitung und Flugzeiten von Insekten (Libellen pp.) Ostfrieslands im Zeitraum 1968-1984. Beitr.Vogel- + Ins.welt Ostfriesl. (Emden) 17 (Od.: 3-8)
- ROI, O. le (1911): Die Odonaten von Ostpreußen. Schr.Physik.-ökonom.Ges.Königsberg (Leipzig) 52 (1): 13-30
- SAMKIEWICZ, L.+ M. ŻAK (1966): Die Libellenfauna Schlesiens. Roczn. Muz.Gornoslask.Bytomiu Przyroda (Beuthen) 3: 73-132
- SCHLEMMER, H. (1953): Die Libellen unserer Heimat. Jena, 154 S.
- SCHLEMMER, H. (1964): Odonata - Libellen. In Stresemann, Exkursionsfauna von Deutschland (Berlin) II. 1: 47-65

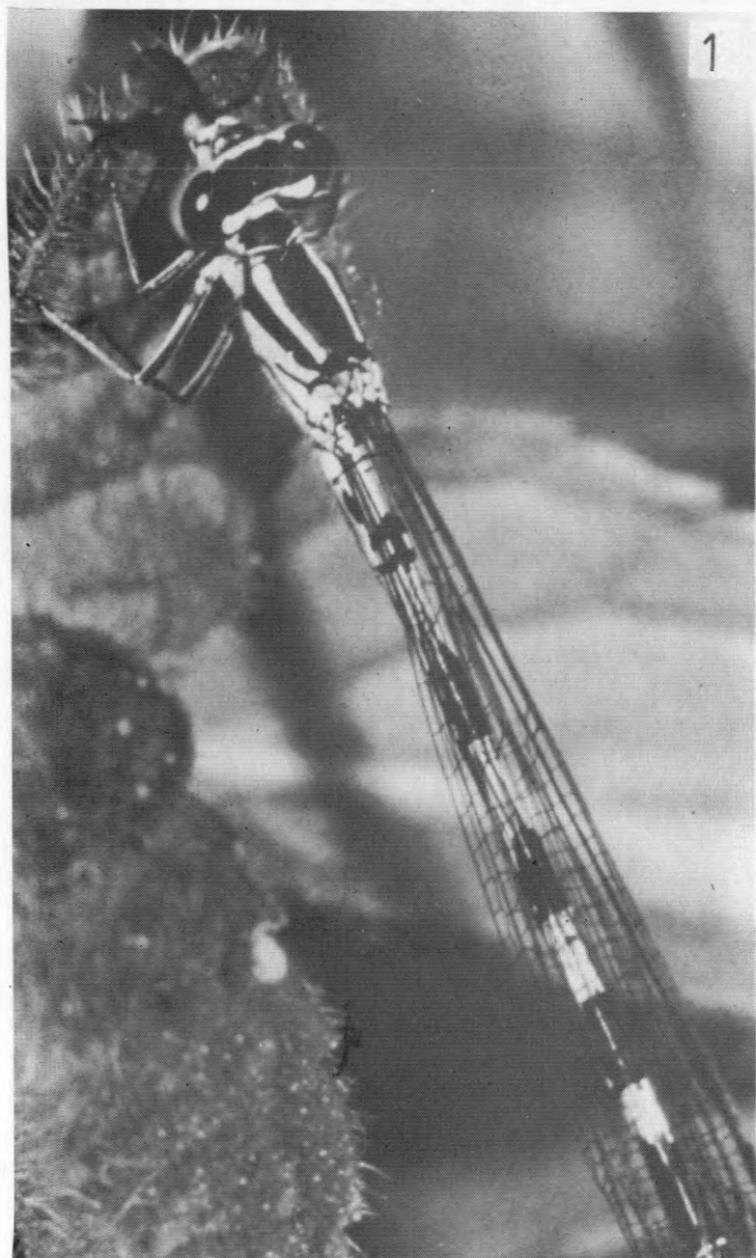
- SCHMIDT, Eb. (1964): Biologisch-ökologische Untersuchungen an Hochmoorlibellen (Odonata). Z.wiss.Zool. (Leipzig) 169 (3/4): 313-386
- SCHMIDT, Eb. (1965): Die Libellenfauna (Odonata) einiger Flachmoore der Umgebung von Kiel. Faun.Mitt.Nordd. (Kiel) 2 (9): 237-249
- SCHMIDT, Eb. (1966): Die Odonatenfauna des Landesteils Schleswig. Faun.-Ökol. Mitt. (Kiel) 3 (1/2): 51-66
- SCHMIDT, Eb. (1974): Faunistisch-ökologische Analyse der Odonatenfauna der Nordfriesischen Inseln Amrum, Sylt und Föhr. Faun.-Ökol. Mitt. (Kiel) 4: 401-418
- SCHMIDT, Eb. (1975a): Die Libellenfauna des Lübecker Raumes. Ber.Ver.Nat.H.Mat.Hist.Mus. Lübeck 13/14: 25-43
- SCHMIDT, Eb. (1975b): Zur Libellenfauna zweier Heideweiler bei Flensburg. Die Heimat (Neumünster) 82 (7/8): 207-209
- SCHMIDT, Eb. (1978a): Odonata. In Illies, Limnofauna Europaea (Stuttgart, 2. Aufl.): 274-279
- SCHMIDT, Eb. (1982): Libellenfotos als Beleg für die Artbestimmung. Libellula 1 (2): 40-48
- SCHMIDT, Eb. (1983a): Zur Odonatenfauna des Wollerscheider Venns bei Lammersdorf. Libellula 2 (1/2): 49-70
- SCHMIDT, Eb. (1983b): Odonaten als Bioindikatoren für mitteleuropäische Feuchtgebiete. Verh.Dtsch.Zool.Ges. (Stuttgart) 1983: 131-136
- SCHMIDT, Er. (1929): Libellen, Odonata. In Brohmer, Ehrmann, Ulmer, die Tierwelt Mitteleuropas (Leipzig) IV. lb: 1-66
- SCHMIDT, Er. (1954): Über zwei seltenere Agrion-Arten in Ostelbien (Odonata). Dtsch.Ent.Z. NF 1 (1/2): 33-37
- STACHOWIAK, G. J. MÜLLER, K. LOTZING + D. SPITZENBERG (1981): Notizen zur Geschichte und Entomofauna des FDN Bormholt-Teich bei Altmersleben, Altmark. Abh.Ber.Naturkd.Vorgesch. (Magdeburg) 12 (4): 79-81
- STARK, W. (1971): Beitrag zur Kenntnis der Libellenfauna der Steiermark. Zeitschr. AG Österr. Ent. 23 (3): 86-95
- WASSCHER, M. (1983): Zahlreiches Auftreten von *Coenagrion lunulatum* in den Südniederlanden im Jahr 1982. Libellula 2 (1/2): 37-41
- WOLF, M. (1981): Libellenfaunistik in der Schweiz: Resultate und Aufgaben. Mitt.Dtsch.Ges.allg.angew.Ent. 3: 163-166
- ZIEBELL, S. (1978): Zur Odonatenfauna des NSG Fintlandsmoor bei Oldenburg. Drosera (Oldenburg) '78 (2): 53-56
- ZIEBELL, S. + Th. BENKEN (1982): Zur Libellenfauna in West-Niedersachsen (Odonata). Drosera (Oldenburg) '82 (2): 135-150

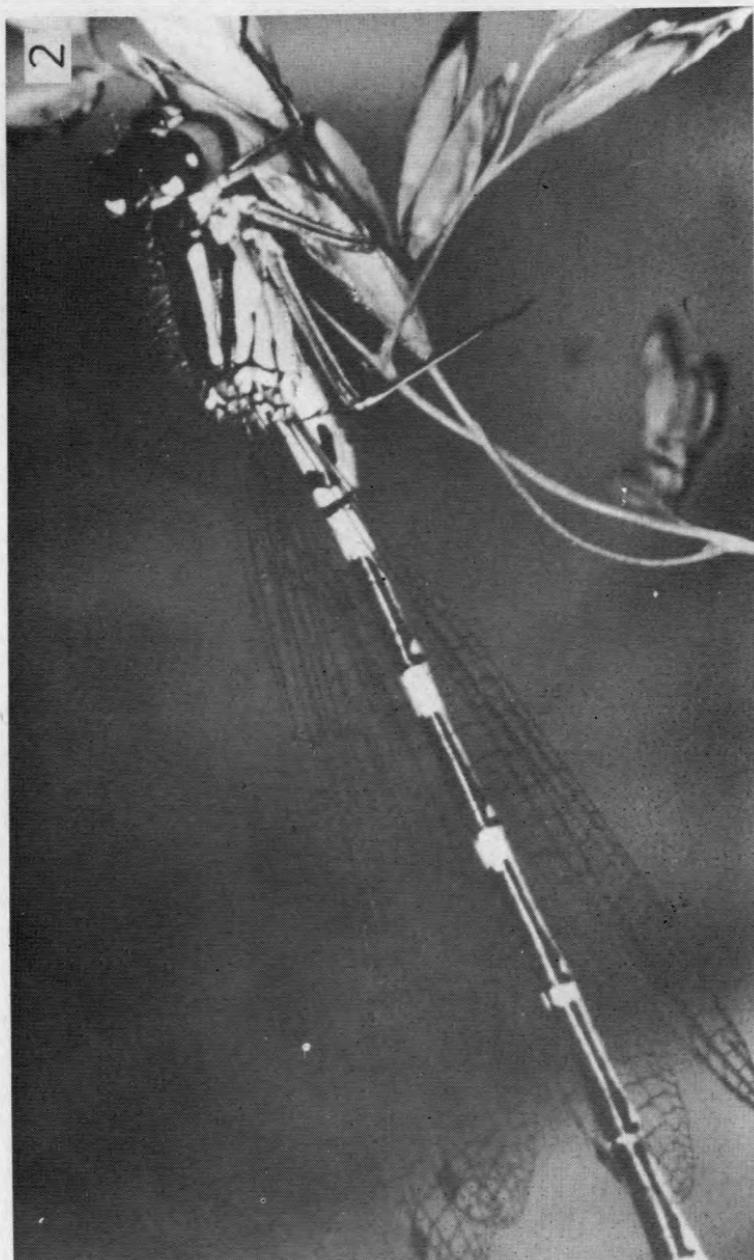
Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Eberhard Schmidt, Biologie und ihre Didaktik, Pädagogische Fakultät der Universität, Römerstr. 164, 5300 Bonn 1

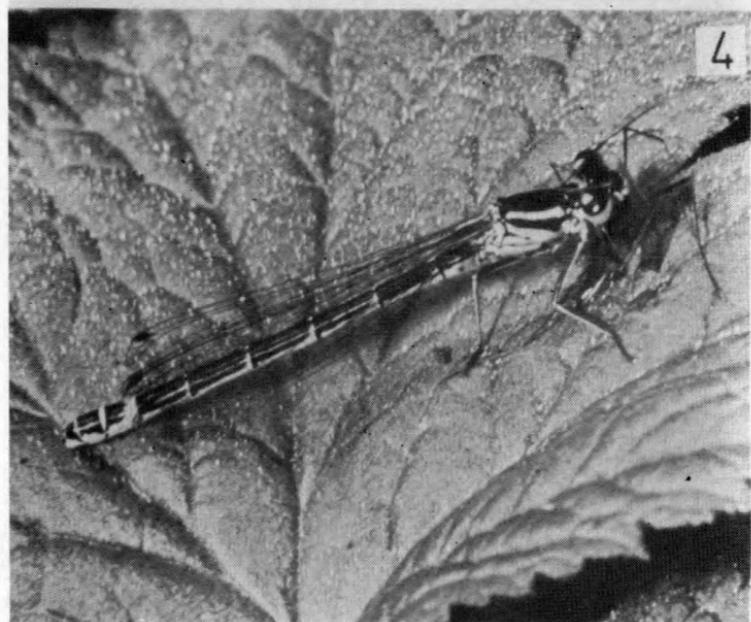
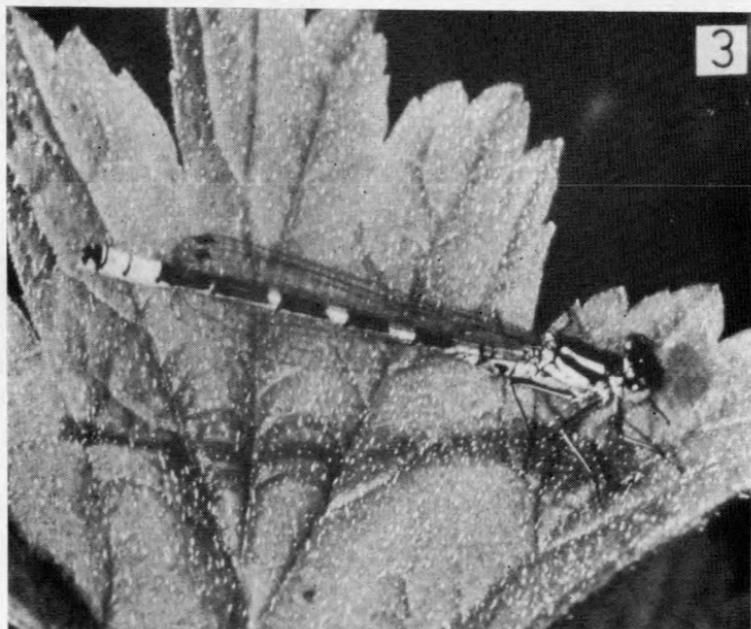
Legenden zu den Abbildungen

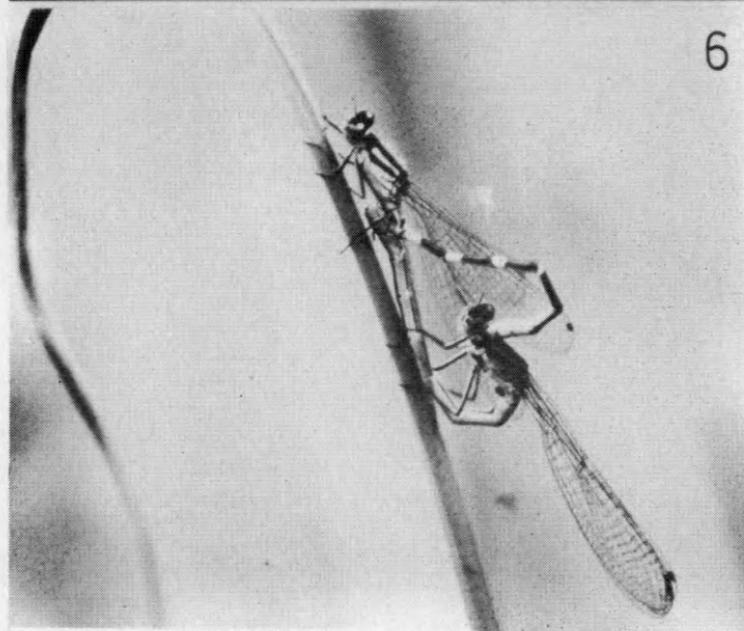
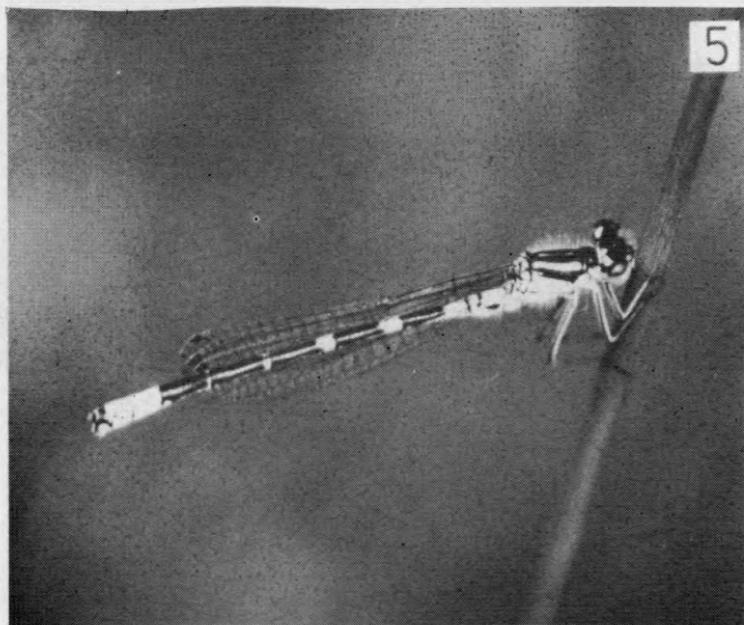
- Abb. 1: *Coenagrion hastulatum* ♂ (31.5.1981 / Enger Heide bei Leck Krs. Nordfriesland), fressend. Die Art ist auf dem Foto zu erkennen an dem hell gesäumten, stumpfwinklig-dreieckigen Pronotum-Hinterrand, der Pfeilspitzenzeichnung auf Segm. 2, der Lanzenspitzenzeichnung auf Segm. 3 (und bei diesem Tier auch auf Segm. 4); die helle Zeichnung auf Segm. 3-5 nimmt gut, auf Segm. 6 knapp die halbe Segmentlänge ein und ist damit deutlich weiter ausgedehnt als bei *C. lunulatum* (s.u.) Das Foto ist um 90° nach links zu drehen!
- Abb. 2: *Coenagrion lunulatum* ♂ (31.5.1981, Enger Heide bei Leck) auf einer Wiese in der Gewässerumgebung. Die Art ist auf dem Foto zu erkennen an dem dunklen Pronotum-Hinterrand, der mondformigen Zeichnung auf Segm. 2 (hier dazu jederseits ein kräftiger Längsstrich), der deutlich über die Segmentmitte reichenden dunklen Zeichnung auf Segm. 3-5, die auch auf Segm. 3 fast gerade abgeschnitten erscheint, (bei diesem Tier mit kurzer Mittelspitze, ohne Seitenspitzen). - Das Foto ist um 90° nach rechts zu drehen!
- Abb. 3+4: *Coenagrion lunulatum* ♂ (oben) und ♀ (unten), immat. (30.5.1965, Krebscherenweiher bei Preetz/Holstein) auf Bachnelkenwurzelblättern einer sonnigen Lichtung im Erlenbruch, ca. 100 m vom Gewässer entfernt. Das ♀ frisst eine Schnake, bei ihm ist die charakteristische glockenförmige dunkle Zeichnung auf Segm. 8 deutlich zu erkennen.
- Abb. 5+6: *Coenagrion lunulatum* ♂ (oben) am wasserseitigen Riedsaum, ♀ erwartend, und Paarungsrud (unten) am landseitigen Riedsaum in der Pumpphase (31.5.1981, Enger Heide bei Leck)
- Abb. 7: *Coenagrion lunulatum*, Eiablage: Beginn an kurzem senkrechtem Stengel an der Wasseroberfläche, kurz vor dem Untertauchen (9.6.1976, Enger Heide bei Leck).

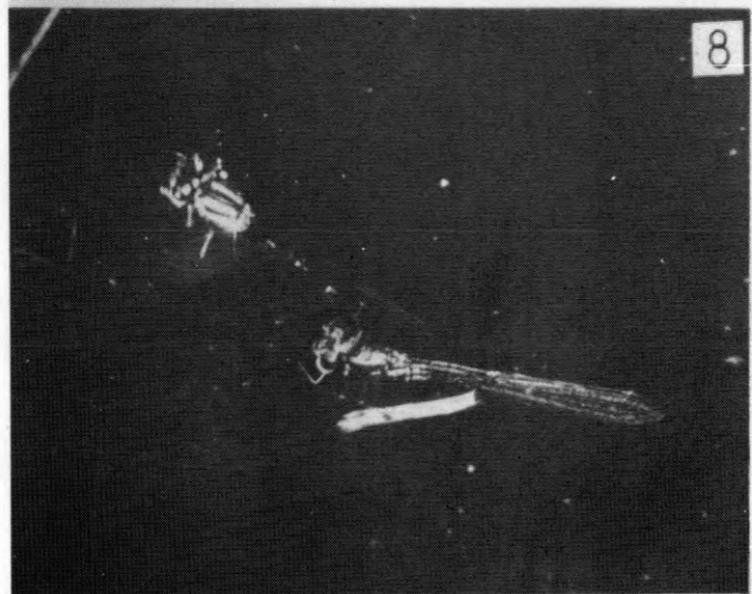
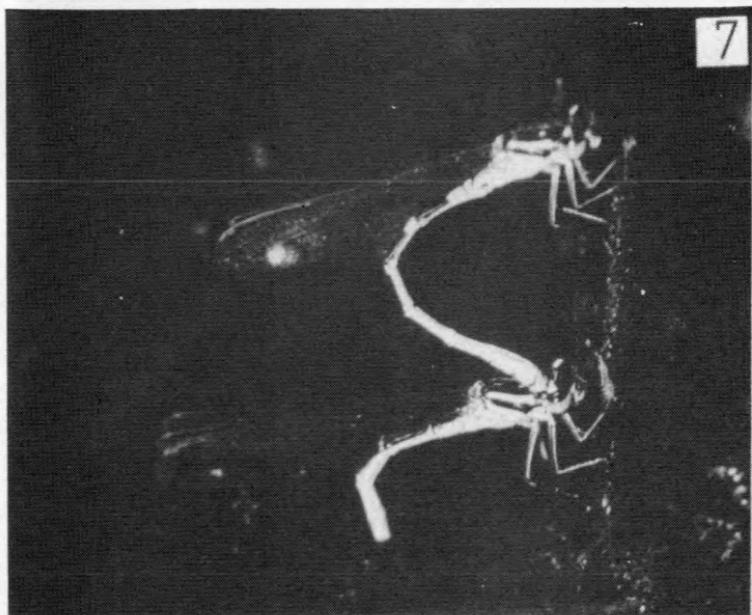
- Abb. 8: *Coenagrion lunulatum*, Eiablage an schrägem, veralgtem Stengel, rückwärts schreitend untertauchend: nur noch Kopf und Teile des Thorax des ♂ schauen aus dem Wasser heraus (6.6.1970, Möwensee bei Süderlügum, Krs. Nordfriesland).
- Abb. 9: *Coenagrion lunulatum* Paar, nach der Eiablage am wasserseitigen Riedsaum ruhend (10.6.1975, Dünen am Treßsee S Flensburg). Charakteristisch für alte ♀ ist die Verdüsterung der oberen Thorax-Zeichnung (vgl. Abb. 4).
- Abb. 10: *Coenagrion lunulatum* ♂ an wasserseitigen Riedrand nachmittags vor dem Abflug vom Wasser ruhend (31.5.1981, Enger Heide bei Leck), eine günstige Gelegenheit für die Sichtbeobachtung per Fernglas.
- Abb. 11: *Enallagma cyathigerum* ♂ (17.10.1984, bei Mechernich/Nordeifel): von *C. lunulatum* zu unterscheiden an der geringen Ausdehnung der schwarzen Zeichnung auf Segm. 3-6 und dem hellen Hinterrand des Pronotums, meist (wie im Bild) auch an der gestielten Zeichnung auf Segm. 2 (hier ähnlich *C. hastulatum*!) und den auffallend breiten Antehumeralstreifen.
- Abb. 12: *Coenagrion pulchellum* ♂ (2.6.1963, bei Kiel): dunkle Zeichnung auf Segm. 3-6 oft in Ausdehnung und Gestalt ähnlich *C. lunulatum*, jedoch sind die seitlichen Spitzen lang ausgezogen und reichen fast bis zum Segmentvorderrand; unverwechselbar mit *C. lunulatum* ist die Zeichnung auf Segm. 2; bei *C. pulchellum* sind (wie im Bild) die Antehumeralstreifen oft unterbrochen und Segm. 10 am Hinterrand mit dunkler Zeichnung versehen.



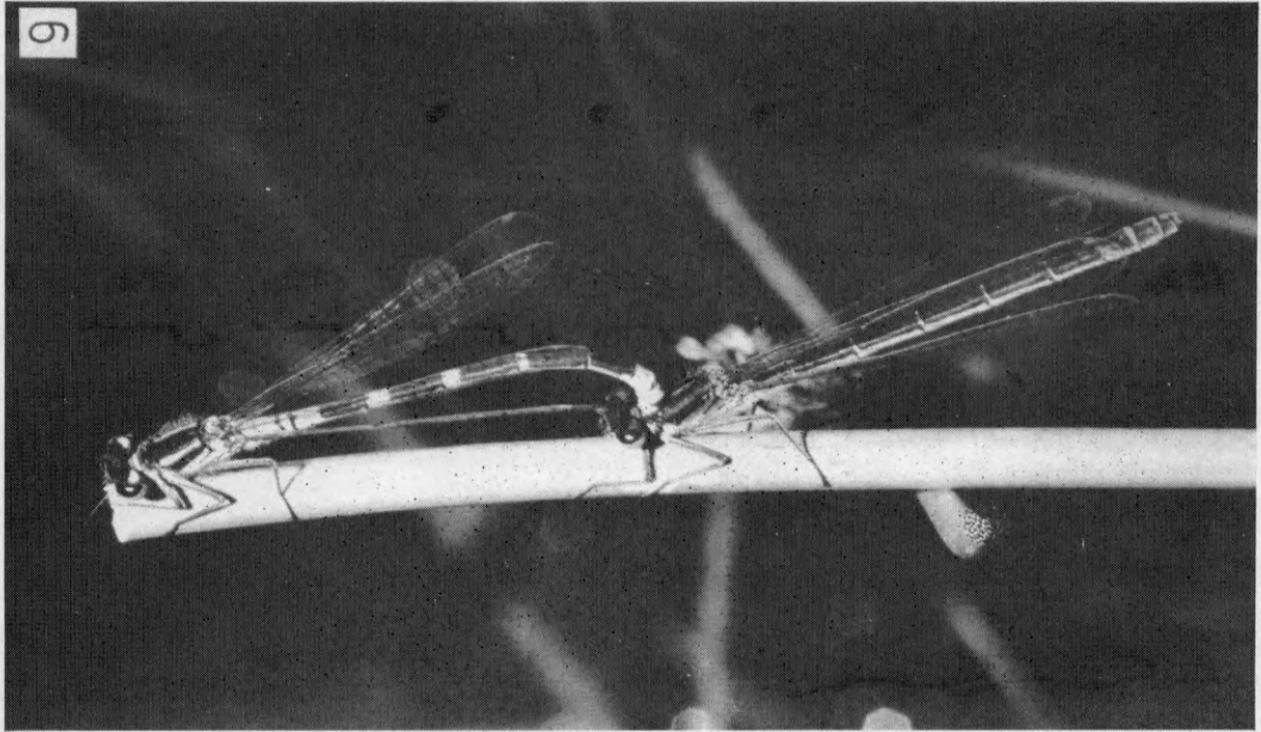




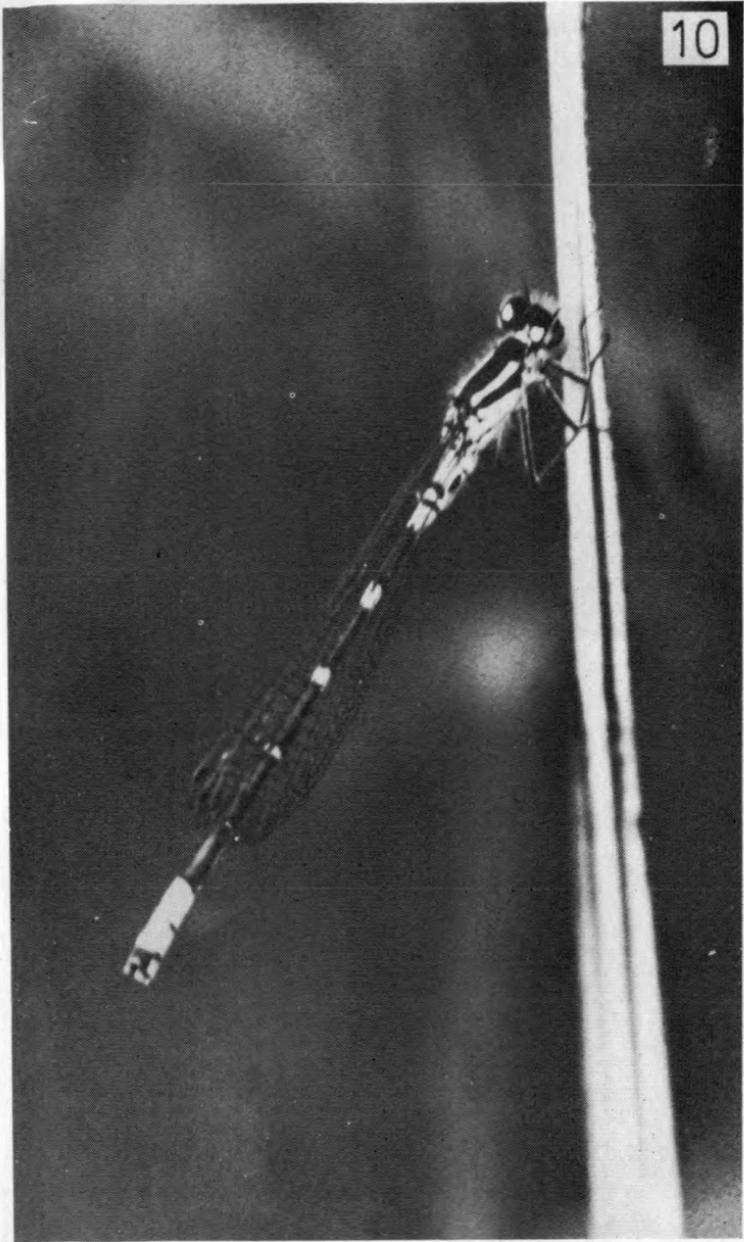




9



47



10

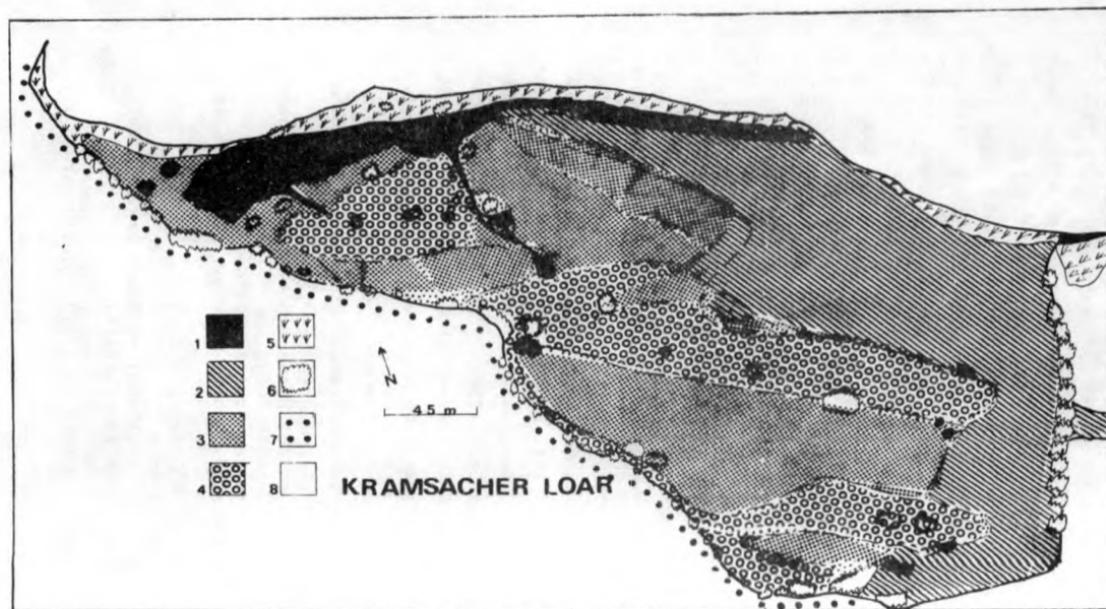


Abb. 1: (Text auf vorhergehender Seite)

Nicht auszuschließen sind überdies im Nordwestteil unterirdische Wasserspeisungen durch von den angrenzenden Hängen kommende Bäche. Der Grundwasseraufstoß setzte in den letzten Jahren nicht vor Ende April/Anfang Mai ein (s. PESTA l.c.), und hatte z.B. im ungewöhnlich trockenen Jahr 1984 Mitte Juni erst die tieferen Stellen im Norden erreicht (s.Abb.2). Die Auffüllung des Beckens ist normalerweise spätestens Ende Juni/Anfang Juli vollendet. Weite Teile des Beckens sind dann überflutet, und bilden eine mehr oder weniger zusammenhängende Wasserfläche mit wechselndem Durchwachsungsgrad (vgl.Abb.1& 2). Der Wasserstand beträgt an den tiefsten Stellen maximal etwa einen Meter, die überfluteten randlichen Seggenzonen stehen jedoch weniger als 50 (meist unter 30) cm. unter Wasser. Größere, mehr oder weniger offene Wasserflächen sind zur Zeit der Wasserführung vor allem am Nordrand vorhanden (vgl.Abb.1&2). Hier verbleiben nach dem Trockenfallen größere, vegetationsfreie Schlammflächen, welche z.T.mit einem filzigen Belag aus abgestorbenen Characeen bedeckt sein können (s.auch Abb. 5&6). Darüberhinaus gibt es in verschiedenen Bodenmulden mehrere (z.T.etliche Quadratmeter große) Wasseransammlungen, sowie einige tiefere Wasserlöcher, die wohl als alte Bombentrichter (s.Abb.4) anzusehen sind. Ausgehend von den größeren Wasserflächen im Norden, durchziehen mehrere Wassergräben das Gebiet, und stellen zum Teil Verbindungen zu den erwähnten Mulden her. Überdies verfügt das Untersuchungsgebiet über einen verschliffenen Abflußgraben gegen den Inn im Osten. Dieser Graben liegt aber ebenfalls über 7 Monate trocken. Ab September setzt ein langsamer; kontinuierlicher Rückgang der Wasserfläche (s.hingegen Fischteiche !) ein, der nach den bisherigen Beobachtungen in der zweiten Oktoberhälfte weitgehend abgeschlossen ist.



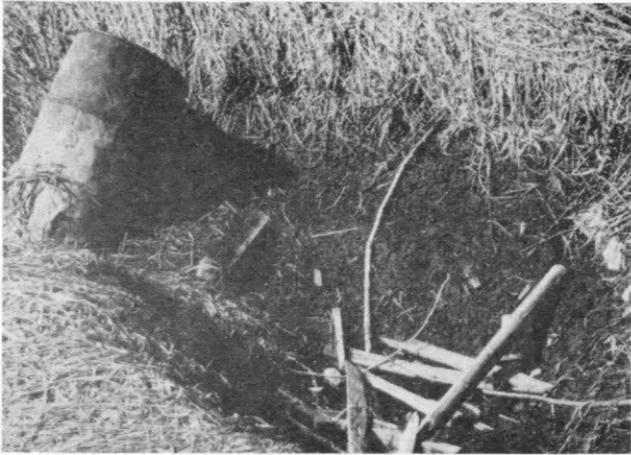
Abb. 2 : Kramsacher " Loar " (NW-Teil) mit größter rand -
licher Wasserfläche gegen E. Aufstiegsphase des Grund -
wassers mit noch niederm Wasserstand am 9.6. 1984 .
(Aufnahme : G.LEHMANN).



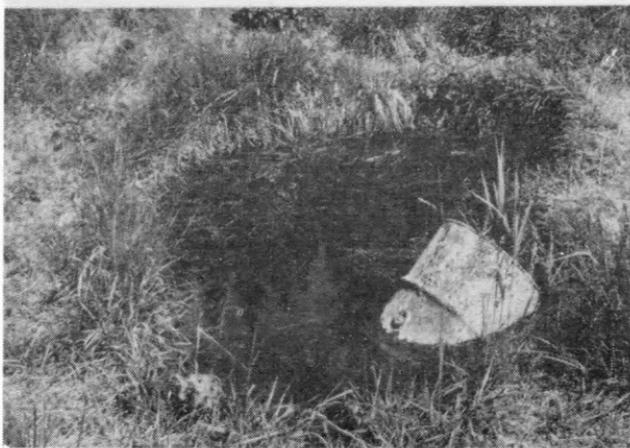
Abb. 3 : Kramsacher " Loar " : Schlammflächen der größten
Wasserfläche am Nordrand vor dem Grundwasseraufstieg im
Frühjahr (14. 4. 1984).

Abb. 4 : Kramsäcker " Loar " : Bombentrichter des NW-Teils vor (= a ; 14.4.1984) und während (= b ; 9.6.1984) des Grundwasseraufstoßes.

a.)



b.)



Ende Oktober / Anfang November führen nur noch die tiefsten Mulden des Beckenbodens kleine Restwassermengen, in denen sich ein ungeheuer reiches Kleintierleben konzentriert. Von spätestens Mitte November bis in den Mai liegt somit das Loarbecken vollständig trocken, freies Oberflächenwasser ist offenbar nicht vorhanden. Allerdings können sich fallweise an den tiefsten Stellen z.B. schon im März, infolge von Schmelzwässern und Niederschlägen, vorübergehend kleine Pfützen auf den trockenen Schlamflächen des Nordteils bilden (s. Abb. 5).

Datenserien über Wassertemperatur und Chemismus wurden in den letzten Jahren nicht ermittelt (s. aber PESTA 1937). Typisch ist aber eine starke Erwärmung der Flachwasserzonen des Nordteils schon bald nach dem Grundwasseraufstoß, während im Nordwestteil offensichtlich kälteres Wasser aus dem Untergrund aufsteigt.

2.2. Kurze Vegetationscharakterisierung (vgl. auch Abb. 1.)
Submerse Vegetation findet sich auf Grund der starken Wasserspiegelschwankungen vor allem am Nordrand. (*Hippuris vulgaris*, *Potamogeton* spp., Characeen) . In zwei größeren Mulden fluten dichte Wasserschlauch (*Utricularia* sp.) -bestände. Da das Gebiet vertikal durch Bodenrücken- und Mulden gegliedert ist, finden sich ,bedingt durch die wechselnden Wasserstandsverhältnisse , mehrere Pflanzengesellschaften (s. Abb. 1). Den größten Raum nehmen Schilf-Steifseggen- gesellschaften ein, welche am Nordrand teilweise mit *Scirpus lacustris* durchmischt sind (s. Abb. 6). Die trockeneren ,erhöhten Teile sind geprägt durch Besenried (*Molinium*) welches im Frühjahrsaspekt vor allem durch *Carex panicea* , im Sommeraspekt durch *Gentiana pneumonanthe* optisch bestimmt wird. Die Randzonen der größeren Wasserflächen sind teilweise von reinem *Caricetum elatae* dominiert. Am Nord- und Ostrand, wo der Boden durch einfließende Düngstoffe aus dem angrenzenden Kulturland nährstoffreicher ist, hat sich ein artenreiches Hochstaudenried entwickelt (u.a. *Iris sibirica*).



Abb.5 : Kramsacher "Loar" (NW-Teil gegen E). Im Bild die zur Zeit der Aufnahme (21.3.1983) bis auf Niederschlagsansammlungen trockene, verschlammte größte freie Wasserfläche (s.auch Abb.2). Angrenzend die Großseggen und Buschzone.



Abb.6 : 'Verseggte', schlammige Flachwasserzone mit *Scirpus lacustris*- Beständen am Nordrand der Kramsacher "Loar". (Aufnahme: G.LEHMANN, 9.6.1984).

2.3. Fauna des Gebietes.

Das Loarbecken enthält eine außerordentlich arten- und individuenreiche Mollusken und Arthropodenfauna, was insbesondere in Anbetracht der temporären Wasserführung bemerkenswert ist (vgl. LANDMANN 1983a; PESTA 1937). Von besonderem Interesse scheint, daß neben sieben regelmäßig ablaichenden Lurcharten, sich auch Fische - offensichtlich einigermaßen regelmäßig - im Loarbecken aufhalten, deren Herkunft zum Teil unklar ist (s. LANDMANN 1984).

Wichtig für die Beurteilung des Status der im Gebiet auftretenden Libellen, ist angesichts des temporären Charakters des Untersuchungsgebietes, auch die Lage der nächsten perennierenden Gewässer. Diese befinden sich - durch eine Höhenstufe getrennt - in einer Entfernung von 2-3 km. östlich der "Loar" in etwa 560 m.NN. Es handelt sich hierbei um eine eiszeitlich stark überformte Drumlinlandschaft mit vier reich strukturierten Kleinseen, deren Odonatenfauna ebenfalls vom Verfasser seit mehreren Jahren kontrolliert wird. An keinem dieser Seen konnten bislang mehr als 20 Odonatenarten nachgewiesen werden. Von den 25 insgesamt in diesem Areal registrierten Arten, wurden bisher nur fünf (*Erythromma najas*, *Onychogomphus forcipatus*, *Gomphus vulgatissimus*, *Libellula fulva* und *Orthetrum coerulescens*) nicht in der "Loar" beobachtet.

3. Material und Methode

Die Loar wird von mir seit September 1980 (erste Kurzkontrolle 24.6.1979) regelmäßig begangen. Abb.7. gibt eine Übersicht über die Kontrollintensität zwischen September 1980 und November 1984. In diesem Zeitraum wurden an die 70, meist mehrstündige (z.T. jedoch nur Teile des Gebietes umfassende) Exkursionen vorgenommen. Die Kontrollen galten überwiegend, aber nicht ausschließlich, der Erhebung der Libellenfauna. Erfasst wurden auch andere Tiergruppen (v.a. Aves, Saltatoria & Amphibia). Aus diesem Grund, sowie wegen

der schwierigen Begehrbarkeit mancher Abschnitte bei starkem Wasseranstieg, aber auch in Folge mangelndem Problembewußtseins, wurde bislang praktisch kaum Exuviensuche im Gebiet betrieben. Zur Beurteilung des Status der nachgewiesenen Arten müssen daher vorläufig neben Funden frisch geschlüpfter Individuen (Exuvienfunde bisher nur von *Lestes sponsa*!) vor allem auch indirekte Hinweise wie Abundanz, jährliche und saisonale Konstanz der Vorkommen fortpflanzungsaktiver Individuen und der Grad der Isolation der Vorkommen, herangezogen werden.

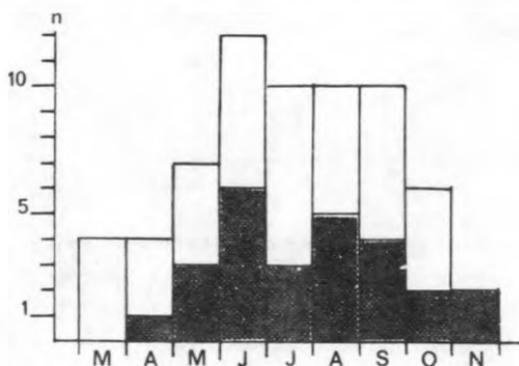


Abb. 7 : Odonatologische Kontrollfrequenz im Untersuchungsgebiet im Zeitraum September 1980 bis November 1984. Gerasterte Balkenanteile : Vollkontrollen bei optimaler Witterung.

In Tab.1 wird versucht eine gedrängte Übersicht über die oben genannten Aspekte zu geben. Die Abundanz der vorkommenden Arten wurde dabei jeweils -wie vielfach gebräuchlich;vgl.LEHMANN 1984 - in groben Abundanzklassen ermit-

telt. Dabei bedeutet Abundanzklasse (AKL) I = 1 Individuum, AKL II = 2-5, AKL III = 6-10, AKL IV = 11-20, AKL V = 21-50 und AKL VI = über 50 Individuen. In Tab.1 sind die zur Hauptflugzeit festgestellten maximalen Abundanzen festgehalten.

Der saisonale Wechsel in der artlichen Zusammensetzung der Libellenfauna des Untersuchungsgebietes wurde in Abb. 8 a über die Artenaustauschrate (QS) gemäß :

$$QS = \frac{100 (a + b)}{a + b + 2c} \quad \text{dargestellt und in Prozent}$$

ausgedrückt. Dabei sind a bzw. b die Artenzahlen in einem bestimmten Monat und c die in zwei Monaten gemeinsam auftretenden Arten (vgl. GLOWACINSKI & JÄRVINEN 1975) .

D a n k : Für diverse Literaturhinweise und die Überlassung von Fotos danke ich Herrn Mag. G.LEHMANN, Kufstein herzlich.

4. Ergebnisse .

4.1. Arteninventar

Mit bislang 35 nachgewiesenen Arten (14 Zygoptera, 21 Anisoptera) muß die Kramsäcker "Loar" als ungewöhnlich libellenreiches Gewässer eingestuft werden (s.Kap.5) . Die Zusammensetzung der autochthonen Fauna entspricht weitgehend der "Verlandungszonengesellschaft (Lestes-Sympetrum-Aeshna mixta Zönose sensu JACOB 1969) . In Folge des Vorhandenseins von offenliegenden Gräben und vegetationsarmen, sonnenexponierten Uferstellen mit schlammigem Grund (s.z.B. Abb.6) finden sich - zumindest als Gäste - auch Arten einer "Ufergesellschaft" (Orthetrum- Libellula depressa Zönose) . 12 Arten (6 Zygoptera, 6 Anisoptera) müssen nach ihrem un-
steten Auftreten, dem Fehlen von Fortpflanzungsaktivität und den ökologischen Bedingungen, als reine Gäste angesehen werden. Zumindest fallweise Autochthonie ist nach den bisherigen Daten für 9 Arten (3 Zygoptera, 6 Anisoptera) sicher nachgewiesen, für weitere 3 Arten (2 Zygoptera, 1

Anisoptere) wahrscheinlich. Für einen Teil der restlichen Arten könnte man zumindest einzelne Entwicklung im Gebiet - infolge der Konstanz des Vorkommens fortpflanzungsaktiver Individuen in höherer Abundanz -, für einigermaßen deutlich indiziert halten (s. aber Diskussion). Bei einigen weiteren Arten sind zwar nach den vorliegenden Daten Entwicklungen nicht ganz auszuschließen, aber aus ökologischen Gründen höchst unwahrscheinlich. Näheres über Regelmäßigkeit und Häufigkeit des Auftretens der einzelnen Arten und deren Status siehe Tab. 1.

4.2. Ergänzende Bemerkungen zum Vorkommen und zur Biologie einzelner Arten / Gruppen.

- Calopterygidae : Beide Arten haben an den Seeabflüssen der Umgebung große bodenständige Populationen woher offenbar die vereinzelt (*C. splendens* 2 ♂ am 10.6.82), bis unregelmäßig (*C. virgo* 1979, 1982, 1983 - auch ♀) vor allem im Juni zufliegenden Tiere stammen. Aufenthaltsort im Gebiet ist vor allem der verschilfte Abfluß im Osten; *C. virgo* fliegt vereinzelt aber auch im Riedbereich.

Tab. 1 : Die Libellen der Kramsacher "Loar".

Übersicht über Status, Auftreten und Abundanz, sowie Vorkommen in der Umgebung (Umkreis von etwa 5 km.).

- AB = Abundanzklasse (s. Text).
- Konstanz : Nachweis(e) im entsprechenden Jahr (= x) bzw. ? = Vorkommen (Beobachtung) fraglich.
- EH = Entwicklungshinweise : K = Kopulae, E = Eiablage, Ex = Exuvien, F = frisch geschlüpfte Individuen, J = immature (möglicherweise wenige Tage alte) Individuen.
- VU = Vorkommen in der Umgebung : ● = größere bodenständige Population(en), ○ = kleinere bodenständige Population(en), x = Einzelfunde, - = bisher kein Nachweis in der Umgebung.
- Status : G = Gast, B = Bodenständigkeit, B? = Bodenständigkeit + fraglich, B?? = Bodenständigkeit nach den Daten nicht völlig auszuschließen, aber unwahrscheinlich.

Tab. 1: (Text vorhergehende Seite)

| A R T | A B | K O N S T A N Z | E H | V U | S T A T U S |
|-------------------|----------------|-----------------|-----|-----|-------------|
| 1.) ZYGOTERA | 80 81 82 83 84 | | | | |
| C. splendens | II | ? | X | ● | G |
| C. rufio | II | ? | X | ● | G |
| S. baetisca | V | ? | X | ○ | B |
| L. sponsa | VI | X | X | ● | B |
| L. pinguis | VI | X | X | ● | B? |
| L. viridis | III | X | X | ● | B |
| P. pennipes | I | ? | X | ● | G |
| I. elegans | I | ? | X | ● | G |
| I. humilio | II | ? | X | ● | B? |
| E. cyathigerum | V | X | X | ● | B? |
| C. hastulatum | II | ? | X | ● | B? |
| C. onella | V | ? | X | ● | B? |
| C. pulchellum | V | ? | X | ● | B? |
| P. nymphula | I | ? | X | X | G |
| 2.) ANISOPTERA | | | | | |
| C. boltoni | I | - | X | - | G |
| A. cyanea | III | - | X | - | B?? |
| A. francis | IV | X | X | ○ | B? |
| A. juncea | V | X | X | ○ | B? |
| A. mixta | IV | X | X | ○ | B? |
| A. mixta | II | - | X | - | G? |
| A. soscelles | II | ? | X | - | G? |
| A. imperator | III | ? | X | X | B? |
| C. aena | I | ? | - | ○ | G |
| S. flavomaculata | II | ? | X | ○ | G |
| S. metallica | I | ? | X | ○ | G |
| O. cancellatum | II | ? | X | ○ | G |
| L. depressa | II | ? | X | X | G |
| L. quadrimaculata | IV | ? | X | X | B?? |
| S. depressusculum | IV | - | X | ○ | B |
| S. danae | VI | X | X | ○ | B |
| S. flavillum | V | X | X | ○ | B |
| S. fonscolombei | III | ? | X | - | B? |
| S. pedemontanum | IV | X | X | ○ | B |
| S. sanguinellum | III | X | X | ○ | B? |
| S. strigatum | III | X | X | ○ | B? |
| S. vulgatum | V | X | X | ○ | B |

- Lestidae : *Sympecma paedisca*: Die Vorkommen sind faunistisch besonders bemerkenswert, da es sich bei den Kramsacher Vorkommen (weitere Vorkommen in einem nahen Steinbruch und ebenfalls temporären Bahngräben bei Münster) um die meines Wissens einzige - derzeit bekannte - bodenständige Population in ganz Österreich handeln dürfte (s. LÖDL 1976, LANDMANN 1984a). Die Bodenständigkeit in der "Loar" ist durch Funde zahlreicher frisch geschlüpfter Individuen 1982-1984 (Schlupfzeit v.a. letzte Augustdekade) und eiablegender Paare im Mai gesichert. Die Eiablage erfolgte im Gebiet - soweit beobachtet - ausschließlich in treibende, alte Schilfstengel (s.auch PRENN 1928).

Lestes sponsa: Alljährlich in großer Abundanz im Gebiet. Insgesamt die häufigste Art, mit Massenschlupf regelmäßig bereits Ende Juni (28.6.81, 26.6.83), Anfang Juli (7.7.82). Die Larven müssen demnach ihre Entwicklung in der - auch für univoltine Formen - sehr kurzen Zeit von 6-7 Wochen abschließen können (s.hierzu auch ROBERT 1958:200;vgl. FISCHER 1964), nachdem ein flächiger Grundwasseraufstoß in der Regel nicht vor Mitte Mai zu beobachten ist.

Fortpflanzungsaktivitäten und höhere Abundanzen sind in der "Loar" bis Ende September zu beobachten; vereinzelt Nachweise gelangen bis Mitte Oktober (16.10.).

Lestes viridis: Die Art fliegt wesentlich später und konnte bisher nicht vor Mitte August (18.8.82) im Gebiet beobachtet werden. Möglicherweise nicht regelmäßig indigen; frisch geschlüpfte Individuen bisher nur am 20.8. 1983.

Lestes virens: Bisher nur drei Daten 1982 & 1983 (22.10.!). Der Status der Art in der "Loar" ist unklar.

Das - bisherige - Fehlen von *L.dryas*, einer Art, die offenbar ihr Optimum in länger austrocknenden Flachgewässern besitzt (vgl.z.B.FISCHER 1964, RUDOLPH 1979), erklärt sich wohl durch die überregionalen Verhältnisse. Die Art wurde in Nordtirol erst einmal von LOIBL (1958) unter bestätigungsbedürftigen Umständen im Karwendelgebirge gefunden.

- Coenagrionidae : Im Zusammenhang mit dem temporären Charakter der "Loar", erhebt sich bei dieser überwiegend semivoltinen Gruppe natürlich vor allem die Frage nach der Einstufung der Daten hinsichtlich der Indigenität der vorkommenden Arten (s.Kap.5). Häufigste und am regelmäßigsten auftretende Art dieser Gruppe ist die ubiquistische *Enallagma cyathigerum*. Die Becherazurjungfer ist durchgehend von Ende Mai (22.5.1983) bis Anfang Oktober (5.10.81) im Gebiet anzutreffen. Abundanzklasse 5 wurde alljährlich bereits im Juni erreicht. Fortpflanzungsaktivität war bisher von 12.6. bis 18.9. zu registrieren. Mehrfache Funde subadulter (möglicherweise kurz vorher geschlüpfter) Individuen (8.6.81, 18.8.82) weisen ebenfalls auf die Möglichkeit zumindest zeitweiser Entwicklung im Gebiet (s.hierzu aber FISCHER 1961, die die Art an temporären Gewässern Polens nicht feststellte).

Coenagrion puella : Das Auftreten der Hufeisenazurjungfer zeigt an und für sich die typische Dynamik bodenständiger Vorkommen : konstant hohe Abundanz und Fortpflanzungsaktivität im Juni, und vereinzelt, unauffälliges Auftreten bis in den Herbst.

Coenagrion pulchellum hingegen, eine in der Umgebung häufige, autochthone Art, wurde bisher nur unregelmäßig und meist in einzelnen Individuen 1982 und 1984 festgestellt, und dürfte sicher nur Gaststatus haben.

Bemerkenswerter erscheint das zwar wenig abundante, aber regelmäßige Auftreten von *C.hastulatum*, von der mir aus der näheren Umgebung keine Funddaten vorliegen.

Ischnura pumilio zeigt im Gebiet das für die Art offenbar typische Auftreten in geringer Abundanz (s.RUDOLPH 1979a).

In den letzten drei Jahren wurde die Kleine Pechlibelle aber regelmäßig insbesondere an den flachen Gräben und seichten, z.T. vegetationsarmen Uferzonen beobachtet.

Von besonderem Interesse ist der Fund eines mehr oder weniger frisch geschlüpften Weibchens am 20. August 1983.

Nachdem fortpflanzungsaktive Individuen im Juni dieses Jahres im Gebiet angetroffen wurden, erscheint es sehr wahrscheinlich, daß diese - nach FRASER 1949 univoltine - Form ihre Entwicklung in der "Loar" unter Umständen in einer Saison abschließen kann ! (s.auch Kap.5.).

- Aeshnidae : Faunistisch besonders bemerkenswert sind die Vorkommen von *Aeshna mixta* und *Aniciaeschna isosceles*, da von beiden Arten in den letzten Jahren in Nordtirol ansonsten nur jeweils einmalige Einzelfunde gelangen. Somit stellt sich die Frage nach der Herkunft der Tiere. Die univoltine *A.mixta* wurde im Gebiet bsiher nicht vor dem 20.August beobachtet und Hinweise auf Fortpflanzungsverhalten fehlen bisher leider völlig.

Aeshna cyanea : Bemerkenswerterweise nicht alljährlich (s. Tab.1) und erst ab Mitte August (s.Abb.9) in der "Loar" festgestellt.

Aeshna grandis und *A.junceae* sind beide alljährlich in beachtlicher Abundanz im Gebiet bei Kopula und Eibalage zu beobachten (s.auch Abb.9 & Tab.1) und fliegen vor allem über den Großseggenzonen der Wasserflächen im NW-Teil. Direkte Nachweise der Bodenständigkeit fehlen bisher. Immerhin ist es bemerkenswert, daß die Populationen der nahen Kleinseen individuenärmer zu sein scheinen, was wohl eher gegen ein regelmäßiges Zuwandern von dort spricht. *Anax imperator* wurde in den Jahren 1982-1984 (Einzeldatum bereits aus 1979) regelmäßig mit zum Teil beachtlich langer Flugzeit (s.Abb.9) im Untersuchungsgebiet registriert. Am 18.7.1982 kurze Beobachtung eines möglicherweise subadulten Exemplares. PESTA (1937) berichtet von Funden größerer *Anax*larven in spätherbstlichen Restwassertümpeln der "Loar" !

Unter den Corduliiden und Libelluliden (ohne *Sympetrum*) tritt nur *Libellula quadrimaculata* regelmäßig in größerer Abundanz auf. Indigenität im Gebiet scheint jedoch eher unwahrscheinlich. *Orthetrum cancellatum* erscheint offenbar

alljährlich am Reifungsflug im Juni im Gebiet und hält sich dann bevorzugt an den randlichen Hochstaudenfluren im Bereich der nördlichen Wasserflächen auf.

Ganz ungewöhnlich ist wohl das komplette Auftreten der Gattung *Sympetrum*, welches in dieser Vollständigkeit in der mir zugänglichen Literatur für kein Gewässer Mitteleuropas erwähnt wird (am ehesten vgl. etwa STARK 1976, HEIDEMANN 1977). Die verschiedenartig strukturierten, warmen Seichtwasserzonen, flachen Gräben und überstauten Seggenflächen der "Loar" scheinen für diese Gruppe Optimumhabitate darzustellen. Wie kaum irgendwo sonst, bietet sich daher hier die Möglichkeit die Einnischungen der einzelnen Arten vergleichend zu studieren (LANDMANN in Vorber.).

Die Indigenität der meisten Arten dieser univoltinen Gruppe ist im Gebiet hinreichend gesichert (s. Tab. 1.). Nicht in allen Jahren und in geringerer Abundanz zu beobachten waren bisher lediglich *S. striolatum* und *S. fonscolombei*. Erstere Art ist offenbar in Nordtirol generell selten, die Frühe Heidelibelle wurde 1983 nach mehreren Jahrzehnten erstmals wieder im Land nachgewiesen. Zum Teil fortpflanzungsaktive Exemplare waren 1983 in der "Loar" vom 12.6.-10.7. zu beobachten. Ob die abgelegten Eier auch zur Entwicklung gelangen, kann zur Zeit allerdings nicht sicher beurteilt werden. Immerhin liegt aus dem Jahr 1984 eine kurze (leicht fragliche) Sichtbeobachtung eines Männchens vom 21.7. vor.

4.3. Saisonale Aspekte ; Phaenologie

Von einigem Interesse - insbesondere auch im Zusammenhang mit dem temporären Charakter der "Loar" - scheinen auch Fragen nach dem jahreszeitlichen Wechsel der Artenzusammensetzung, sowie nach möglichen Abweichungen der lokalphaenologischen Verhältnisse von jenen anderer Landesteile bzw. naher perennierender Gewässer. Möglicherweise ergeben sich hierbei weitere Hinweise für die Beurteilung des Status der

registrierten Arten.

So wird etwa von Fischteichen das weitgehende Fehlen von Libellen im Frühjahrsaspekt betont, und mit dem Fehlen von Entwicklungsmöglichkeiten für semivoltine Frühjahrsformen in Zusammenhang gebracht. (CLAUSNITZER 1974).

Wie Abb. 8a zeigt, ist zwar -erwartungsgemäß - auch im Untersuchungsgebiet der Hochsommer und Spätsommeraspekt stärker ausgeprägt. Dies gilt insbesondere für die Anisoptera in Folge des Artenreichtums an Sympetren. Mit 18 bisher nachgewiesenen Arten findet sich jedoch auch bereits im Juni eine artenreiche Libellenfauna im Gebiet. Die Artenzusammensetzung ändert sich jeweils von Juni auf Juli und Juli auf August besonders stark, bleibt aber in den Spätsommer- und Frühherbstmonaten relativ stabil (s. Abb. 8b; Unterschiede zu perennierenden Gewässern?).

Aus der Kontinuität des Auftretens im Gebiet innerhalb der artspezifischen Flugzeit, lassen sich möglicherweise weitere Hinweise auf den Grad der "Bodenständigkeit" ableiten.

Wie Abb. 9 zeigt, sind bei den meisten der häufiger in der "Loar" auftretenden Arten kaum entscheidende Unterschiede zu den Verhältnissen in anderen Landesteilen bzw. der Umgebung zu finden. Andererseits indiziert z.B. das gegenüber der Umgebung deutlich verspätete Erscheinen von *Sympetrum vulgatum* und *Aeshna cyanea* Einflüsse der spezifischen Biotopverhältnisse auf die Geschwindigkeit der Larvalentwicklung (*S. vulgatum*), bzw. fehlende Autochthonie (*A. cyanea*).

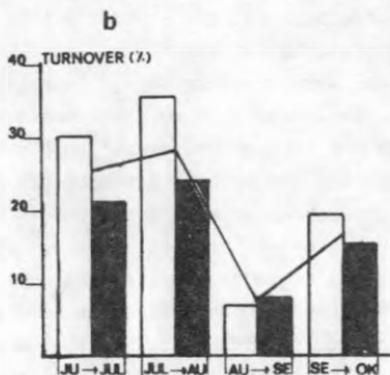
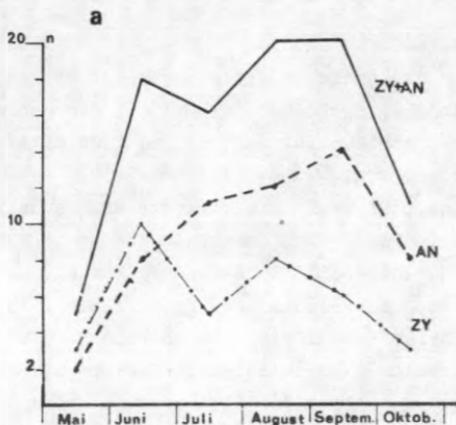


Abb.8 : Saisonale Dynamik der Libellenfauna der Kramsacher "Loar".

a.) Zahl der pro Monat nachgewiesenen Libellenarten (ZY+AN) differenziert nach Zygoptera (ZY) und Anisoptera (AN).

b.) Prozentuelle Artenaustauschrate (Turnover, QS) zwischen Juni und Juli, Juli und August, August und September sowie September und Oktober. Kurve: Turnover aller Arten gemeinsam; weiße Balken: Zygoptera; schwarze Balken: Anisoptera.

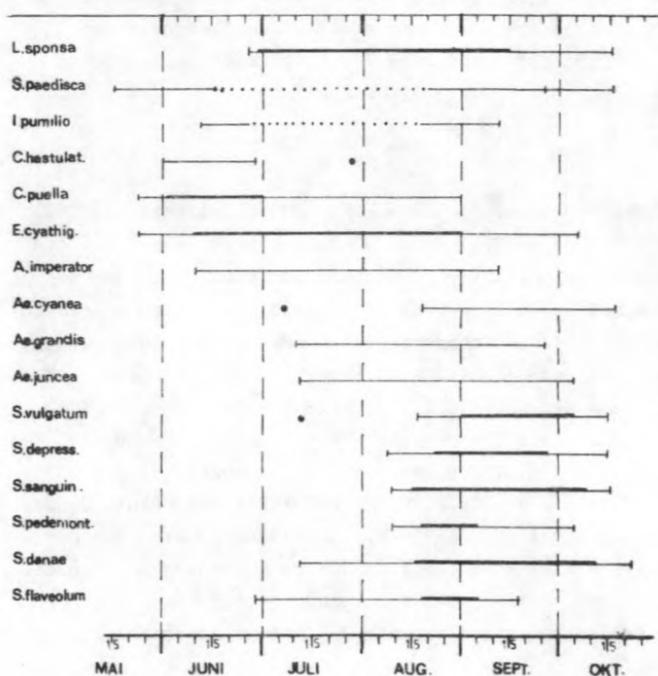


Abb. 9 : Phaenologie der wichtigsten Libellenarten in der Kramsacher "Loar" 1980 - 1984. Die schwarzen Punkte signalisieren größere Abweichungen in Flugzeitbeginn bzw. -ende gegenüber der Umgebung bzw. anderen Landesteilen (C.hastulatum). Dickere Balkenanteile = Abundanzmaxima; unterbrochene Balken = längere Nachweislücken.

Aus den phaenologischen Daten lassen sich bei mehreren univoltinen Arten interessante Rückschlüsse auf die Dauer der Larvalentwicklung ziehen, über deren Variabilität unter Freilandbedingungen wir sicherlich ungenügend unterrichtet sind (s.hierzu z.B. CORBET 1962: 90 ff.). So belegt beispielsweise der Fund eines frisch geschlüpften Weibchens von *S.flaveolum* am 28.6.1982 eine Larvalentwicklung von weniger als zwei Monaten.

5. Diskussion

5.1. Vergleich der "Loar" mit anderen Libellenhabitaten. Die Zahl von 35 Libellenarten, nachgewiesen in nur wenigen Jahren in einem relativ kleinflächigen, isolierten und zudem temporären Feuchtgebiet, muß als ungewöhnlich gelten. Artenzahlen dieser Größenordnung werden heutzutage selbst an größeren perennierenden Gewässern des mitteleuropäischen Raumes kaum mehr erreicht. (Übersicht z.B. WILDERMUTH & SCHIESS 1984; s.z.B.auch STARK 1976). Das nachgewiesene Artenspektrum entspricht am ehesten den Verhältnissen an Auwaldgewässern (vgl.z.B. HEIDEMANN 1977), denen das untersuchte Feuchtgebiet auch in hydrodynamischer Hinsicht möglicherweise nahe kommt (vgl.in diesem Zusammenhang auch die Entstehungsgeschichte der Kramsacher "Loar"- Kap.2.).

5.2. Ökologische Probleme der Besiedlung astatischer Gewässer.

Von entscheidendem ökologischen Interesse ist bei dem temporären Charakter des Untersuchungsgebietes selbstverständlich die Frage nach der Autochthonie der im Gebiet festgestellten Arten.

Die Indigenität von Libellenpopulationen an astatischen Gewässern hängt von der Bewältigung einiger potentiell bis wahrscheinlich limitierend wirkender Faktoren biotischer und abiotischer Natur ab. Wenngleich in Abhängigkeit von der individuellen Charakteristik diverser astatischer Gewässertypen ein vielseitig variierendes, kompliziertes

Wechselwirkungsgefüge einzelner Faktoren zu erwarten ist, so dürften doch nach dem Stand unseres bisherigen Wissens vor allem folgende Problemkreise entscheidend sein :

A.) Abiotische Faktoren. Typisch für flache Kleingewässer astatischen Charakters sind ein ausgeprägter Tagesrhythmus der Temperaturentwicklung, erhebliche jahres- und tageszeitliche Schwankungen des Sauerstoffgehaltes und des Sauerstoffdefizites, sowie Schwankungen im Wasserchemismus insbesondere eine mit dem Schwinden des Wassers unter Umständen frappante Erhöhung des Gehaltes an gelösten Stoffen. Die Toleranz gegenüber derartigen Bedingungen scheint aber bei vielen Libellenlarven nach den bisherigen Ergebnissen erstaunlich groß zu sein. So ermittelte z.B. FISCHER (1964) bei Lestiden Toleranz gegenüber bis zu dreißigfacher Erhöhung des Gehaltes an gelösten Stoffen (vgl.auch z.B. Angaben bei RUDOLPH 1978,1979;WELLINGHORST & MEYER 1982).

B.) Nahrungsmangel, Konkurrenz und Feinddruck.

Möglicherweise erhebliche Ernährungsengpässe für Odonatenlarven im Zusammenhang mit Wasserstandsschwankungen sind vorstellbar infolge Änderung der Begleitfauna, Unerreichbarkeit günstiger Uferjagdzonen und verstärkter intra- und interspezifischer Konkurrenz bedingt durch die effektive Erhöhung der Larvendichte (Gedrängefaktor !).Hinweise auf die unter Umständen nicht unerhebliche Bedeutung des letztgenannten Faktors liefert z.B. FISCHER (1961,1964). Deren Ergebnisse deuten einerseits Konkurrenz zwischen Lestiden und Coenagrioniden an, und belegen andererseits erheblichen Kannibalismus vor allem bei Lestiden. Vorstellbar wäre überdies ein nicht unerhebliches Anwachsen des Feinddruckes unter den Bedingungen der Niedrigwasserstände.

C.) Raumstrukturierung und Artengarnitur der Ufer-/Wasser-vegetation.

Entscheidendes Kriterium für die Ansiedlung und Fortpflanzungsaktivität (Eiablage) von Libellenimagines an einem Gewässer dürften u.a. die Vegetationsverhältnisse sein (s. z.B. FISCHER 1964, WELLINGHORST & MEYER 1982), welche ihrerseits von der Regelmäßigkeit der Wasserführung stark beeinflußt werden.

D.) Vollständiges Austrocknen der Larvengewässer.

Grundsätzlich sind bei Odonaten drei verschiedene Anpassungsstrategien an das mehr oder weniger lange anhaltende Austrocknen des Entwicklungsgewässers denkbar bzw. bekannt:

a.) Die Entwicklungszeit der Wasserstadien ist möglichst kurz und beschränkt sich auf die Zeit der Wasserführung. Derartige Anpassungen sind mehrfach aus den Tropen beschrieben (z.B. HODGKIN&WATSON 1958). Ob in den gemäßigten Breiten Mitteleuropas neben den Winterlibellen auch Arten von semivoltinen Gruppen (v.a. Coenagrionidae) derartige Strategien - zumindest fallweise und in Teilen einer Population - entwickeln können, scheint von besonderem Interesse. Die vorliegenden Daten lassen dies vor allem für die als typische Art ephemerer Gewässer beschriebene *Ischnura pumilio* als wahrscheinlich erscheinen (s.Kap.4.2.). Auch FISCHER (1961) gibt die Art aus Polen für ein temporäres Gewässer mit Wasserführung von April bis August an. Von Interesse erscheint in diesem Zusammenhang auch die hohe Variabilität der Entwicklungszyklen bei der nahe verwandten *I.elegans* (s.z.B. AGUESSE 1955, PARR 1969). Eine schlüssige Beurteilung des Status der beiden im Gebiet häufigsten Coenagrioniden (*E.cyathigerum* und *C.puella*), ist mir zur Zeit nicht möglich. Wenngleich eine Entwicklung in der "Loar" auf Grund der ökologischen Bedingungen vorläufig als unwahrscheinlich eingestuft werden muß, so darf doch auch hier nicht außer Acht gelassen werden, daß zumindest *C. puella* im südlichen Mitteleuropa offenbar univoltin sein kann (WARINGER 1982).

b.) Austrocknungs- und Frostresistenz der Eier bei gleich-

zeitiger, rascher Larvenentwicklung zur Zeit der Wasserführung. Diese Fähigkeiten univoltiner Sommerformen (s.z.B. FISCHER 1964 für *Lestes*) scheinen nach den bisherigen Ergebnissen verschiedener Autoren die bei weitem erfolgreichsten Anpassungsstrategien an temporäre Gewässer zu sein.

Dementsprechend dominieren auch im Untersuchungsgebiet Arten dieser Gruppe, nicht nur was die Zahl der möglichen bis sicher bodenständigen Arten betrifft, sondern auch hinsichtlich der Abundanz (s.Tab.1).

c.) Resistenz der Larven gegen kürzere bis längere Austrocknung des Entwicklungsgewässers.

Über die Fähigkeiten von Libellenlarven längere Trockenperioden zu überdauern, berichtet bereits PORTMANN (1921) an *Libellula depressa*. Austrocknungsresistenz bis zu drei Monaten zeigen bei günstigen Bedingungen offenbar auch diverse Aeshnidenlarven (s.ROBERT 1958). Besonders bemerkenswert ist aber der Umstand, daß selbst Coenagrionidae unter Umständen bis zu drei Monate Trockenheit überstehen (s.FISCHER 1961, 1964:375 für *C.hastulatum*). Die Fähigkeit als Larve Trockenperioden zu überleben, dürfte als Anpassungsstrategie vor allem für die Besiedlung sommertrockener Gewässer geeignet sein. Die Möglichkeit der Überdauerung (in Diapause) von mehrmonatiger Trockenheit in den Winter- und Frühlingsmonaten - wie dies im vorliegenden Fall nötig scheint - , erscheint jedoch natürlich primär äußerst unwahrscheinlich. Bemerkenswerterweise berichtet aber PESTA (1937) aus der "Lôar" von der Freilegung einer größeren, lebenden Anisopterenlarve (*Libellulidae?*) aus einer im Winter entnommenen, mindestens zweieinhalb Monate trockengelegenen Schlammprobe. Eigene erste Probeentnahmen Ende Januar 1984 blieben vorläufig ohne Ergebnisse. Auch erste Larvenfänge im Mai 1984 brachten bislang lediglich *Sympetrum*- und *Lestes*larven in frühen Larvenstadien zum Vorschein. Somit muß beim derzeitigen Erhebungsstand der Status mancher regelmäßig in

größerer Abundanz auftretender Arten mit Fortpflanzungsaktivität im Gebiet unklar bleiben.

Bei der hohen Mobilität von Libellenimagines, welche z.B. die sehr rasche Besiedlung neu entstandener Gewässer ermöglichen kann (vgl.z.B. MARTENS 1983), ist eine konstante Zuwanderung von nahen perennierenden Gewässern prinzipiell durchaus möglich. Zumindest bei den Zygopteren ist aber auffällig, daß gerade die drei im einleitend erwähnten, nahen Seengebiet am häufigsten auftretenden Arten (*P.pennipes* & *I.elegans* in Massenvorkommen; *C.pulchellum* zahlreich) bisher nur ganz ausnahmsweise oder selten in der "Loar" festgestellt wurden. So konnte ich *P.pennipes* bisher nur zweimal (8.6.81, 26.6.83- je 1 ♀), *I.elegans* erst einmal (1 ♂ am 10.7.1983) im Gebiet nachweisen!

Wengleich auch artspezifische Unterschiede in der Flugtüchtigkeit und Dispersionstendenz zu berücksichtigen sind (s. z.B. für *I.elegans* GEIJSKES&VAN TOL 1983:121), so könnte das (vom statistischen Standpunkt aus) völlig unerwartet seltene Auftreten dieser Arten eher die Vermutung stützen, daß die häufig und regelmäßig im Gebiet auftretenden Arten nicht ausschließlich zufliegen.

6. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit präsentiert die Ergebnisse mehrjähriger Bestandserfassungen der Libellenfauna eines temporären Gewässers in Nordtirol. Das Untersuchungsgebiet stellt einen offenbar sehr seltenen Typ eines astatischen Gewässers dar und ist insbesondere gekennzeichnet durch mindestens sechsmonatige Trockenheit zwischen November und Mai. 35 Libellenarten wurden bisher im Gebiet nachgewiesen (s. Tab.1). Für 12 Arten kann nach deren Ökologie und den vorliegenden Daten die - zumindest fallweise - Entwicklung im Gebiet als sicher bis wahrscheinlich gelten. Besonders artenreich vertreten ist die Gattung *Sympetrum*, von der

alle acht in Mitteleuropa heimischen Arten nachgewiesen wurden. Während 12 Arten nur als seltene bis regelmäßige Gäste auftreten (ohne Fortpflanzungsaktivität), ist der Status einer Reihe von Arten, vor allem aus den überwiegend semivoltinen Familien Coenagrionidae und Aeshnidae, vorläufig unklar. In der Diskussion werden die ökologischen Probleme der Besiedlung astatischer Gewässer durch Libellen und deren Anpassungsmöglichkeiten an diese Extrembedingungen ausführlich behandelt.

Aus den lokalen phäenologischen Daten ließen sich interessante Schlußfolgerungen ökologischer Natur ziehen. Diese belegen im Zusammenhang mit der späten Bewässerung des Untersuchungsgebietes im Frühjahr nicht nur für *Lestes sponsa*, sondern zumindest auch für *Sympetrum flaveolum* Larvenentwicklungszeiten von weniger als acht (möglicherweise nur sechs) Wochen. Auch *S. danae* benötigt im Gebiet unter günstigen Bedingungen offenbar nicht mehr als zehn Wochen für die gesamte Larvalentwicklung. Eine zumindest fallweise univoltine Entwicklung bei *Ischnura pumilio* ist nach den vorliegenden Daten höchstwahrscheinlich. Zur sicheren Beurteilung des Status der vorkommenden Arten in diesem Feuchtgebiet wird aber eine verstärkte Larven- und Exuviensuche in Zukunft nötig sein.

Summary

Structure, ecology and seasonal dynamics of the dragonfly fauna of a temporary water in the Northern Tyrol (Austria):

The area under investigation represents a rare type of an astatic wetland. It is characterised by an annual period of complete dryness which lasts from November until May. Between September 1980 and November 1984 all in all 35 species of dragonflies (14 Zygoptera, 21 Anisoptera) have

been recorded in an area of only 50000 m² (s.Tab.1). Due to the available data 12 species (5 Zygoptera, 7 Anisoptera) can be considered indigenous in this area. The autochthonous dragonfly fauna corresponds to a far extent to the "Lestes-Sympetrum-Aeshna mixta" coenosis sensu JACOB (1969). The fact that the genus *Sympetrum* is represented by the hole stock of mitteleuropaeian species (= 8), should be noted. At least 12 species occur as scarce or occasional visitors and show no mating activity in the observed area. The status of some of the other recorded species - especially semivoltine members of the families *Coenagrionidae* and *Aeshnidae* - is ambiguous. There is some evidence, that the observed specimens of these species are not exclusively immigrants from lakes in the vicinity (within a distance of 2-3 km) of the investigated area. The ecological problems of the development of dragonflies at astatic habitats are discussed at length, and their possible strategies of adjustment are illustrated.

The observed data of emergence lead to the conclusion, that not only *Lestes sponsa* but also *Sympetrum flaveolum* is able to complete its total larval development in less than 8 weeks. Under favorable circumstances *Sympetrum danae* in this area apparently needs less than 10 weeks for the completion of its larval development. The data at hand suggest an at least occasional univoltine development of *Ischnura pumilio*.

In order to gain a more profound judgement of the status of the occurring species extended search for exuviae and larvae will be necessary in the future.

Literatur

- AGUESSE, P. (1955): Note preliminaire sur les odonates de Camargue.- *Terre et Vie* 1955:287-308.

- CLAUSNITZER, H.J. (1974): Die ökologischen Bedingungen für Libellen (Odonaten) an intensiv bewirtschafteten Fischteichen.- Beitr.Naturkde.Niedersachsens 27:78-90.
- CLAUSNITZER, H.J. (1983): Der Einfluß unterschiedlicher Bewirtschaftungsmaßnahmen auf den Artenbestand eines Teiches.- Natur und Landschaft 58: 129-133.
- CLAUSNITZER, H.J. (1983a): Auswirkungen unterschiedlicher Bewirtschaftungsmaßnahmen auf den Libellenbestand eines Teiches.- Libellula 2:84-86.
- CORBET, P.S. (1962): A biology of dragonflies.- Witherby Ltd. London, 247 pp.
- DONATH, H. (1981): Ergänzungen zur Libellenfauna des Korbaer Teiches.- Biol.Stud.Lukau 10:42-45.
- FISCHER, Z. (1961): Some data on the odonata larvae of small pools.- Int.Rev.Hydrobiol. 46:269-275.
- FISCHER, Z. (1964): Cycle vital de certaines especes de libellules du genre Lestes dans les petits bassins astatiques.- Pol.Arch.Hydrobiol. 12:349-382.
- FRASER, F.C. (1949): The nymph of *Ischnura pumilio* Charpentier (Order Odonata).- Proc.R.ent.Soc.Lond.(A) 24:46-50.
- GAMS, H. (1972): Beiträge zur Kenntnis der Pflanzendecke um Kramsach.- in: BACHMANN, H. (Ed.): Das Buch von Kramsach.- Schlern Schr. 262:13-20.
- GEIJSKES, D.C. & J.VAN TOL (1983): De libellen van Nederland (Odonata).- Hogwoud, 368 pp.
- GLOWACIŃSKI, Z. & O.JÄRVINEN (1975): Rate of secondary succession in forest bird communities.- Orn.Scañd. 6: 33-48.
- HEIDEMANN, H. (1977): Libellen am Altrhein.- Ent.Z. 87:1-8.
- HEISSEL, W. (1972): Geologische Skizze der Umgebung von Kramsach.- in: BACHMANN, H. (Ed.): Das Buch von Kramsach.- Schlern Schr. 262:13-20.
- HODGKIN, E.P. & J.A.L.WATSON (1958): Breeding of dragonflies in temporary waters.- Nature 181(4614) :1015-1016.
- JACOB, U. (1969): Untersuchungen zu den Beziehungen zwischen Ökologie und Verbreitung heimischer Libellen.-

- Faun.Abh.Mus.Tuerkde.Dresden 2:197-239.
- KREUZER, R.(1940): Limnologisch- ökologische Untersuchungen an Holsteinischen Kleingewässern.-Arch.Hydrobiol. Suppl. 10:259-572.
- LANDMANN, A.(1981): Beitrag zur Odonatenfauna Nordtirols. (Insecta:Odonata, Libellulidae).-Ber.nat.med.Ver. Innsbruck 68:107-109.
- LANDMANN, A.(1983): Zum Vorkommen und Status der Feuerlibelle (*Crocothemis erythraea* BRULLE 1832) in Österreich. (Insecta:Odonata, Libellulidae).-Ber.nat.med. Ver.Innsbruck 70:105-110.
- LANDMANN, A.(1983a): Zur Bedeutung und Schutzwürdigkeit des Feuchtgebietes "Loar" bei Kramsach (KG Mariathal) unter besonderer Berücksichtigung der Tierwelt.- Gutachten f.das Amt der Tiroler Landesregierung, Abt.Umweltschutz : 36 pp.
- LANDMANN, A.(1984): Zur Fischfauna Nordtirols :Erstfund des MÖderlieschens *Leucaspius delineatus* (Pisces: Cyprinidae).- Ber.nat.med.Ver.Innsbruck 71: (i.Druck).
- LANDMANN, A.(1984a): Die Libellenfauna des Bundeslandes Salzburg (Österreich), eine Übersicht über den derzeitigen Erforschungsstand.- Libellula 3:65-74.
- LEHMANN, G.(1981): Aus der Nordtiroler Libellenfauna: Die Libellen des Thierberggebietes.- Jahresber.Bundesgymn. Kufstein 1980/81: 41-49.
- LEHMANN, G.(1982): Die libellenkundliche Erforschung Nordtirols, Stand 1982 (Insecta:Odonata).- Ber.nat.med.Ver. Innsbruck 69: 79-86.
- LEHMANN, G.(1984): Möglichkeiten der Erhebung und Darstellung der Abundanz bei Libellen.- Libellula 3:10-19.
- LÖDL, M.(1976): Die Libellenfauna Österreichs.-Linzer biol.Beitr. 8(1):135-159.
- LOIBL, E.(1958): Zur Ethologie und Biologie deutscher Lestiden. (Odonata).- Z.Tierpsych. 15:54-81.
- MARTENS, A.(1983): Besiedlung von neugeschaffenen Klein-

- gewässern durch Libellen (Insecta:Odonata).-Braunsch.
Naturk.Schr. 1(4):591-601.
- MÜNCHBERG, P.(1956): Die tierische Besiedlung etwa 10
jähriger Bombenrichter.- Arch.Hydrobiol. 52:185-203.
- PARR, M.J.(1969): Comparative notes on the distribution,
ecology and behaviour of some damselflies (Odonata :
Coeqagrionidae).- Entomologist 102:151-161.
- PESTA, O.(1937): Die "Loar" bei Brixlegg-Kramsach.-Limno-
logische Studien an einem temporären Wasserbecken des
Unterinntales.- Veröff.Mus.Ferdinandeum 17: 3-33.
- PORTMANN, A.(1921): Die Odonaten der Umgebung von Basel.-
Inaug.Diss.Univ.Basel :101 pp.
- PRENN, F.(1928): Aus der Nordtiroler Libellenfauna. 2.Zur
Biologie von *Sympycna* (*Sympecma*) *paedisca* Br.(= *Lestes*
paediscus Br.?)- Ver.zool.bot.Ges.Wien 78:19-28.
- ROBERT, P.A.(1958): Libellen.- Kümmerli&Frey,Bern :404 pp.
- ROMANUS, K.(1977): Zur Libellenfauna des Körbaer Teiches.-
Biol.Stud. Lukau 6:41-42.
- RUDOLPH, R.(1978): Notes on the dragonfly fauna of very
small pools near Münster,Westfalia,German Federal Repub-
lic.- Notul.odonatol. 1:11-14.
- RUDOLPH, R.(1979): Faunistisch-ökologische Untersuchungen
an Libellen-Zönosen von sechs Kleingewässern im Münster-
land.- Abh.Mus.Naturkde.Münster 41: 3-28.
- RUDOLPH, R.(1979a): Bemerkungen zur Biologie von *Ischnura*
pumilio (Charpentier).- Odonatologica 8: 55-61.
- STARK, W.(1976): Ein Teich in der Steiermark (Österreich),
als Lebensraum für 40 mitteleuropäische Libellenarten.-
Ent.Z. 87: 249-263.
- ST.QUENTIN, D. & M.BEIER(1968): Odonata (Libellen).-in :
HELMCKE, J.G., STARCK, D. & H.WERMUTH (Ed.):Handbuch der
Zoologie IV.Arthropoda.2.Hälfte Insecta 2/6:1-39.
- WARINGER, J.(1982): Der Einfluß der Wassertemperatur auf
die Dauer der Embryonal- und Larvalentwicklung von
Coenagrion puella L. aus einem Tümpel bei Herzogenburg.-

Diss.Univ.Wien :77 pp.

- WELLINGHORST, R. & W.MEYER (1982): Untersuchungen zur Struktur von flachen Kleingewässern als Larvalbiotope für Odonaten.- Zool.Jb.Syst. 109:545-568.
- WILDERMUTH, H. & H.SCHIESS (1983): Die Bedeutung praktischer Naturschutzmaßnahmen für die Erhaltung der Libellenfauna in Mitteleuropa.- Odonatologica 12: 345-366.

Anschrift des Verfassers:

Mag. Armin Landmann
Institut für Zoologie
Universität Innsbruck
Universitätsstraße 4
A - 6020 Innsbruck

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Libellula](#)

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Schmidt Eberhard Günter

Artikel/Article: [Suchstrategien für unauffällige Odonatenarten I: Coenagrion Lunulatum \(Charp, 1840\), Mond-Azurjungfer 32-48](#)