©Ges. deutschspr. Odonatologen e.V.; download www.libellula.org/libellula/ und www.zobodat.at
20. Dezember 2010

Beobachtungen zur Mortalität wandernder *Sympetrum striolatum* und *S. vulgatum* an einem Autobahnzubringer im Nordburgenland (Odonata: Libellulidae)

Martina Staufer

Department für Biodiversität der Tiere, Fakultät für Lebenswissenschaften, Universität Wien, Rennweg 14, A-1030 Wien, <m_staufer@web.de>

Abstract

Observations on the mortality of migrating *Sympetrum vulgatum* and *S. striolatum* at a motorway feeder road in northern Burgenland, Austria (Odonata: Libellulidae) – Studies of the traffic mortality of insects have been restricted so far to the investigation of road kills. In this study a different research approach has been used to quantify the relative traffic risk for dragonflies. During the morning hours of four days a total of 906 Darters (*Sympetrum vulgatum* and *S. striolatum*) were counted whilst they were crossing a state dual carriageway which was heavily used by vehicles. Most dragonflies moved when temperatures reached 25°C. All days showed a traffic risk of 5.9 to 7.6 % due to collisions with vehicles or their airstreams. The collision rate was highest within 50-60 Minutes from the beginning of the first flight activities of the respective day and decreased to zero after 100 minutes.

Zusammenfassung

Bisher beschränkten sich Studien zur Mortalität von Insekten im Straßenverkehr auf die Untersuchung von Straßenopfern. Im Gegensatz dazu wurde hier versucht, die relative Gefährdung von Libellen durch direkte Beobachtung zu erfassen. Innerhalb von vier Vormittagen wurden insgesamt 906 Heidelibellen (*Sympetrum vulgatum* und *S. striolatum)* beim Überqueren einer stark befahrenen Bundesstraße registriert. Die meisten Tiere wanderten ab einer Temperatur von 25°C. Pro Tag verunglückten zwischen 5,9 und 7,6 % der überquerenden Tiere bei Kollisionen oder durch den Luftstrom der vorbeifahrenden Fahrzeuge. Der relative Anteil an Kollisionen war dabei 50 bis 60 Minuten nach der ersten registrierten Flugaktivität des Tages am höchsten und ging nach 100 Minuten auf Null zurück.

Einleitung

Während Straßenverkehr als direkte Gefahrenquelle für Tiergruppen wie Säugetiere, Vögel und Amphibien lange bekannt ist (u.a. Knoflacher 1981; Kyek 1997;

©Ges. deutschspr. Odonatologen e.V.; download www.libellula.org/libellula/ und www.zobodat.at

Glitzner et al. 1999; Denner 2005), ist das Wissen in Hinsicht auf Insekten und insbesondere Libellen gering. In einer hochgradig fragmentierten Kulturlandschaft mit stetig steigendem Ausbau des Straßennetzes und des Verkehrsaufkommens spielen entsprechende Grundsatzfragen jedoch zunehmend eine Rolle im Natur- und Artenschutz.

Die wenigen bisher veröffentlichten Untersuchungen zum Unfalltod von Libellen beschränkten sich auf das Sammeln, Zählen und Bestimmen von Verkehrsopfern (z.B. Hagen 1984; Jaeschke 1987; Seibert & Conover 1991; Maczey 2003; Shyama Prasad Rao & Saptha Girish 2007). Diese weisen auf sehr unterschiedlich hohe Opferzahlen auf Straßen hin, die sowohl von der Umgebung als auch von der Untersuchungsperiode abhängig sind. Auch wenn größere tote Libellen unter günstigen Umständen auf Straßen oder an Straßenrändern entdeckt werden können, wird die Zahl der Opfer anhand der reinen Aufsammlung von Totfunden sicherlich unterschätzt. Der Großteil der tatsächlich getöteten Tiere wird durch die Fahrzeuge selber aus dem Beobachtungsausschnitt heraus transportiert oder vom Wind in die angrenzende Vegetation geblasen (Maczey 2003). In vegetationsreichen Straßenrandbereichen kann nur ein geringer Teil aufgefunden werden oder verschwindet schnell durch Kleinsäuger, Ameisen oder andere Tiere, die sich von toten Insekten ernähren. Experimente zur Auffindrate von ausgelegten Vogelkadavern an Windenergieanlagen zeigten z.B. bei kleinen Vögeln (<60 g) eine Auffindrate von 8-44% in Abhängigkeit vom Deckungsgrad der Vegetation (<10 % bis >30 %; Grünkorn et al. 2005). Die Auffindrate abseits der Fahrbahn kann daher selbst für größere Insekten als sehr gering betrachtet werden. Unter bestimmten Rahmenbedingungen können Untersuchungen von Straßenopfern wichtige Daten zu Verbreitungsmustern und Artenreichtum liefern und gegebenenfalls den natürlichen Insektenartenreichtum widerspiegeln (Shyama Prasad Rao & Saptha Girish 2007). Sie geben jedoch keine Auskunft über die tatsächliche Anzahl an verunglückten Individuen.

In den bisherigen Studien wurden hohe Opferzahlen hauptsächlich unter besonders ungünstigen Umständen und meist in näherer Umgebung der Fortpflanzungsgewässer festgestellt. Imagines von *Sympetrum striolatum* und *S. vulgatum* entfernen sich jedoch zur Reife zum Teil viele Kilometer vom Schlupfgewässer und auch Ruhehabitate können unter Umständen mehr als einen Kilometer vom Fortpflanzungsgewässer entfernt sein (Sternberg 2000a, b). Zudem sind von beiden Arten auch Wanderungen bekannt. Diese reichen von der kleinräumigen Migration – nach Sternberg (1999) der regelmäßige tägliche, zielgerichtete Wechsel zwischen verschiedenen Teilhabitaten wie Fortpflanzungs-, Ruhe- oder Nahrungshabitaten innerhalb eines bestimmten Aktionsraums – bis hin zu Wanderzügen über große Distanzen (u.a. Longfield 1948; Lack & Lack 1951; Kaiser 1965; Gatter 1975, 1981). Bei bodennahen Wanderungen, also in Höhen bis etwa 4 m über Grund, ziehen die Libellen überwiegend entlang linearer Landschaftselemente. Einzeln oder in kleinen Trupps bis sechs Individuen wandernde Libellen bewegen sich entlang von Deckung bietenden Waldrändern, Hecken, Böschungen, Weg- und Ackerrainen mit höherem Gras, Schilfstreifen, Wegen oder

©Ges. deutschspr. Odonatologen e.V.; download www.libellula.org/libellula/ und www.zobodat.at

Straßen. Dafür werden auch größere Umwege in Kauf genommen (Sternberg 1999). Führen derartige Leitlinien zur Überquerung von Straßen, ergeben sich neuralgische Unfallpunkte, wie dies von Glitzner et al. (1999) dort festgestellt wurde, wo traditionelle Wanderrouten der Tiere von Straßen durchschnitten werden. Dabei bergen breite Straßen in der Regel infolge der höheren Fahrgeschwindigkeiten und einem größeren Verkehrsstrom ein erhöhtes Gefahrenpotential für Tiere (Glitzner et al. 1999). Abseits der Gewässer sind die täglich von den Libellen genutzten Wanderrouten zwischen verschiedenen Teilhabitaten jedoch häufig nicht bekannt und eine Risikoabschätzung daher kaum möglich.

Durch die Beobachtung von wandernden Heidelibellen bot sich in den Jahren 2009 und 2010 die Gelegenheit, den Anteil an Unfallopfern an einem stark befahrenen Straßenstück direkt quantitativ zu erfassen.

Untersuchungsgebiet

Die Untersuchungen wurden an einem stark befahrenen Autobahnzubringer am Übergang der Parndorfer Platte zum Großraum Neusiedler See – Seewinkel durchgeführt. Das Gebiet Neusiedler See – Seewinkel stellt einen aus libellenkundlicher Sicht für Österreich einmaligen und für Mitteleuropa überaus bedeutenden Naturraum dar (Raab 2006). Kennzeichnend ist ein pannonisches, leicht kontinental geprägtes Klima, also trocken-heiße Sommer und kalte Winter bei einer allgemein geringen Niederschlagsmenge (Brandt et al. 2009). Die im Norden anschließende Parndorfer Platte, eine etwa 220 km^2 große eiszeitliche Schotterterrasse, liegt ca. 30 m über dem Umgebungsniveau. Diese wasserarme und beinahe waldlose Ebene gehört zu den trockensten Gebieten Österreichs und wird heute zu über 90 % für den Ackerbau genutzt. Bis Mitte der 1980er-Jahre war die Parndorfer Platte eine der wenigen Großlandschaften Ostösterreichs, die nicht durch ein versiegeltes Straßennetz zerschnitten wurde. Dies änderte sich Anfang der 1990er-Jahre mit dem Bau der Ostautobahn A 4, die das Gebiet nunmehr in zwei Hälften teilt. Gleichzeitig zerschneiden zwei Autobahnzubringer zu den beiden im Gebiet liegenden Abfahrten die Parndorfer Platte auch in Nord-Süd-Richtung (Dvorak & Berg 2009).

Der Untersuchungsstandort befand sich am Autobahnzubringer A 462, der die Ortschaften Weiden am See und Gols an die von Wien nach Budapest verlaufende Autobahn A 4 anbindet (47°55’59”N, 16°55’04”E; Abb. 1). Gleichzeitig beginnt hier die Hauptanfahrtsroute zum Neusiedler See und in den Seewinkel. Am gesamten Zubringer galten die landesüblichen Höchstgeschwindigkeiten von 100 km/h für PKW und 80 km/h für LKW.

Der Autobahnzubringer hatte eine Gesamtlänge von etwa 5 km, wovon etwa 3 km an Felder und die weiteren 2 km Richtung Neusiedler See an Weingärten angrenzten. Die Beobachtungen wurden aus praktischen Gründen von einer etwa 80 m langen Parkbucht des zweispurigen Autobahnzubringers aus durchgeführt (Abb. 2). Die Trasse verlief in diesem Bereich ca. 0,5 bis 3 m über dem Umge-

©Ges. deutschspr. Odonatologen e.V.; download www.libellula.org/libellula/ und www.zobodat.at

bungsniveau in Nordost-Südwest-Richtung durch Mais- und Sonnenblumenfelder, die im Südwesten von Weingärten abgelöst wurden. Die Straßenböschung zeigte auf beiden Seiten eine Neigung von ca. 40° und wurde durch einen Wildschutzzaun mit eingestreuten Windschutzhecken begrenzt. Während der etwa 2,2 m hohe Zaun auf der westlichen Straßenseite unter dem Niveau der Trasse endete, reichte er auf der östlichen Straßenseite darüber hinaus und bildete zumindest in den gehölzfreien Bereichen die höchste Erhebung. Damit bestimmte der Wildschutzzaun in Kombination mit der Leitplanke in weiten Teilen des Be-

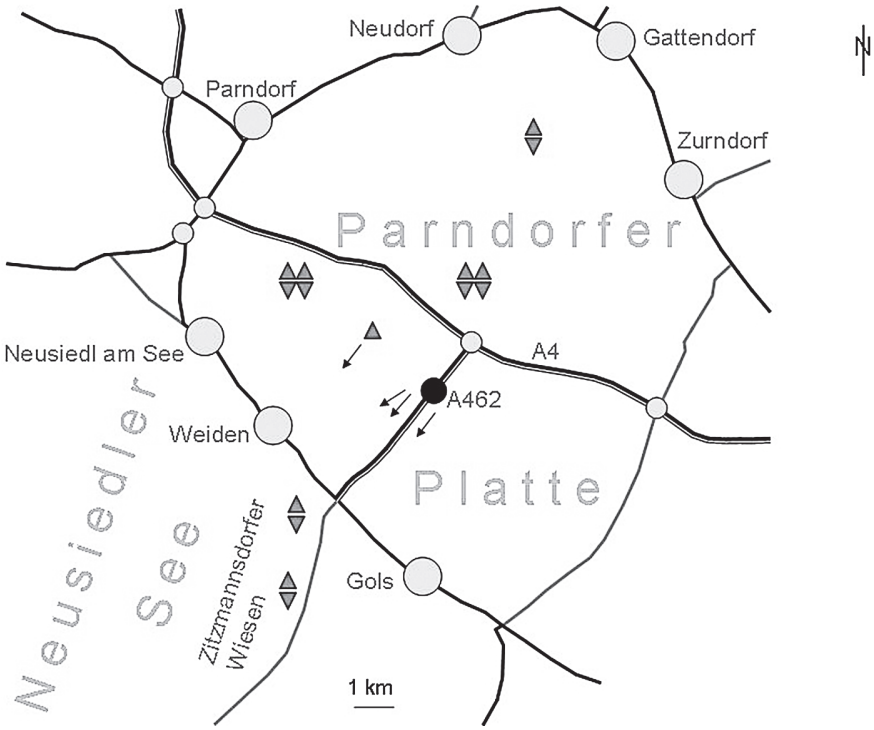

Abbildung 1: Das Untersuchungsgebiet im Übergang vom Großraum Neusiedler See zur Parndorfer Platte, Burgenland, Österreich. Der Beobachtungspunkt (●) befand sich am Autobahnzubringer A 462 zwischen der Autobahn A 4 im Nordosten (═) und der Bundesstraße (—) im Südwesten. Dreiecke geben zusätzliche Beobachtungen von *Sympetrum striolatum* (▼) und *S. vulgatum* (▲) in den Jahren 2008 und 2009 an (⟶ Flugrichtungen). – Figure 1: The study area in the transition from the Lake Neusiedl region to the 'Parndorfer Platte', Burgenland, Austria. The study site (●) was situated on the feeder road A 462, between the highway A 4 (═) in the northeast and the motorway (—) in the southwest. Triangles indicate additional records of *Sympetrum striolatum* (▼) and *S. vulgatum* (▲) in the years 2008 and 2009 (⟶ flight directions).

©Ges. deutschspr. Odonatologen e.V.; download www.libellula.org/libellula/ und www.zobodat.at

obachtungsbereiches die Flughöhe der Mehrzahl der ursprünglich niedrig über den Feldern ankommenden Heidelibellen. Im Osten wurde die Straße durch die Böschung begrenzt, im Westen verliefen hinter der Straßenböschung ein lockerer Gebüschstreifen und daran angrenzend ein Feldweg. Im Jahr 2009 schlossen im Osten hohe Mais- und Sonnenblumenfelder an die Straßenböschung an, während im August 2010 in der näheren Umgebung nur noch abgeerntete Stoppeläcker vorhanden waren.

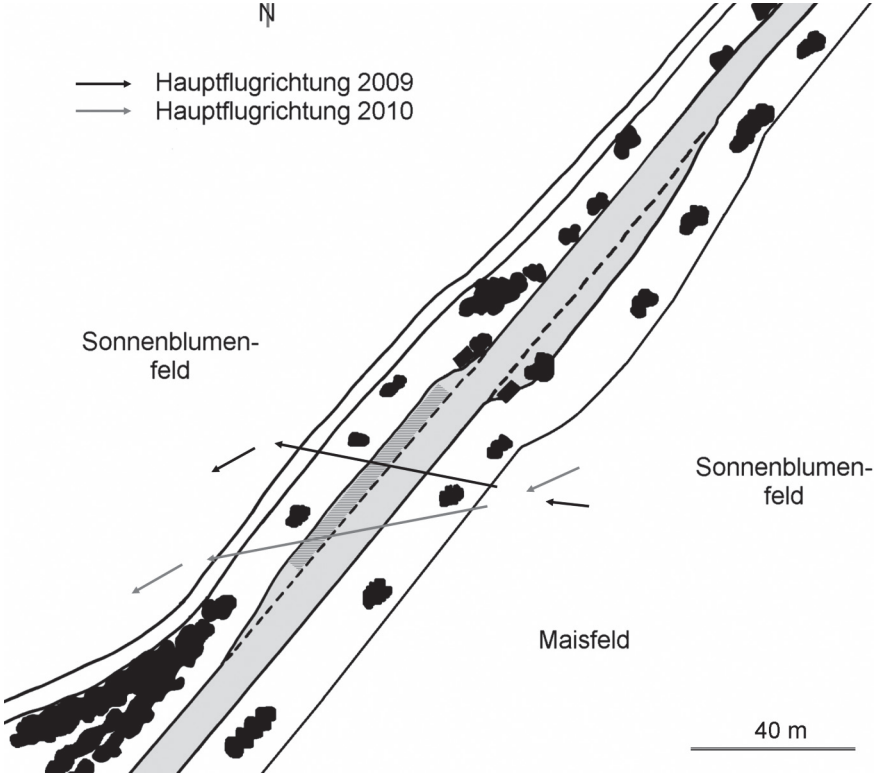

Abbildung 2: Der Beobachtungsbereich (schraffiert) an einer doppelseitigen Parkbucht des zweispurigen Autobahnzubringers A 462 auf der Parndorfer Platte, Burgenland, Österreich. Die Länge der Parkbuchten betrug auf beiden Seiten ca. 80 m. Hauptflugrichtungen der überquerenden *Sympetrum* spp. in den Jahren 2009 und 2010 sind durch Pfeile dargestellt. Die Felder östlich der Straße waren 2010 zum Untersuchungszeitpunkt bereits abgeerntet. – Figure 2: The study area (shaded) at a double sided lay-by of the dual carriageway feeder road A 462, near Lake Neusiedl, Burgenland, Austria. The lay-by on each side had a length of ca 80 m. Arrows indicate the main flight directions of *Sympetrum* spp. in the years 2009 and 2010. The fields east of the road were already harvested during the investigation period in 2010.

©Ges. deutschspr. Odonatologen e.V.; download www.libellula.org/libellula/ und www.zobodat.at

In Hauptflugrichtung der Heidelibellen (Abb. 2) befanden sich die nächstgelegenen Gewässer über 4 km vom Beobachtungspunkt entfernt im Bereich der Zitzmannsdorfer Wiesen bzw. des Neusiedler Sees.

Erfassungsmethodik

Die Libellenzählungen erfolgten am 27. August und 8. September 2009 sowie am 18. und 23. August 2010 von 08:00 bis 12:00 bzw. 13:00 h MESZ. Es wurden dabei alle Libellen notiert, die auf einer Länge von 100 m und bis in einer Höhe von etwa 5 m den stark befahrenen Autobahnzubringer querten und dadurch potentiell durch den Verkehr oder die Luftströmung der Fahrzeuge gefährdet waren. Die Datenaufnahme erfolgte am ersten Termin in Stundenintervallen und an allen weiteren Terminen in 10-Minuten-Intervallen. Die Untersuchung umfasste dabei die Zählung der Individuen, die Bestimmung mindestens auf Gattungsniveau und die Bewertung der Gefährdung (überlebend bzw. kollidiert). Eine Artdifferenzierung der Heidelibellen auf die gesamte Distanz und zum Teil im Gegenlicht war trotz Fernglas (10x42) häufig nicht möglich. Die eindeutig zu bestimmenden Individuen gehörten den beiden Arten *Sympetrum striolatum* und *S. vulgatum* an. Als sicher überlebend wurden dabei jene Individuen gewertet, deren Ankommen auf der gegenüberliegenden Straßenseite beobachtet wurde, auch wenn sie zuvor in den Luftstrom von Fahrzeugen gerieten. Vermutlich getötete Individuen, die mit Fahrzeugen kollidierten oder durch deren Luftstrom aus dem Beobachtungsraum gewirbelt wurden, wurden gemeinsam mit den Totfunden in der Kategorie "kollidiert" zusammengefasst. In die weitere Auswertung wurden nur wandernde, aber nicht die im Bereich jagenden Tiere aufgenommen.

Weiters wurde mit Ausnahme des ersten Tages das Verkehrsaufkommen im Untersuchungszeitraum erfasst. Die Anzahl der Fahrzeuge konnte am Donnerstag, 27. August 2009 im Rahmen dieser Untersuchung nicht ermittelt werden und es befand sich an dieser Strecke auch keine Zählanlage des Straßenbetreibers. Zusätzlich wurden zu Beginn jeder Stunde die folgenden Parameter zum Wetter notiert: Temperatur, Windstärke, Windrichtung und Bewölkung.

Ergebnisse

Innerhalb der vier Untersuchungsperioden wurden 906 Heidelibellen beim Überqueren des Straßenabschnittes beobachtet, davon 416 Tandems und 74 Individuen. Im Jahr 2009 überquerten alle Tandems und Einzeltiere die Straße aus den angrenzenden Maisfeldern kommend auf kürzestem Weg. Eine davon abweichende Hauptflugrichtung zeigte sich 2010. Der Großteil der Heidelibellen kam aus dem Nordosten und flog zum Teil parallel zur Straße oder in steilerem Winkel über die Straße weiter (Abb. 2). Anschließend flog ein Großteil unabhängig von Windstärke und Windrichtung in Richtung Westen bis Südwesten weiter.

©Ges. deutschspr. Odonatologen e.V.; download www.libellula.org/libellula/ und www.zobodat.at

An weiteren Libellenarten wurden zahlreiche Einzeltiere, Tandems und Paarungsräder von *Aeshna mixta* sowie ein Paarungsrad von *Orthetrum cancellatum* bei der Überquerung der Straße beobachtet. Sie flogen nach Passieren der Straße ebenfalls in Richtung Südwesten weiter.

Phänologie

Die Wanderungen der Heidelibellen begannen frühestens um 09:15 h und spätestens um 11:30 h MESZ, nach 12:40 h wurden nur noch einzelne Nachzügler registriert. An allen Tagen überflog die Hälfte der Heidelibellen innerhalb von 40 bis 90 Minuten nach der ersten Sichtung den Beobachtungspunkt. Die höchste Anzahl an querenden *Sympetrum* spp. wurde am 27. August 2009 bei hochsommerlichem Wetter mit einer Tageshöchsttemperatur von 30°C, einer Windstärke von 3 Bft aus West bis Nordwest und 50-90 % Bedeckung gezählt. Die wenigsten Tiere flogen am 8. September 2009 bei einer Tageshöchsttemperatur von 24°C, böigem Wind mit Stärken von 1-3 Bft aus Nordosten und 0-40 % Bedeckung. Die Anzahl der die Straße querenden Heidelibellen-Tandems und einzelnen Individuen im Tagesverlauf ist aus Abbildung 3 ersichtlich.

Gefährdung

Von 906 *Sympetrum* spp. kollidierten 57 beim Überqueren der Bundesstraße (Abb. 4). Pro Tag verunglückten damit 6,2, 6,9, 7,6 und 5,9 % der beobachteten Heidelibellen. In den einzelnen Stundenintervallen erreichte die Kollisionsrate maximal 28,6 %. Bei den verletzt oder tot aufgefundenen Libellen handelte es sich ausschließlich um *S. vulgatum*.

An den drei Untersuchungstagen 8. September 2009 sowie 18. und 23. August 2010 wurden bei 200 Querungen 14 Kollisionen beobachtet. Tandems, Paarungsräder und Einzeltiere wurden dabei als je eine Querung bzw. Kollision gerechnet. Um die sehr unterschiedlichen Beginnzeiten der Flugaktivitäten zu berücksichtigen, wurden die Kollisionsraten in 10-Minuten-Intervallen ab der ersten Flugbewegung des Tages verglichen. Sie zeigten zu Beginn der Flugaktivität eine erhöhte Tendenz, der höchste relative Anteil an Kollisionen fand nach 50 bis 60 Minuten statt. Nach 100 Minuten kollidierten keine wandernden Heidelibellen mehr (Abb. 5).

An jenen drei Untersuchungstagen, an denen auch das Verkehrsaufkommen erhoben wurde, passierten zur Flugzeit der Heidelibellen 2447 Fahrzeuge (ohne Motorräder) die Parkbucht. Die Anzahl der Kollisionen im Vergleich zur Gesamtzahl der Querungen und dem Verkehrsaufkommen pro 10-Minuten-Intervall ist, zusammengefasst in 20-Minuten-Intervallen, in Abbildung 6 dargestellt.

Diskussion

Phänologie

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden in zwei aufeinander folgenden Jahren hauptsächlich Tandempaare und nur wenige Einzeltiere beim Über-

©Ges. deutschspr. Odonatologen e.V.; download www.libellula.org/libellula/ und www.zobodat.at

queren der Straße beobachtet. Zudem wurden in den Jahren 2008 und 2009 regelmäßig Tandems, Paarungsräder und Einzeltiere von *Sympetrum striolatum* und *S. vulgatum* in größerer Entfernung nördlich des Beobachtungspunktes in Mais- und Hirsefeldern gefunden (Abb. 1). Von beiden Arten ist bekannt, dass sie ihre Reifephase zum Teil einige Kilometer weit vom Gewässer entfernt u. a. auf Flächen mit lichter Vegetation wie abgeernteten Feldern, Feldwegen, Wald-

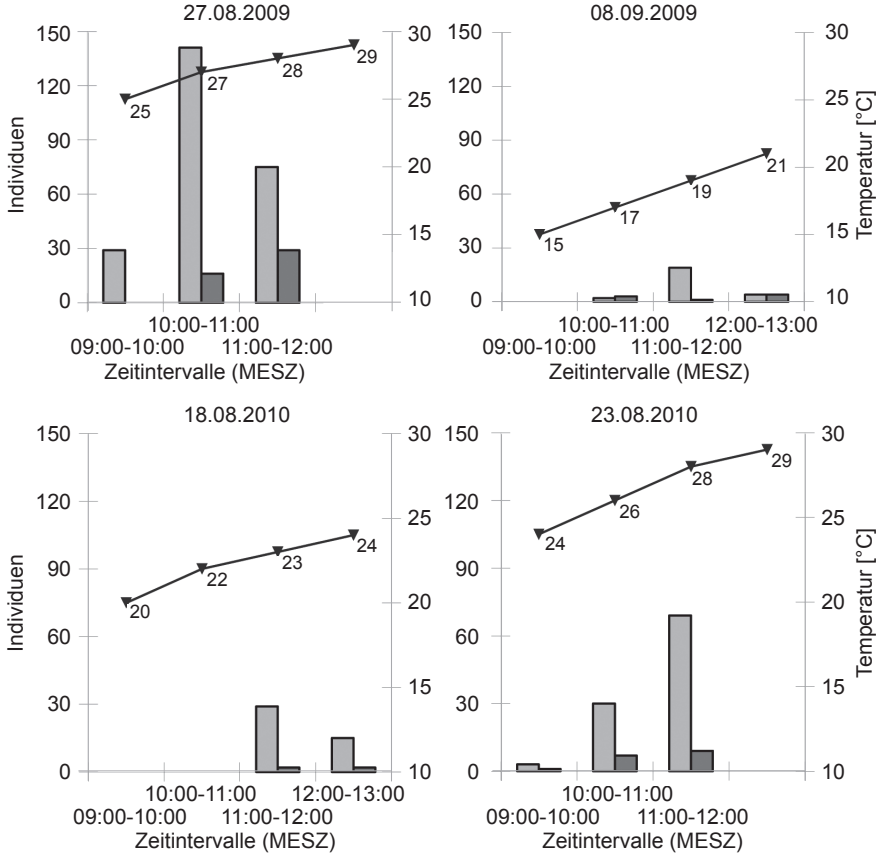

Abbildung 3: Anzahl wandernder *Sympetrum* spp., die den Autobahnzubringer A 462 auf der Parndorfer Platte, Burgenland, Österreich, an vier Beobachtungstagen gequert haben, in Stundenintervallen. 27.08.2009: n=535; 08.09.2009: n=58; 18.08.2010: n=92; 23.08.2010: n=221. – Figure 3: Numbers of migrating *Sympetrum* spp. that crossed the feeder road A 462 near Lake Neusiedl, Burgenland, Austria, during four monitoring days, in 1-hour-intervals. 27-viii-2009: n=535; 08-ix-2009: n=58; 18-viii-2010: n=92; 23-viii-2010: n=221. Tandems, tandem pairs; Einzeltiere, individuals; Lufttemperatur, air temperature [°C].

©Ges. deutschspr. Odonatologen e.V.; download www.libellula.org/libellula/ und www.zobodat.at

und Heckenrändern, Ruderalflächen oder Heideflächen verbringen (Sternberg 2000a, b). Auch Kopulationsräder und Tandems von *S. vulgatum* wurden weit entfernt von Gewässern gefunden. Nach Sternberg (2000b) ist es daher denkbar, dass *S. vulgatum* auch abseits des Gewässers Rendezvous-Habitate bildet oder auf der Suche nach neuen bzw. anderen Gewässern größere Distanzen in Tandemformation wandert.

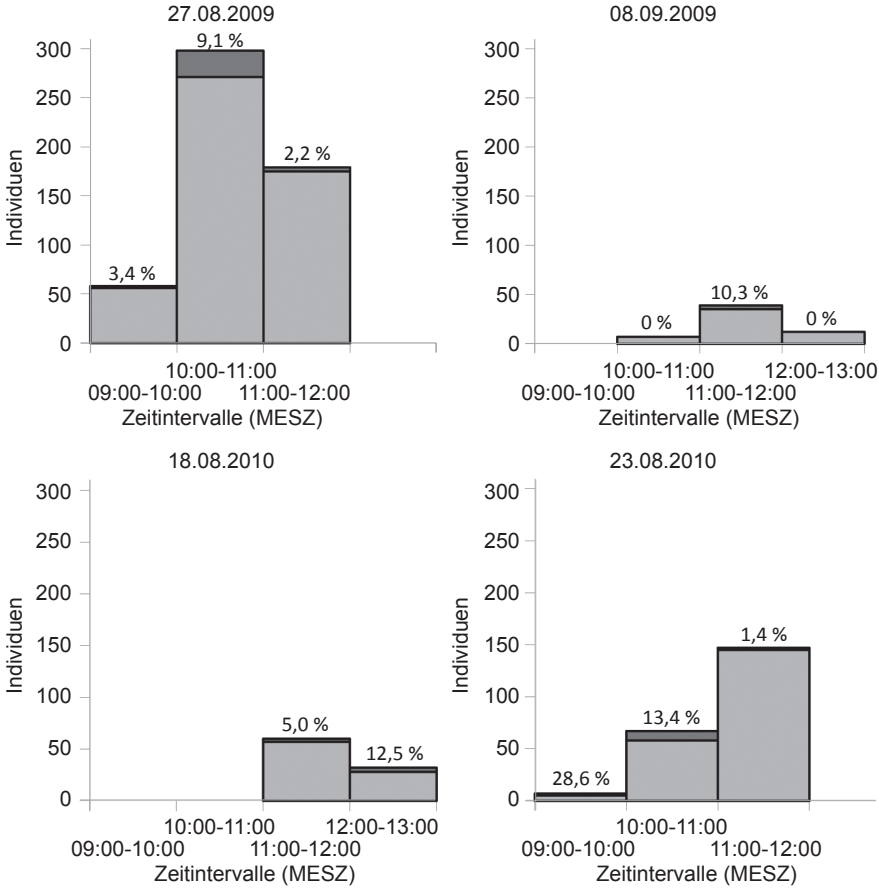

Abbildung 4: Anzahl wandernder *Sympetrum* spp., die die Querung des Autobahnzubringers A 462 auf der Parndorfer Platte, Burgenland, Österreich, an vier Beobachtungstagen überlebt haben (▭) bzw. mit Fahrzeugen kollidiert sind (▬), in Stundenintervallen. Prozentwerte geben den Anteil der kollidierten Individuen an. – Figure 4: Numbers of *Sympetrum* spp. that survived the crossing of the feeder road A 462 near Lake Neusiedl, Burgenland, Austria (▭), or collided with vehicles (▬) during four monitoring days, in 1-hour-intervals. Percentages indicate the rates of collision.

©Ges. deutschspr. Odonatologen e.V.; download www.libellula.org/libellula/ und www.zobodat.at

Die Wanderungen der Heidelibellen begannen bei heißem Wetter um 09:15 bzw. 09:40 h, als die Temperatur etwa 25°C erreicht hatte und setzten sich, mit fortschreitender Tageszeit stark vermindert, bis 12:00 h fort. Bei niedrigeren Temperaturen fanden die Flugaktivitäten später statt und begannen um 10:57 bzw. 11:30 h. Die Anzahl der wandernden Tiere war bei niedrigen Temperaturen ebenfalls geringer. Obwohl genaue Aussagen mit den vorliegenden Daten nicht getroffen werden können, deuten die Beobachtungen darauf hin, dass die Wanderungen regelmäßig stattfinden und in Abhängigkeit von der Temperatur Ende August ihren jährlichen Höhepunkt erreichen.

In beiden Jahren folgten die Libellen sowohl starren als auch saisonal veränderlichen, landschaftlichen Strukturen wie höherwüchsige Feldern, Hecken, Straßenböschungen als Leitlinien, wodurch sich in den Jahren 2009 und 2010 abweichende Hauptflugrouten ergaben. 2009 kam ein Großteil der Libellen aus den direkt angrenzenden hohen Sonnenblumen- und Maisfeldern und überquerte die Straße auf kürzestem Weg im rechten Winkel zur Fahrbahn. Im darauf folgenden Jahr waren die angrenzenden Felder bereits abgeerntet, die nächsten hohen Felder befanden sich nordöstlich des Beobachtungsgebietes. In Beibehaltung der ursprünglichen Flugrichtung flogen daher viele Heidelibellen parallel zur Straße über der Böschung, dem Straßenrand oder der Fahrbahn weiter. Dadurch quer-

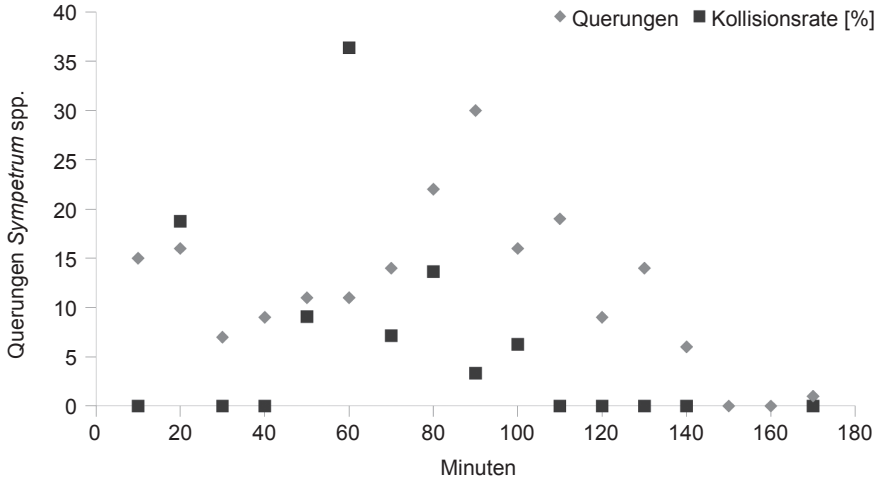

Abbildung 5: Kollisionsraten und erfolgreiche Querungen wandernder *Sympetrum* spp. am Autobahnzubringer A 462 auf der Parndorfer Platte, Burgenland, Österreich, am 08.09.2009, 18.08.2010 und 23.08.2010 in 10-Minuten-Intervallen ab Beginn der Flugaktivitäten an den jeweiligen Tagen. – Figure 5: Collision rates and successful crossings of migrating *Sympetrum* spp. at the feeder road A 462 near Lake Neusiedl, Burgenland, Austria, on 08-ix-2009, 18-viii-2010 and 23-viii-2010 during 10-minutes-intervals, beginning with the first flight activities of the respective days.

©Ges. deutschspr. Odonatologen e.V.; download www.libellula.org/libellula/ und www.zobodat.at

ten im Beobachtungsbereich zwar weniger Libellen die Straße, durch das längere Verweilen im Fahrbahnbereich schienen sie aber einem erhöhten Unfallrisiko ausgesetzt zu sein (Abb. 2). Da viele Tiere jedoch die Straße erst anschließend an den Untersuchungsbereich querten, zeigen die täglichen Kollisionsraten der beiden Jahre in den vorliegenden Daten keine Unterschiede.

Eine Querung der Fahrbahn in diesem oder einem angrenzenden Bereich ist für die Heidelibellen auf ihrer Wanderung unumgänglich und die erhöhte Lage der Straße trägt im Beobachtungsbereich zu einem besonders hohen Unfallrisiko bei. Verlaufen Straßen frei über Hochflächen oder auf Dämmen und werden natürliche Leitstrukturen wie Hecken oder Waldränder zerschnitten ist die Zahl an Verkehrsopfern aus unterschiedlichen Artengruppen besonders hoch (Dietz 1996). Dass dies unter widrigen Umständen auch für Libellen gilt, zeigt die vorliegende Studie.

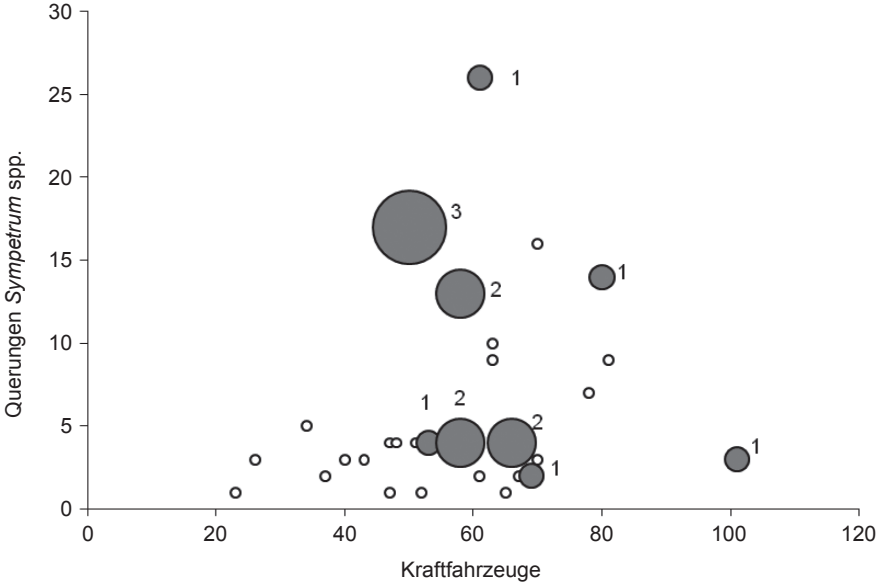

Abbildung 6: Anzahl der Kollisionen von querenden *Sympetrum* spp. am Autobahnzubringer A 462 auf der Parndorfer Platte, Burgenland, Österreich, im Vergleich zur Gesamtheit der Überquerungen und der Anzahl der Fahrzeuge in 10-Minuten-Intervallen. Die Größe der grauen Punkte gibt die Anzahl der Kollisionen an, weiße Punkte geben jene Intervalle an, in denen keine Kollisionen beobachtet wurden. – Figure 6: Number of collisions and total crossings of *Sympetrum* spp. at the feeder road A 462 near Lake Neusiedl, Burgenland, Austria, in comparison with the numbers of vehicles per 10-minute-interval. The size of grey dots indicates the number of collisions, white dots stand for intervals without observed collisions.

©Ges. deutschspr. Odonatologen e.V.; download www.libellula.org/libellula/ und www.zobodat.at

Gefährdung

Durch ihre relativ langsame Flugweise sind Heidelibellentandems besonders durch den Straßenverkehr gefährdet. Longfield (1948) ermittelte innerhalb eines Wanderzuges von *S. striolatum* eine Flughöhe von 0,5 m über dem Boden und eine Geschwindigkeit von 7,5-45 km/h, teilweise auch gegen den Wind. Vergleichbare Werte liegen nur von Tandems von *Sympetrum depressiusculum* vor, die zum Eiablageplatz in Südfrankreich mit ca. 1,5 $m \cdot s^{-1}$ (5,4 km/h) flogen (Anders & Grabow 1992). Zudem sind Tandems nach eigenen Beobachtungen weniger manövrierfähig und flogen im Untersuchungsgebiet häufig in jener geringen Höhe, in der sich auch Kraftfahrzeuge bewegen.

Bei einer Geschwindigkeit der herannahenden Fahrzeuge von 80 bis 100 km/h oder mehr verschwand ein Großteil der betroffenen Libellen rasch aus dem Blickfeld. Es konnte daher aus der Entfernung nur in einigen Fällen im Detail beobachtet werden, ob sie mit dem Fahrzeug kollidierten oder zuvor durch den Luftstrom verfrachtet wurden. Eine Nachsuche war aufgrund des starken Verkehrsaufkommens nicht möglich. Aufgesammelt wurden daher nur jene Tiere, die in der Nähe des Beobachtungsstandortes landeten. Wurden Kollisionen von Tandems beobachtet, so wurde das Paar in den meisten Fällen durch den Aufprall getrennt. Nur vier Tandems wurden verwirbelt und flogen dann unversehrt weiter. Von den aufgefundenen Tieren (alle *S. vulgatum*) waren die Männchen sofort tot oder wiesen schwere Verletzungen auf. Die Weibchen hatten dagegen in drei von sieben Fällen geringere erkennbare Verletzungen. Ein Weibchen wurde später beim Abflug beobachtet, eines beim Versuch abzufliegen von einem nachkommenden Fahrzeug überfahren.

An allen vier Beobachtungstagen verunglückten bis zu 28,6 % der Heidelibellen pro Stunde. Dabei waren die Anzahlen an Kollisionen im tageszeitlichen Verlauf meist in der zweiten Aktivitätsstunde am höchsten. Bezogen auf den Beginn der Flugaktivität der einzelnen Tage war das Kollisionsrisiko innerhalb von 50-60 Minuten am höchsten und ging nach 100 Minuten auf Null zurück. In dieser Zeitspanne hatte auch an allen Tagen die Hälfte der Heidelibellen die Straße passiert. Möglicherweise führt dann eine höhere intraspezifische Konkurrenz während der Wanderungen in Kombination mit den noch nicht so hohen Lufttemperaturen und damit einer eingeschränkten Mobilität der Tiere zu einem erhöhten Unfallrisiko.

Bei niedrigem Verkehrsaufkommen und einer geringen Anzahl an Querungen durch Libellen kommt es nicht oder nur zu wenigen Kollisionen. Bei höheren Verkehrsdichten scheint das Kollisionsrisiko erwartungsgemäß sowohl mit der Anzahl der Querungen als auch mit der Anzahl der Fahrzeuge anzusteigen. Aufgrund der geringen Anzahl an beobachteten Kollisionen können jedoch auf der Grundlage dieser Studie keine quantitativen Aussagen zu entsprechenden Korrelationen gemacht werden. Zusätzlich zu Verkehrs- und Libellendichte könnten zu verschiedenen Zeitpunkten auch andere Faktoren wie z.B. intraspezifische Konkurrenz, eingeschränkte Mobilität durch niedrige Temperaturen, die Konstanz des Fahrzeugstromes sowie die Größe der Fahrzeuge und die Fahrtrichtung bzw. die benützte Fahrbahn eine Rolle spielen.

©Ges. deutschspr. Odonatologen e.V.; download www.libellula.org/libellula/ und www.zobodat.at

Dank

Für wertvolle Anmerkungen zu diesem Manuskript danke ich Bernd Kunz, Mathias Lohr, André Günther und Dagmar Hilfert-Rüppell. Florian Weihrauch stellte Literatur zur Verfügung und Helga Pöchhacker-Florian und Paula Staufer halfen dankenswerterweise bei der Datenaufnahme.

Literatur

Anders U. & K. Grabow (1992) Sympetrum depressiusculum (Libellulidae) – Fortpflanzungsverhalten in Massenansammlungen. *Encyclopedia Cinematographica, Göttingen, Publikationen zu Wissenschaftlichen Filmen, Biologie* 21: 45-58

Brandt T., C. Moning & C. Wagner (2009) Der Neusiedler See: Die Nationalparke Neusiedler See – Seewinkel und Fertö-Hanság. *Der Falke – Journal für Vogelbeobachter* 5: 165-169

Dietz C. (1996) Verkehrsopfer an Straßen. *Naturkundliche Beobachtungen für den Landkreis Freudenstadt* 2: 34-39

Denner M. (2005) Birds as victims of road traffic – results of a survey in the Weinviertel (Lower Austria) in 2003 and 2004. *Egretta* 48: 102-108

Dvorak M. & H.M. Berg (2009) Parndorfer Platte und Heideboden. In: Dvorak M. (Ed.) Important Bird Areas – Die wichtigsten Gebiete für den Vogelschutz in Österreich: 32-47. Naturhistorisches Museum, Wien

Gatter W. (1975) Massenwanderung der Libellen Sympetrum vulgatum und Sympetrum flaveolum am Randecker Maar, Schwäbische Alb. *Atalanta* 6: 193-200

Gatter W. (1981) Insektenwanderungen. Kilda, Greven

Glitzner I., P. Beyerlein, C. Brugger, F. Egermann, W. Paill, B. Schlögel & F. Tataruch (1999) Literaturstudie zu anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen von Straßen auf die Tierwelt. Endbericht. Studie i. A. des Magistrates der Stadt Wien, Abteilung 22, Umweltschutz. "G5" Game-Management, Graz

Grünkorn T., A. Diederichs, B. Stahl, D. Poszig & G. Nehls (2005) Entwicklung einer Methode zur Abschätzung des Kollisionsrisikos von Vögeln an Windenergieanlagen. Endbericht. Studie i.A. des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein. BioConsult SH, Hockensbüll

Jaeschke G. (1987) Untersuchung zur Artzusammensetzung und Dominanz verkehrstoter Insekten – erste Ergebnisse. *Naturschutzarbeit in Berlin und Brandenburg* 23: 70-83

Kaiser H. (1965) Beobachtungen von Insektenwanderungen auf dem Bretolet-Pass (1923 m, Walliser Alpen). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 37: 215-219

Knoflacher H.M. (1981) Untersuchung von Faktoren im Wirksystem Straßenverkehr – Wild, unter besonderer Berücksichtigung Ostösterreichs. *Naturkundliches Jahrbuch der Stadt Linz* 27: 117-144

Kyek M. (1997) Tod auf der Straße – Anmerkungen zum Amphibienschutz an Straßen in Österreich. *Mitteilungen Haus der Natur Salzburg* 13: 26-29

Lack D. & E. Lack (1951) Migration of insects and birds through a Pyrenean pass. *Journal of Animal Ecology* 20: 63-67

©Ges. deutschspr. Odonatologen e.V.; download www.libellula.org/libellula/ und www.zobodat.at

Longfield C. (1948) A vast immigration of dragonflies into the south coast of Co. Cork. *The Irish Naturalists' Journal* 9: 133-141

Longfield C. (1950) Notes on the British Odonata in 1949. *The Entomologist* 83: 125-127

Maczey N. (2003) Calopteryx splendens und Straßenverkehr – Beobachtungen an einer Autobahnbrücke (Odonata: Calopterygidae). *Libellula* 22: 15-18

Raab R. (2006) Ausgewählte Naturräume und ihre Libellenfauna: Das Gebiet Neusiedler See – Seewinkel – ein bedeutender Libellenlebensraum im Osten Österreichs. In: Raab R., A. Chovanec & J. Pennerstorfer (Ed.) Libellen Österreichs: 279-281. Springer, Wien

Seibert H.C. & J.H. Conover (1991) Mortality of vertebrates and invertebrates on an Athens County, Ohio, highway. *Ohio Journal of Science* 9: 163-166

Shyama Prasad Rao R. & M.K. Saptha Girish (2007) Road kills: Assessing insect casualties using flagship taxon. *Current Science* 92: 830-837

Sternberg K. (1999) Populationsökologie und Ausbreitungsverhalten. In: Sternberg K. & R. Buchwald (Ed.) Die Libellen Baden-Württembergs, Band 1: 119-133. Ulmer, Stuttgart

Sternberg K. (2000a) Sympetrum striolatum (Charpentier, 1840) – Große Heidelibelle. In: Sternberg K. & R. Buchwald (Ed.) Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2: 602-616. Ulmer, Stuttgart

Sternberg K. (2000b) Sympetrum vulgatum (Linnaeus, 1758) – Gemeine Heidelibelle. In: Sternberg K. & R. Buchwald (Ed.) Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2: 616-625. Ulmer, Stuttgart

Manuskripteingang: 7. April 2010

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Libellula

Jahr/Year: 2010

Band/Volume: 29

Autor(en)/Author(s): Staufer Martina

Artikel/Article: Beobachtungen zur Mortalität wandernder Sympetrum striolatum und S. vulgatum an einem Autobahnzubringer im Nordburgenland (Odonata: Libellulidae) 183-196