



Bernhard Hoß

Roadkill von Insekten

Aktuell kommen immer mehr Ratgeber zur insektenfreundlichen Gestaltung von Straßenbegleitgrün auf den Markt. Umso wichtiger ist es zu verstehen, unter welchen Umständen sich Straßen und ihre Begleitstrukturen positiv auf Insekten auswirken und wann die Straße zur Falle wird. Einige aktuelle Studien geben dazu Hinweise. Insgesamt ist das Feld jedoch sehr wenig erforscht.

Viel wurde in letzter Zeit über die leeren Windschutzscheiben als Indikator für den Insektenrückgang geschrieben. Doch gleichzeitig könnte der Straßenverkehr selbst eine Ursache für den so gemessenen Rückgang der Insekten sein. Straßenränder sind oftmals Ersatzlebensräume für wirbellose Tierarten. Straßen haben jedoch auch negative Effekte auf Insekten: 1) Tiere sterben, wenn sie die Straße überqueren und mit Fahrzeugen kollidieren. 2) Arten meiden Straßen, ebenso wie die Überquerung derselben. Das kann zu einer Zerschneidung von Habitaten und reduziertem Gen-Austausch zwischen Populationen führen. 3) Luftverschmutzung und Salz beeinflussen Insekten negativ (MUÑOZ et al. 2015). Leider gibt es zu all diesen Effekten nur wenige Untersuchungen und

viele offene Fragen. Zum Ausmaß von Kollisionen (Roadkill) und möglichen Einflussfaktoren liegen einige aktuelle Ergebnisse vor.

Wieviele Insekten sterben durch Kollisionen?

Von Kollisionen betroffen sind vor allem die Insektenordnungen Zweiflügler (Diptera), Hautflügler (Hymenoptera), Schmetterlinge (Lepidoptera), Käfer (Coleoptera) und Libellen (Odonata), aber auch immer wieder Schnabelkerfen (Hemiptera) oder Fransenflügler (Thysanoptera) und andere Gruppen (BAXTER-GILBERT et al. 2015; KEILSOHN et al. 2018; MARTIN et al. 2018; MUÑOZ et al. 2015).

Zu Schmetterlingen gibt es aus mehreren Studien Angaben zu Totfunden durch Straßenverkehr pro

Abbildung 1

Jährlich sterben viele Millionen Insekten an Straßen. Die Auswirkungen indirekter Ursachen wie Luftverschmutzung sind kaum zu erfassen. Offensichtlicher sind die Auswirkungen, wenn die Tiere überfahren werden oder mit Fahrzeugen kollidieren (Foto: Wolfram Adelman/ANL).

Tabelle 1

Übersicht über die Tötungsrate von Schmetterlingen. Die Ergebnisse entstammen Einzelstudien, die unter verschiedenen Bedingungen in unterschiedlichen Ländern durchgeführt wurden (Quelle: BAXTER-GILBERT et al. 2015).

Land, in dem die Studie durchgeführt wurde	Indien	Japan	Kanada	Polen	Spanien
Anzahl getöteter Schmetterlinge pro Kilometer und Tag	0,5	10	10	47	80

Kilometer. Die Tötungsrate liegt zwischen 0,5 und 80 Tieren pro Kilometer und Tag (siehe Tabelle 1).

Auch der Anteil von getöteten im Verhältnis zu den am Straßenrand lebenden Tieren variiert stark. In zwei Studien in Polen machte der Anteil getöteter Schmetterlinge einmal 2,2 % und ein andermal 6,8 % aus (SKÓRKA et al. 2013, 2018). Messmethode, Klima, Verkehrsaufkommen, angrenzende Habitate, Insektenvielfalt und Dichte sind wohl die Hauptfaktoren, die diese Variabilität erklären.

Bei Hymenopteren und Dipteren liegen die Zahlen sicherlich noch deutlich höher: In der Studie von BAXTER-GILBERT et al. (2015) wurden insgesamt 117.675 tote Insekten gesammelt. Zweiflügler machten mit 95.094 den größten Teil davon aus (~ 202,3 km/Tag), gefolgt von 12.639 Hautflüglern (vor allem Wespen, Hummeln und Honigbienen; ~ 26,9 km/Tag) und 4.763 Schmetterlingen (~ 10,1 km/Tag). Auch in der Studie von MARTIN et al. (2018) dominierten Zweiflügler und Hautflügler (Tabelle 2). Schmetterlinge hingegen wurden nur vereinzelt gefangen (genauere Angaben fehlen). Leider gibt es hierzu kaum weitere veröffentlichte Daten, die eine Angabe von relativen Häufigkeiten ermöglichen würden.

Die tatsächliche Tötungsrate wird in allen Studien sicherlich weit unterschätzt. So werden etwa in den meisten Fällen Insekten, die an den Autos „kleben bleiben“ nicht gezählt, genauso wie Individuen, die durch nachfolgende Fahrzeuge komplett zerstört, durch andere Tiere gefressen oder in der Vegetation übersehen wurden (KEILSOHN et al. 2018). In einem Versuch wurden Schmetterlinge auf einer Straße platziert. Waren auf befahrenen Straßen nach 12 Stunden noch 60 % der Individuen auffindbar, so sank die Rate nach 48 Stunden auf nur noch 2,5 % (SKÓRKA 2016). Für kleinere Insekten ist diese Rate sicher nochmal deutlich niedriger (SKÓRKA 2016).

Wie beeinflusst die Mortalität an den Straßen die Populationen?

Gut abgesicherte Antworten gibt es auf diese Frage noch nicht. Die meisten Studien untersuchten relativ große Insekten wie Schmetterlinge und Libellen. Auch wenn es gegenteilige

Meinungen und Hinweise gibt, nehmen die meisten Autoren an, dass die beobachteten Verluste an Straßen so groß sind, dass dies die Populationen beeinflusst (MUÑOZ et al. 2015).

Einen weiteren Hinweis, dass Straßen tatsächlich einen relevanten Einfluss auf die Populationsgröße auch von anderen flugfähigen Insektengruppen haben, gibt eine aktuelle Studie aus Kanada (MARTIN et al. 2018). Das Ergebnis: An stark befahrenen Straßen (Ø 6,11 Fahrzeuge/min) war die Anzahl gefangener Insekten im Durchschnitt um 23.5 % niedriger als an schwach befahrenen Straßen (Ø 0,68 Fahrzeuge/min). Die Straßen wurden so ausgewählt, dass sie hinsichtlich Breite, Landschaftskontext und so weiter paarweise möglichst ähnlich waren. Die Insekten wurden über Klebefallen an Fahrzeugen mit einer Geschwindigkeit von 80 km/h gefangen. Vor allem kleine Insekten (< 5 mm) kollidierten mit dem Versuchsfahrzeug. Die Unterschiede zwischen den Straßentypen sind vor allem auf die beiden Ordnungen Diptera und Coleoptera zurückzuführen, bei den anderen Ordnungen gab es keine signifikanten Unterschiede.

Die Autoren schließen aus ihren Daten, dass die Populationen an den stark befahrenen Straßen bereits reduziert sind und weniger Individuen die Straßen überqueren. Eine alternative Erklärung dafür wäre allerdings auch, dass Insekten bei so starkem Verkehr gar nicht erst versuchen, die Straße zu überqueren (MARTIN et al. 2018).

Welche Parameter beeinflussen die Mortalität?

Der Effekt der Straßen hängt unter anderem von den Charakteristika der Insektengruppen ab. Mobile Arten sind meist stärker betroffen als sesshafte Insekten. Es gibt Unterschiede zwischen den Geschlechtern, die übliche Flughöhe ist natürlich ausschlaggebend. Viele Arthropoden wie Spinnen, Laufkäfer und Schmetterlinge werden von den Bedingungen an den Straßen abgestoßen. Straßen wirken als Barriere, vor allem für kleine oder nicht fliegende Arten. Viele kleine Arten wandern vor allem entlang der Straße und werden so von ihren Habitaten weggeführt (MUÑOZ et al. 2015). Andererseits sind in einigen Studien gerade auch kleine Arten in den Totfunden überrepräsentiert

Insektenordnung	Gesamt	Zweiflügler	Hautflügler	Schnabelkerfen	Fransenflügler	Käfer
Anzahl gefangener Individuen	7.225	5.568	679	435	383	137

(SKÖRKA et al. 2013; MARTIN et al. 2018). Alle Studien bestätigen, dass Carabiden und Staphyliniden es vermeiden, Straßen zu überqueren. Schmetterlinge reagieren unterschiedlich, die meisten Arten versuchen aber, die Straßen zu überqueren. Schmetterlinge der Familien Edelfalter (Nymphalidae) und Bläulinge (Lycaenidae) überqueren Straßen eher nur selten. Insgesamt ist es aber schwierig, allgemeine Schlüsse für ganze Gruppen zu ziehen, da sich bereits die einzelnen Arten sehr stark in ihrem Verhalten unterscheiden (MUÑOZ et al. 2015).

Höheres Verkehrsaufkommen und auch größere Straßen führen zu mehr getöteten Insekten und beeinflussen auch die Populationsgrößen negativ. Unklar ist bisher, wie sich die Geschwindigkeit auf die Insektenmortalität auswirkt. Allerdings sind diese Faktoren aus Naturschutzsicht schwer zu beeinflussen. Mehr Möglichkeiten gibt es aber bei den begleitenden Strukturen.

Daher stellt sich etwa die Frage: Wie beeinflussen verschiedene Habitate die Insekten-Mortalität an Straßen? Dieser Frage ging eine Arbeitsgruppe in den USA nach (KEILSOHN et al. 2018). Untersucht wurden Gehölze, Wiesen und Rasen als straßenbegleitende Habitate. Außerdem wurden Mittelstreifen an Schnellstraßen (Geschwindigkeitsbegrenzungen von 70–105 km/h) mit hohem Verkehrsaufkommen untersucht (Ø 26,84 Fahrzeuge/min).

Bewachsene Mittelstreifen – so eines der Ergebnisse der Studie – erhöhten den Insektenschlag signifikant. Führte die Straße durch Wald oder Gehölz, so hatte dies allgemein etwa 50 % weniger Opfer zur Folge, als wenn Wiesen oder Rasenflächen die Fahrbahn säumten. Als mögliche Erklärung führen die Autoren an, dass in den untersuchten gehölzreichen Habitaten weniger tagaktive Insekten unterwegs sind (KEILSOHN et al. 2018). Eine andere Erklärung könnte aber auch sein, dass Waldarten (so gezeigt für Laufkäfer) die offenen und sonnigen Strukturen an den Straßen meiden (MUÑOZ et al. 2015). Die Wirkung der Habitate unterschied sich allerdings je nach betrachtetem Taxon: Die Mortalität von Schmetterlingen war am höchsten bei angrenzenden Wiesen, wohingegen Bienen vor allem bei angrenzenden Rasenflächen den Tod fanden.

Eine Erklärung dafür könnte sein, dass Bienen auf Nahrungssuche über die eintönigen Rasenflächen einfach hinweg fliegen, während sie auf den attraktiven Wiesen bleiben und gar nicht erst versuchen die Straße zu überqueren.

Ähnliche Ergebnisse und Erklärungen wie KEILSOHN et al. (2018) für die Bienen finden SKÖRKA et al. (2013) auch für Schmetterlinge: Je höher das Verkehrsaufkommen, je breiter die Straßen und je häufiger die Ränder gemäht wurden, desto höher war die Mortalität von Schmetterlingen. Gleichzeitig senkten in dieser Studie aus Polen breite Randstreifen und hohe Pflanzen-Diversität – also für viele bestäubende Insekten attraktive Habitate – die Mortalität von Schmetterlingen. Hinzu kommt, dass gute und attraktive Lebensräume auch größere Insektenpopulationen tragen können und damit der relative Einfluss der Mortalität durch die Straße abnimmt. Die Autoren rechnen vor: Auf einem 400 m langen Streifen könnte eine Verbreiterung von 1 Meter dazu führen, dass hier etwa 2 weitere Arten und mehr als 25 Individuen mehr leben können.

Dass attraktive Habitate in Straßennähe die Mortalität sogar senken können, kann man auch aus den Ergebnissen einer anderen Studie ableiten (BHATTACHARYA et al. 2003): Markierte Hummeln vermieden es in dieser Untersuchung, die Straße zu überqueren, solange auf derselben Seite Nahrungsquellen zu finden waren. Sie flogen fast nur dann über die Straßen, wenn sie aus ihrem vorherigen Nahrungshabitat entnommen

Tabelle 2

Anzahl der gefangenen Individuen in einer kanadischen Studie. Mehr als 99 % der 7.225 gefangenen Individuen gehörten zu den 5 angegebenen Ordnungen. Es wurde ein Testfahrzeug mit Klebefallen verwendet (Quelle: MARTIN et al. 2018).

Abbildung 2

Auch Insekten, die sich nur am Boden fortbewegen, wie dieses Hirschkäferweibchen, sind regelmäßig von Roadkill betroffen (Foto: G. Bohne, CC BY-SA 2.0 via Flickr).



und auf der anderen Straßenseite freigelassen wurden. Dann kehrten sie in kürzester Zeit zu ihrem angestammten Habitat zurück. Deutliche Unterschiede in der Zusammensetzung von Bienengesellschaften an gegenüberliegenden Fahrbahnrändern bei ähnlicher Habitatausstattung sind ein weiterer Hinweis in diese Richtung (ANDERSSON et al. 2017).

Fazit

An Straßen sterben täglich viele Millionen Individuen an Insekten. Es gibt einige Hinweise, dass sich die Straßen auch auf die Populationsgrößen der Insekten negativ auswirken. Für die praktische Arbeit stimmt aber hoffnungsvoll, dass es zumindest für Bienen und Schmetterlinge ein paar Hinweise gibt, dass gute und möglichst große Lebensräume entlang von Straßen die Mortalität senken können. Gut abgesichert sind diese Erkenntnisse leider noch lange nicht. Viele weitere Studien auf diesem Feld sind nötig.

So sind bisher für die Praxis relevante, aber ungeklärte offene Forschungsfragen: 1) Wie wirkt sich der Abstand von attraktivem Begleitgrün zur Straße auf die Mortalität aus? 2) Wie wirken sich Verkehrsaufkommen und Geschwindigkeit genau auf die Mortalität aus? 3) Gibt es Barrieren, die den Insektenschlag verringern würden? 4) Beeinträchtigt das Ausmaß der Insektentötungen unter verschiedenen Bedingungen tatsächlich die Populationen? 5) Wie groß/breit muss das Straßenbegleitgrün sein, damit es mehr Insekten produziert als getötet werden?

Autor

Bernhard Hoiß,
Jahrgang 1981.



Studium der Biologie in Regensburg. Nach kurzer Zeit in einem Planungsbüro Promotion und wissenschaftlicher Mitarbeiter an den Universitäten Bayreuth und Würzburg zu Pflanzen-Bestäuber-Interaktionen. Anschließend Biodiversitätsbeauftragter an der Regierung von Schwaben. Seit 2016 an der ANL mit den Schwerpunkten Biodiversität und Öffentlichkeitsarbeit.

Bayerische Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege (ANL)
+49 8682 8963-53
bernhard.hoiss@anl.bayern.de

Literatur

- ANDERSSON, P., KOFFMAN, A., SJÖDIN, N. E. et al. (2017): Roads may act as barriers to flying insects: species composition of bees and wasps differs on two sides of a large highway. – *Nature Conservation* 18: 47–59.
- BAXTER-GILBERT, J. H., RILEY, J. L., NEUFELD, C. et al. (2015): Road mortality potentially responsible for billions of pollinating insect deaths annually. – *Journal of Insect Conservation* 19(5): 1029–1035.
- BHATTACHARYA, M., PRIMACK, R. B. & GERWEIN, J. (2003): Are roads and railroads barriers to bumblebee movement in a temperate suburban conservation area? – *Biological Conservation* 109(1): 37–45.
- KEILSOHN, W., NARANGO, D. L. & TALLAMY, D. W. (2018): Roadside habitat impacts insect traffic mortality. – *Journal of Insect Conservation* 22(2): 183–188.
- MARTIN, A. E., GRAHAM, S. L., HENRY, M. et al. (2018): Flying insect abundance declines with increasing road traffic. – *Insect Conservation and Diversity* 11(6): 608–613.
- MUÑOZ, P. T., TORRES, F. P. & MEGÍAS, A. G. (2015): Effects of roads on insects: a review. – *Biodiversity and Conservation* 24(3): 659–682.
- SKÓRKA, P. (2016): The detectability and persistence of road-killed butterflies: An experimental study. – *Biological Conservation* 200: 36–43.
- SKÓRKA, P., LENDA, M. & MOROŃ, D. (2018): Roads affect the spatial structure of butterfly communities in grassland patches. – *PeerJ* 6: e5413.
- SKÓRKA, P., LENDA, M., MOROŃ, D. et al. (2013): Factors affecting road mortality and the suitability of road verges for butterflies. – *Biological Conservation* 159: 148–157.

Zitiervorschlag

Hoiß, B. (2020): Roadkill von Insekten. – *ANL liegen Natur* 42(1): 99–102, Laufen;
www.anl.bayern.de/publikationen.