galathea 25 / 3 • Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen • 2009 • S. 95 - 123
©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.biologiezentrum.at

Studie zur Fliegenfauna (Diptera, Brachycera) in Baumkronen von Eichen bei unterschiedlicher Waldbewirtschaftung

KLAUS VON DER DUNK

Zusammenfassung 11220 Fliegen (Brachycera) aus fogging-Material wurden dafür untersucht, ob sie Indikatoren für das „Habitat Baumkrone" sein könnten. Von insgesamt 170 Arten aus 40 Familien haben etwa 10 Arten aus 6 Familien einen Aussagewert. Aus den Artenspektra und Individuenzahlen lässt sich der Einfluß des Forst-Managements deutlich ablesen.

Abstract After fogging oak tree canopies 11220 fly specimen (Brachycera) were investigated. The goal was to detect certain species, which could act as indicator for this habitat. About 10 species out of 6 fly families may belong to this group. Species diversity mirrors the human influence by forest management.

Key words: oak tree canopy fogging, fly fauna, indicators, Northern Bavaria

Einführung

Im Gegensatz zu den Regenwäldern steht die Erforschung der Baumkronenfauna in den gemäßigten Breiten erst am Anfang. Die hier vorgestellten Ergebnisse sind Teil eines Projektes, bei dem das Artenspektrum mehrerer Insektengruppen in den Kronen junger bis alter Eichen (*Quercus robur*) in unterschiedlich bewirtschafteten Wäldern Nordbayerns erfasst wurde (Floren & Schmidl, 2008).

Gegenstand der Untersuchungen

Im August 2000 und im Mai 2001 wurden in folgenden Waldtypen im Gebiet bei Uffenheim im südlichen Steigerwald (Nordbayern) je 5 Bäume an 9 unterschiedlichen Lokalitäten mit einem Insektizid benebelt („fogging"):

1. Mittelwald mit lückigem Kronendach und viel Totholz
   Management: Eichen-Reinbestand zur Erzeugung hochwertiger Stämme für Möbelholz und Furniere, aber auch zur Produktion von Brennholz (3 Bestände)
2. Übergangswald mit Kronenschluß
   Management: alter Mittelwald, durchgewachsen zum Laubmischwald; relativ viel Totholz
3. Nieder-/Mittelwald mit dichtem Kronenraum
   Management: ständiges „auf-den-Stock-setzen" zur Brennholzgewinnung
4. Hutewald mit einzeln stehenden Alteichen; viel Totholz
   Management (historisch): Breitkronige Solitär-Eichen für die Eichelmast von Haustieren, bes. Schweinen
5. Hochwald mit Lichtungen, Kronendach etwas lückig
   Management: Bauholzgewinnung, Eichen relativ jung (3 Bestände)

Arbeitsthese war die Vermutung, dass sich unterschiedliches Forst-Management in der Artenkombination von Insekten speziell des Kronenraumes widerspiegeln müßte. Eine Antwort erwartete man aus der Erfassung der hier lebenden Dipteren.

Methode

Früh um 6 Uhr wurde mit einer Nebelmaschine 10 min lang jede ausgesuchte Baumkrone mit einer 1%igen Pyrethrum-Lösung behandelt. Das Kontaktgift blockiert das Nervensystem der Insekten. Sie fallen vom Baum und werden von einer ausgebreiteten Plastikplane unter dem Baum aufgefangen und für die wissenschaftliche Auswertung in Alkohol verbracht.
Das fogging wurde durchgeführt im August 2000 und im Mai 2001.
Zur Bestimmung der Dipteren dienten allgemeine Schlüssel (u.a. Bei-Bienko 1989, Seguy 1927, 1928, 1934, 1941, Stubbs et al. 1984, 2001, Lindner 1925-1980) und für einige Familien

spezielle Arbeiten (u.a. Chvala 1961, 1983, 1994), Rozkosny 1984, Tschorsnig 1994, Verlinden 1991).
Da die Anzahl der in den Proben enthaltenen Nematoceren (Schnaken und Mücken) meist unter ¼ der Menge an Fliegen lag und außerdem Probleme bei der Bestimmung einiger Arten auftraten, z.B. bei Gallmücken Cecidomyidae, Trauermücken Sciaridae, Pilzmücken Mycetophilidae, Zuckmücken Chironomidae u.a., bot sich eine Beschränkung auf die Fliegen (Brachycera) an.

Ergebnis

Die Dipteren-Fauna im Überblick

Auf der Auswertung der wichtigsten 5 aller 9 Lokalitäten basiert die Arbeit von v.d.Dunk & Schmidl, 2008. Die Zusammensetzung der Kronenfauna wurde aus 3762 Brachyceren ermittelt und vor allem mit Hilfe statistischer Methoden durchleuchtet und interpretiert.
Insgesamt enthielten die Proben 13905 Dipteren. Auf die Bachyceren entfielen 11220 Individuen, die im Laufe der Zeit bestimmt werden konnten.

Von 75 Dipterenfamilien in Bayern (Schacht 2004) sind Vertreter aus 40 Familien gefunden werden, und zwar

Parameter	August	Mai
Anzahl Familien	35	31
Anzahl der Arten	185	137
Individuen Diptera insgesamt	7637	6268
davon Brachyceren	6268	4952
Individuenzahl pro benebeltem Baum	41 – 499	15 – 487

Die bestimmten Fliegen gehören zu 170 Brachycera-Arten.
144 davon brachte allein die August-Aufsammlung, 96 das Mai-Material. 41 Arten waren beiden Terminen gemeinsam.

Verteilung der Dipteren auf die Probeflächen

Die jeweils 5 Bäume jeder Probefläche erbrachten an Fliegen

Waldtyp	Individuen	Arten	Individuen	Arten
	August		Mai	
Typ 1 Bestand 1	232-499	72	64-487	48
Bestand 2	155-251	51	41-89	38
Bestand 3	116-191	75	25-108	37
Typ 2	77-236	46	211-450	69
Typ 3	102-284	44	16-117	18
Typ 4	71-187	65	29-108	23
Typ 5 Bestand 1	67-323	38	62-242	42
Bestand 2	58-128	50	100-210	37
Bestand 3	41-88	35	14-54	25
Arten gesamt		185		137

Bei den Individuenzahlen ist jeweils die niedrigste und höchste genannt. Überraschend war, dass die Zahlen im Mai bei den meisten Bäumen deutlich niedriger lagen als im August. In vielen Lebensräumen liegt die Artenzahl nach der Winterpause höher als im folgenden Sommer. Die Individuenzahl verhält sich gegenläufig, liegt also im Frühjahr niedrig und im Sommer hoch. Im Kronenraum scheint das etwas anders zu sein.

Die Suche nach der Kronenfauna
Kriterium Familienpräsenz und Artenzahl

In der folgenden Tabelle sind die Fliegenfamilien mit ihren Artenzahlen in systematischer Reihenfolge verzeichnet.

In 17 Familien tauchen dieselben Arten in beiden Fangmonaten auf. Der Grund: mehrere Generationen im Jahr. Ob sie für die Kronenfauna relevant sind, wird ein Blick auf ihre Ökologie zeigen. 15 Familien sind mit je einer Art vertreten, 12 davon nur mit je einem Individuum. Die übrigen 3 Familien (Xylomyiidae, Megamerinidae, Tanypezidae) sind mit relativ

vielen Individuen belegt. Das könnte ein Hinweis auf die Kronenfauna sein.
(A = August 2000, M = Mai 2001, gem = beiden gemeinsam)

Familie	A	M	gem	Familie	A	M	gem
Coenomyiidae		1		Otitidae	1	3	
Xylophagidae		1		Tephritidae	4	1	
Xylomyiidae		1		Lonchaeidae	3	8	3
Stratiomyiidae	8	5	2	Pallopteridae	4	2	2
Rhagionidae	4	6	1	Clusiidae	2	3	1
Asilidae	2	3		Odiniidae	1	1	1
Therevidae		1		Opomyzidae	3		
Acroceridae	2			Dryomyzidae	1		
Empididae	6	8		Sciomyzidae	1		
Hybotidae	8	6	2	Sepsidae	1		
Dolichopodidae	18	7	2	Lauxaniidae	13	8	7
Lonchopteridae	1			Heleomyzidae	7	2	2
Phoridae	10	2	1	Chloropidae	11	1	1
Pipunculidae	16	4		Drosophilidae	2	1	
Syrphidae	19	34	9	Anthomyiidae	5	3	
Conopidae	1			Fanniidae	2	2	1
Micropezidae		1		Muscidae	10	5	4
Megamerinidae	1			Calliphoridae	6	8	1
Tanypezidae	1			Sarcophagidae	3	3	1
Psilidae	1	1		Tachinidae	7	6	

Aus den angegebenen Artenzahlen lässt sich folgende Rangordnung ablesen:

Rang 1: Schwebfliegen, Syrphidae mit 43;
Rang 2: Langbeinfliegen, Dolichopodidae mit 24;
Rang 3: Augenfliegen, Pipunculidae mit 20;
Rang 4: Schmalfliegen, Lauxaniidae mit 15;
Rang 5: Tanzfliegen, Empididae mit 14.

Kriterium Dominanzstruktur

www.biologiezentrum.at

Eine weitere Tabelle zeigt im Überblick, welche Art welcher Familie in den fogging-Aufsammlungen dominant auftritt. Angegeben sind Gesamtzahl der Individuen, deren Prozentsatz an allen gefundenen Brachyceren, der ungefähre Prozent-Anteil der Männchen, Anzahl der von der Art bewohnten Bäume (insgesamt waren es 44). In der letzten Spalte wird mit „P“ die Vermutung angegeben, dass die Art typisch für den „Lebensraum Blattoberfläche“ (Phyllosphäre) sein könnte und mit „C“, ob sie als Indikator der Kronenfauna (Canopy) in Frage kommt.

1. Hierarchie im August 2000

Rang	Familie	Art	Zahl	%	M %	/ 44	P C
1	Lauxaniidae	Calliopum aeneum	2377	37,9	~68%	44	PC
2	Lauxaniidae	Pseudolyciella pallidiventris	1247	19,9	~71%	40	PC
3	Lauxaniidae	Meiosimyza laeta	366	5,8	~56%	37	PC
4	Empididae	Rhamphomyia umbripennis	213	3,4	~29%	23	PC
5	Muscidae	Phaonia angelicae	205	3,3	~29%	35	?
6	Phoridae	Megaselia affinis	204	3,3	~31%	24	P C?
7	Phoridae	Peromitra incrassata	199	3,2	~36%	25	?
8	Dolichopodidae	Medetera apicalis	185	3,2	~30%	17	P C?
9	Lauxaniidae	Peplomyza litura	175	3,1	~37%	39	P
10	Dolichopodidae	Chrysotimus flaviventris	148	2,4	~36%	15	P
11	Lauxaniidae	Tricholauxania praeusta	140	2,3	~44%	34	?
12	Rhagionidae	Rhagio lineola	97	1,5	~72%	26	P

Die angegebenen 12 Arten aus nur 6 verschiedenen Familien (von insgesamt 185 aus 35) stellen 5556 Exemplare (gesamt 6268). Lauxaniiden und Musciden sind saprophag, alle anderen

Prädatoren. Mit weitem Abstand zum 2. Platz ist die schwarze *Calliopum aeneum* die dominanteste Fliege im August auf allen untersuchten Bäumen.
Die Empidide *Rhamphomyia umbripennis* und die Phoriden *Megaselia* und *Peromitra* sind (lokale?) Sommer-Indiktoren.

2. Hierarchie im Mai 2001

Rang	Familie	Art	N	%	M %	/ 45	PC
1	Empididae	Rhamphomyia longipes	1201	24,3	~38%	43	PC
2	Lauxaniidae	Calliopum aeneum	444	8,9	~31%	30	PC
3	Dolichopodidae	Neurigona quadrifasciata	405	8,2	~83%	30	PC
4	Lauxaniidae	Tricholauxania praeusta	250	5,0	~29%	32	?
5	Rhagionidae	Rhagio maculatus	244	4,9	~79%	31	PC
6	Empididae	Rhamphomyia crassirostris	210	4,2	~40%	36	P
7	Lauxaniidae	Pseudolyciella pallidiventris	191	3,8	~68%	22	PC
8	Otitidae	Otites centralis	170	3,4	~30%	12	PC
9	Phoridae	Peromitra incrassate	146	2,9	~67%	14	?
10	Rhagionidae	Rhagio scolopaceus	124	2,5	~75%	26	P
11	Lauxaniidae	Meiosimyia laeta	92	1,8	~34%	13	PC
12	Hybotidae	Oedalea hybotina	83	1,7	~71%	7	PC

Auf die ersten 12 Plätze entfallen 3519 Tiere aus 7 Familien. Insgesamt sind es 4952 Exemplare von 134 Arten und 31 Familien. Im Mai ist eine Tanzfliege (Empididae) die dominante Art, der die Subdominanten in großem Abstand folgen. Wenn sie auch nicht den Spitzenplatz besetzen, fällt doch auf, dass hier wiederum die Lauxaniidae stark beteiligt sind. *Neurigona* und *Rhagio* sind Anzeiger des Frühjahrs-Aspektes, zumindest im Untersuchungsgebiet.
Ganz aufschlussreich ist ein Blick auf die Männchen-Prozentzahlen. Man kann davon ausgehen, dass sich Männchen

in erhöhter Zahl zur Begattung einfinden, wo die Weibchen schlüpfen. Aus der August-Sammlung trifft das zu für die ersten 3 Lauxaniiden und (Nr. 12) *Rhagio lineola*, für den Mai sind es *Neurigona* (Nr. 3), *Rhagio maculatus* und *scolopaceus* (Nr. 5 und 10), die Phoride (Nr. 9), die Hybotide (Nr. 12) und die Lauxaniide (Nr. 7). Der Verdacht, dass es sich bei diesen allen um charakteristische Kronentiere handelt, ist groß.

Die dargestellten Dominanzverhältnisse lassen den Schluß zu, dass der Kronenraum für viele Arten zwar attraktiv genug für einen Besuch ist, aber nur wenige zum Bleiben animiert. Vergleichbare Zahlenverhältnisse belegt Floren (2004): 85% seiner Fänge in tropischen Regenwäldern entfielen auf Tiere aus nur 10 Familien. Die dominanten Arten werden dort ebenfalls von Lauxaniiden gestellt, deren saprophage Larven auf den Blattflächen offenbar genügend Fressbares (Detritus, Pilzsporen und – hyphen) finden. Die bei Floren 2004 ebenfalls dominanten Chloropiden sind im untersuchten bayerischen Material nicht so üppig vertreten.

Jahreszeit und Voltinismus bestimmen die Population

Die meisten Insektenpopulationen, inklusive Fliegen, haben bei uns pro Jahr zwei Peaks, nämlich im Frühjahr und im Hochsommer (Bärmann, 2002, Seguy, 1954, Weber, 1966, Bastian, 1986, Dettner, 2003). Diese Peaks decken sich mit den fogging Terminen.

Ein Fliegenjahr beginnt so richtig im Mai (Bärmann, 2002): Zuerst erscheinen die Arten, die als Imago überwintert haben, wie z.B: die Schwebfliege *Episyrphus balteatus*, aber auch Vertreter der Muscidae, Calliphoridae und Tachinidae. Steigende Temperatur und wachsende Tageslänge führen dazu, dass immer mehr Arten ihre mit einer Diapause unterbrochene Entwicklung nun vollenden. Die Folge ist eine wahre Arten- und Individuen-Explosion, die für das Frühjahr (Ende April bis

Anfang Juni) so typisch ist (Bärmann 2002, Dettner & Peters, 2003, Weber, 1966). Die jetzt verfügbaren Ressourcen versprechen eine erfolgreiche Fortpflanzung. Die Imagines sterben und die nächste Generation startet als Larve. Die meisten der festgestellten Frühjahrsarten sind univoltin mit einer Generation im Jahr. Beispiele dafür sind *Empis tesselata* und *Coenomyia ferruginea.* Bivoltin ist z.B. *Syrphus ribesii*, ja bei hervorragenden Bedingungen sogar trivoltin (Bastian, 1986).

Wieviele Generationen pro Jahr ablaufen ist manchmal nicht klar zu ersehen, weil sie sich häufig überlappen. So sind z.B. bei der Schnepfenfliege *Rhagio lineola* oder bei der Augenfliege *Pipunculus campestris* die beiden Jahresgenerationen klar getrennt, bei den nächsten Verwandten, z.B. *Rhagio scolopaceus* bzw. *Pipunculus tenuirostris* aber völlig verwischt (v.d.Dunk, 1997). Bei der Syrphide *Episyrphus balteatus* überlappen die Generationen derart, dass die wahre Anzahl der Generationen kaum zu zählen ist (Bastian, 1986).

Spätestens Mitte Juni beginnt die Kurve der Artenzahlen zu sinken. Es kommt etwa Anfang Juli zu einer Pause. Danach steigt die Populationskurve wieder rasch bis zum Sommer-Peak (Bärmann, 2002) Die meisten der jetzt erscheinenden Arten haben nur diese eine Sommer-Generation, sind also univoltin. Zu nennen wäre aus der Untersuchung z.B. *Neopachygaster meromelas*. Sie wird begleitet von den Tieren der 2. Generation einer bivoltinen Spezies, die nun erheblich mehr Individuen hervorbringt als ihre Frühjahrsgeneration (z.B. *Rhagio lineola*).

Die Untersuchung bestätigt die Erkenntnis, dass im August meist weniger Arten, aber viel mehr Individuen anzutreffen sind, als im Frühling. Ende August sinkt die Populationskurve

rapide (Weber, 1966). Nur noch Spezialisten halten ihre ökologischen Nischen in geringer Anzahl besetzt.

Diskussion

Bedingungen für ein Leben in den Baumkronen

die Vielzahl ökologischer Nischen

2/3 aller Pflanzen und Tiere leben in Wäldern (v.d.Dunk, 1999, Meyer, 2004, Remmert 1996, Speight & Wainhouse 1989, u.a.). Zwischen Wurzeln und Krone bieten die Bäume die verschiedensten Nischen (Speight & Wainhouse 1989, Kimmins, 1996). Insekten nutzen das ganze Angebot: morsches und abgestorbenes Holz, Äste und Zweige mit rissiger oder glatter Rinde, junge und alte Blätter, Blüten, Früchte und vieles mehr. Von der Sonne beschienene Nischen eignen sich für xerotherme, schattige mehr für boreale, montane oder kontinentale Arten. Die Zusammensetzung der entstehenden Tiergesellschaften richtet sich nach den mikroklimatischen Ansprüchen der beteiligten Arten. Schubert (1997) spricht von „Stratocoenosen" Bedenkt man die Vielzahl der Mikrohabitate erscheint es einem nicht mehr so unwahrscheinlich, dass Wissenschaftler herausgefunden haben, dass mindestens 400 Insektenarten mit der Eiche direkt assoziiert sind. Analog dazu geben Speight & Wainhouse (1989) an, dass in England allein auf der Eiche 284 verschiedene Zikaden-Arten leben.

Dipteren und Mikroklima

Untersuchungen von Spinnen in Baumkronen ergaben, dass ihre Anwesenheit abhängt von Temperatur, Feuchte und Licht. Solange sie mit ihrem Netz Beute machen sind ihnen andere Parameter wie Baumalter, Baumart, Totholzangebot, etc. egal. Daher leben sie in der Kunstwelt unserer Städte nicht schlechter als in der Natur – die Hauptsache die Struktur ist

komplex und das Mikroklima läßt sich aushalten. (Schubert et al., 1997)

Da stellen Fliegen höhere Ansprüche. Larven und Adulte finden ihre Nahrung auf der unebenen Blattoberfläche, unter oder auf der Rinde, an Knospen, auf Blüten, an Früchten, u.a. (Seguy, 1950, Scherzinger 1996, Kimmins 1997, Stubbs & Chandler 1976, u.a.). Dipteren brauchen einen offen zugänglichen Lebensraum, der dennoch Schutz bietet vor extremen Einflüssen. Genau das bietet eine Baumkrone, die in ihrer Kleinräumigkeit selbst konträre Wünsche befriedigt. So liebt *Palloptera ustulata* den Schatten, während *Dolichopus popularis* die Sonnenflecken sucht. Beiden begegnet man auf Blattflächen im Kronenraum.

Fliegenlarven sind sehr weichhäutige Wesen, die eine längere Trockenheit nicht überstehen. Aber ihr Körperbau macht sie flexibel und erlaubt ihnen Stellen aufzusuchen, die für andere nicht erreichbar sind. So kommen die Larven konkurrenzfrei an Nahrung bzw. sie entgehen Störungen während ihrer Metamorphose (Dettner & Peters, 2003). Die Dipterenfauna in Kiefernwäldern und Nadelholzforsten ist artenarm, da Baumnadeln kaum Wärme und Feuchtigkeit zurückhalten. Dagegen ist sie auf Laubbäumen sehr artenreich, denn der Blätterraum verzögert den Verlust von Feuchtigkeit und Wärme stark. Diese Verhältnisse lassen die Zahlen an Arten als auch an Individuen nach oben schnellen, weil nicht nur die Entwicklungszeit verkürzt wird, sondern weil vor allem für die vielen Saprophagen durch beschleunigte Kompostierung mehr Nahrung zur Verfügung steht.
Das System ist allerdings empfindlich und in seiner Artenkombination leicht verschiebbar:
mehr Wärme fördert Trockenheit, die sich in sinkenden Artenzahlen äußert, weniger Wärme wiederum reduziert das

Verdunsten von Nässe und führt ebenfalls zu sinkenden Artenzahlen. Der optimale Weg verläuft auf einem sehr schmalen Grat.

©Ökologische Station Nürnberg; download unter www.biologiezentrum.at

welche Arten könnten den Kronenraum anzeigen

Nach Angaben in der Literatur und aus eigener Erfahrung werden in der folgenden Tabelle ökologische Hinweise zu allen gefundenen Familien gegeben. In der 2. Spalte steht der vom Autor vermutete Zeigerwert der angeführten Dipterenart.

„P" steht für Phyllosphäre, also Blattoberfläche
„C" steht für Kronenraum
„X" steht für Xylosphäre, also Stamm und Rinde

Dipterenfamilie	PC X	Wichtige Arten; Bemerkungen zu Biologie, Ökologie, u.a.
Coenomyidae (Stinkfliegen)	X	*Coenomyia ferruginea* Larven als Prädatoren unter der Rinde
Xylophagidae (Holzfliegen)	X	*Xylophagus ater* Larven in morschem Holz, Imagines nahebei
Xylomyidae	X	*Solva marginata* ist der häufige Verwandte der seltenen *Xylomyia maculata*, ein Indikator für alte Wälder. Beide Arten entwickeln sich in Mumhöhlen über dem Boden. (Speight 1989 in Schmidl 2001);
Stratiomyiidae (Waffenfliegen)	PC	Pachygasterini sind univoltine Sommertiere; *Neopachygaster meromelas* ist charakteristisch für die Krone sommergrüner Bäume, *Zebrachia tenella* für die von Kiefern; die häufige *Pachygaster atra* lebt bodennah. Larven brauchen Feuchte Abfälle unter der Rinde und in Käfergängen (Stubbs, 2001)
Rhagionidae (Schnepfenfliegen)	C? X	*Rhagio*-Larven und Imagines findet man an morschem Holz; beide sollen carnivor sein, adulte Fliegen auf der Lauer sitzen gerne auf Stämmen kopfunter. *Rhagio maculatus* könnte vielleicht eine Kronenart sein.
Asilidae	PC	Raubfliegen-Larven und Imagines sind

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.biologiezentrum.at

(Raubfliegen)		Prädatoren. Unter den gefundenen Arten ist *Rhadiurgus variabilis* im Gegensatz zu Cannings (2003) nach hiesigen Erfahrungen eher eine Kronenart. Die vielen Exemplare von *Paritamus geniculatus* sprechen auch dafür.
Therevidae (Stilettfliegen)	P	Die Larven, die denen von Schnellkäfern ähneln, leben räuberisch in Sandboden und Holz; Adulte sitzen auf bodennahen Blättern
Acroceridae (Kugelfliegen)		*Ogcodes*-Larven sind Parasitoide in Spinnen; Imagines schwärmen an Baumstämmen
Empididae (Tanzfliegen)	PC	Larven in verrottenden Pflanzen und Imagines auf Blättern als carnivore Jäger; z.B. gehört *Rhamphomyia longipes* zu den wichtigsten Prädatoren der Baumkrone (vgl. Meyer, 2005)
Hybotidae (Buckeltanzfliegen)	PC	Larven sind Prädatoren vor allem in Totholz. Imagines sind geschickte Jäger. Wichtige Vertreter sind die *Platypalpus* -Arten, *Tachypeza nubila* (vgl.Meyer, 2005) und besonders *Oedalia hybotina* (vgl. Stark, 2008)
Dolichopodidae (Langbeinfliegen)	PC	Larven und Imagines machen Jagd auf kleine Insekten, auf Collembolen, u.a.; *Chrysotimus flaviventris* und *Neurigona quadrifasciata* sind die in der Kronenfauna dominanten Arten (vgl. Meyer, 2001, 2005)
Phoridae (Buckelfliegen) Lonchopteridae (Lanzettfliegen)		Larven dieser Familien leben saprophag oder als Prädatoren. Die Erwachsenen benutzen die Blattoberflächen als Jagdgrund oder Ruheplatz; sie leben nicht nur im Kronenbereich.
Pipunculidae (Augenfliegen)	P C?	Larven leben als Parasitoide in Zikaden Fliegenweibchen durchsuchen Phyllosphäre; hier lebt z.B.*Pipunculus tenuirostris* (v.d.Dunk 1997). Die artenreiche Gattung *Eudorylas* ist in bodennahen Schichten häufiger
Syrphidae (Schwebfliegen)	C?	Larven vieler Arten (*Syrphini*) sind Prädatoren von Blattläusen (Aphidae). Diese gibt es im Kronenraum viel früher als im offenen Land; deswegen konzentrieren sich die Larven (z.B. *Episyrphus balteatus*) im Frühjahr in Baumkronen (Bastian, 1986). Andere Arten sind Blattminierer, vor allem niedriger Pflanzen; (z.B. *Cheilosia urbana*);

©Kreis Nürnberger Entomologen e.V. Nürnberg und www.biologie-forum.de

	X C? X	bei Cheilosien kennt man keine Kronenart. Manche Larven leben bakteriophag in verrottetem Holz (z.B. *Brachypalpus laphriformis*) diese Art könnte Kronenraumbewohner sein. Saprophag ernähren sich die Larven von *Brachyopa testacea* unter Baumrinde oder an Saftflüssen; sie mögen ebenfalls fakultative Kronenbewohner sein. Das Vorkommen der seltenen *Xanthogramma laetum* beruht wohl auf dem Totholz-Angebot
Conopidae (Dickkopffliegen)	C?	Larven entwickeln sich als Parasitoide in Hymenopteren; adulte Fliegen erwarten auf Blüten neue Opfer. Die einzige Conopide im Material ist *Leopoldius coronatus* mit 2 Weibchen. Da Männchen beobachtet wurden, wie sie Territorien in Bodennähe verteidigten, könnte die Anwesenheit der Weibchen im Kronenraum mit Faltenwespen, ihren Wirten, zusammenhängen, die hier von Totholzästen Holz für den Wabenbau in ihren Nestern holten
Micropezidae (Stelzfliegeen)	P	Die Larven leben saprophag im Blattabfall; Adulte auf Blattoberflächen in Bodennähe
Megamerinidae (Borkenfliegen)	X C?	Larven sind Prädatoren unter Baumrinde, Adulte rasten gerne auf liegendem Holz
Tanypezidae (Zartfliegen)	P C?	*Tanypeza longimana* findet man auf Blättern: Kronenart?
Psilidae (Nacktfliegen)	P	Larven leben phytophag auf Kräutern; Adulte *Loxocera albiseta* ruhen auf unteren Blättern.
Otitidae (Ulidiidae) (Schmuckfliegen)	PC X	Larven saprophag unter Baumrinde, auch in Dung, Adulte auf Blättern. *Otites centralis* ist in Bodennähe selten, in Baumkronen häufig.
Tephritidae (Bohrfliegen)		Diese Fliegen mit den gemusterten Flügeln schlüpfen aus Gallen in Blütenköpfen (Zwölfer, 2004) oder entwickeln sich in Früchten. Ihr Aufenthalt in Baumkronen dürfte auf Zufall beruhen (Windböe)
Lonchaeidae (Lanzenfliegen)	C? X	Larven sollen 'saproxylophag bis zoophag' sein (Seguy, 1950) und gelten als Prädatoren von Borkenkäfern. Die häufigste unter den stahlblauen Fliegen ist *Lonchaea tarsata*.

©Kreis Nürnberger Naturwissenschaftlicher Arbeitskreis; download unter www.biologiezentrum.at

Pallopteridae (Zitterfliegen)	P X	Larven ernähren sich unter Baumrinde wahrscheinlich von Pilzen (fungivor), Adulte sieht man meist auf Schattenblättern in Wäldern, z.B. *Palloptera usta*
Clusiidae (Schlankfliegen)	X	Larven leben in verrottetem Laubholz in Feuchtwäldern, Adulte auf Stammoberflächen
Odiniidae (Baumpilzfliegen)	X	Larven in Baumpilzen und in morschem Holz; Adulte sieht man selten, dann aber erdnah
Opomyzidae (Grasfliegen)	X	Larven gehen in den Gangsystemen von im Holz bohrenden Insekten auf Jagd, meist in der Nähe von Pilzinfektionen; hier trifft man auch die Imagines
Dryomyzidae (Baumfliegen)		Larven sind saprophag, Adulte leben in Feuchtwäldern in der Krautschicht
Sciomyziidae (Hornfliegen)	P	Larven fressen Schnecken; Adulte sieht man in der unteren Phyllosphäre
Sepsidae (Schwingfliegen)		Larven sind coprophag; Imagines bewegen sch in offenem Gelände
Lauxaniidae (Schmalfliegen)	PC	Larven leben unter Baumrinde in feuchten Wäldern und fressen Mikro-Organismen und Pilze; die Adulten leben auf Stamm und Blätter *Calliopum aeneum* ist eine der dominanten Baumkronen-Arten Lauxaniiden sollen Anzeiger für gestörte Habitate sein (Werner et al., 2004)
Heleomyzidae (Dunkelfliegen)		Larven von *Suillia* entwickeln sich in Pilzen; Adulte bewegen sich in Bodennähe
Chloropidae (Halmfliegen)	C X	Larven von *Chlorops obscurellus* stehen im Verdacht, von Pilzen zum Absterben gebrachtes Holz zu benötigen; vielleicht gehört die Art zur Kronenfauna
Drosophilidae (Taufliegen)		Larven fressen Mikro-Organismen, Adulte finden sich an verrottendem Material
Anthomyiidae (Blumenfliegen)		Larven sind phytophag oder saprophag oder fungivor, Adulte besuchen meist Blüten, aber auch blutende Baumwunden. Dass viele Delia-Arten, vielleicht auch *D. antiqua,* mit Hilfe der Thermik eines Sommerabends in größere Höhen hinauffliegen, verdriftet sie eventuell auch in den Kronenbereich.

©Kreis Nürnberger Naturwissenschaftlicher Verein - www.naturwissenschaftlicher-verein.de

Fanniidae (kl. Stubenfliegen)		Larven sind saprophag in verrottendem Material; Adulte bevorzugen Waldränder
Muscidae (echte Fliegen)		Larven saprophag oder carnivor; Adulte sitzen gerne auf Blüten oder Blättern, bodennah
Calliphoridae (Schmeißfliegen)		Larven von *Pollenia* fressen Würmer, *Lucilia* braucht Aas; die Imagines sind sehr mobil, Gerüche süßer Säfte locken sie an
Sarcophagidae (Fleischfliegen)		Larven leben als Prädatoren oder sie sind nekrophag; Adulte werden ebenfalls von Düften angelockt, sie sitzen auf offenem Boden oder bodennahen Blättern
Tachinidae (Raupenfliegen)		Larven sind Parasitoide in Larven anderer Insekten; Imagines müssen sehr mobil sein für die Suche nach einem passenden Wirt

In der Liste fehlen die bekannten artenreichen Fliegenfamilien, deren Biologie auf Bodennähe ausgerichtet ist, wie z.B:

Agromyzidae – Minierfliegen (Larven minieren in Gräsern und Kräutern),

Bombyliidae – Wollschweber (Parasitoide bei Insektenarten, deren Larven sich im oder am Boden verpuppen)

Ephydridae – Uferfliegen (an offene Wasserflächen gebunden),

Scatophagidae – Dungfliegen (Larven sind coprophil),

Sphaeroceridae – Mistfliegen (Larven entwickeln sich im Dung).

Es fehlen ebenso viele blütenbesuchende Dipteren als Folge des doch recht kargen Angebots. Die auf Nektar erpichten Arten treten nur dort reichlicher in Erscheinung, wo Blattläuse für Honigtau auf den Blättern sorgten. Man kann diese fakultativ auftretenden Spezies als „Touristen“ bezeichnen. Aus ihren Reihen stammt ohnehin kein Kronenraum-Indikator.

Aspekte der Nahrungskette

Eine Nahrungskette beginnt unter den Konsumenten mit den Pflanzenfressern, den Herbivoren. Von ihnen leben aber nur wenige auf Eichen. Ursache sind die Gerbstoffe (Tannine), deren Gehalt mit dem Alter jedes Blattes zunimmt (Schopf &

Hartl, 1997). Die Herbivoren, z.B. Psilidae, können nur möglichst junge Blätter verdauen oder auf anderes Futter umschalten, um so einer Vergiftung zu entgehen. Das bedeutet, dass die Zeit begrenzt ist, in der diese Ressource genutzt werden kann. Dies wiederum reduziert die Artenzahl der Nutznießer. Das ist sicher der Grund dafür, dass etliche Spezies in ihrer Evolution auf Pilze, auch Baumpilzen ausgewichen sind, wie z.B. die Odiniidae und Pallopteridae.

Die saprophagen Larven und Imagines der nachgewiesenen Familien haben solche Probleme nicht. Detritus, Sporen von Pilzen bis zu Farnen, Windpollen (Birke, Haselnuß), Bakterien und andere Niederschläge aus der Luft belegen ständig die Blattflächen und können rund ums Jahr genutzt werden. Otitidae, wahrscheinlich auch Tanypezidae, aber besonders Lauxaniidae gehören hierher.

Diesen saprophagen Kronenspezialisten steht eine Vielzahl von PIrädatoren gegenüber. Zu nennen sind Stratiomyiidae / Pachygasterini, Empididae, Hybotidae, Dolichopodidae und Chloropidae. Sie fressen kleine Würmer, Milben und Collembolen. Größere Beute erjagen Empididae der Gattungen *Empis* und *Rhamphomyia*, dazu Rhagionidae und Asilidae. Abgerundet wird das Sortiment durch Conopidae und Pipunculidae, die beide Parasitoide sind.

mögliche Indikatoren im Kronenraum-Habitat

Die beiden Biotope einer Bamkrone sind sehr verschieden :
eine Phyllosphäre (Blätter) und eine Xylosphäre.(Holz, Rinde)

Die **Phyllophäre** trennt sich in eine untere und eine obere. Da die untere als Ruhezone von vielen bodenständigen Insekten genutzt wird, spielt sie für die wirkliche Kronenfauna keine Rolle. Nur wenige Tiere besuchen von hier aus die obere

Phyllosphäre. Solche Ausnahmen sind die Gattungen *Dioctria* (Asilidae), *Hilara* (Empididae) und *Tachydromia* (Hybotidae) (vgl. Schubert, 1997, Meyer, 2001, 2004, 2006).
Die obere Phyllosphäre lässt sich durch die Präsenz folgender Fliegenarten kennzeichnen:

Lauxaniidae: ***Calliopum aeneum***,
Pseudolyziella pallidiventris,
Empididae: ***Oedalea hybotina***
Dolichopodidae: ***Neurigona quadrifasciata***
Lonchaeidae: ***Lonchaea*** sp. div.

im August kommen dazu

Stratiomyiidae: ***Neopachygaster meromelas***,
Psilidae: ***Loxocera albiseta***,
Lauxaniidae: ***Calliopum elisae***,
Megamerinidae: ***Megamerina dolium***,

im Mai kommen dazu

Empididae: ***Rhamphomyia longipes, crassirostris,*** *umbripennis*
Otitidae: ***Otites centralis***,
Phoridae: ***Phorocera obscura***

Die **Xylosphäre** ist etwas für Saprophage und für Prädatoren. Daraus ergeben sich auch hier wieder zwei Gruppen. Die erste umfasst Arten, die sich in morschem Holz, in den mit Detritus gefüllten Rindenritzen oder auch an Saftflüssen entwickeln. Die Adulten sind wenig mobil und bleiben in ihrem Milieu:

Coenomyiidae: ***Coenomyia ferruginea***,
Xylomyiidae: ***Solva marginata***,
Xylophagidae: ***Xylophagus ater***,
Tanypezidae: ***Tanypeza longimana***,
Odiniidae: ***Odinia boletina***

und Syrphidae mit xylophagen Larven, z.B. *Brachypalpus laphriformis* und *Xylota segnis* (vgl. v.d.Dunk & Hable 2008).

Zur 2. Gruppe, den Prädatoren, zählen besonders aufgrund ihrer Larvenzeit in Bohrgängen verschiedener Käfer

Megamerinidae: ***Megamerina dolium***,
Lonchaeidae: ***Lonchaea tarsata*** und verwandte Arten,
Opomyzidae: ***Opomyza germinationis***, u.a..

„Verdächtig" für die Kronenfauna sind nicht nur Arten seltener Familien, sondern auch seltene Arten bekannter Familien:

Stratiomyiidae mit ***Chlorisops tibialis***
Syrphidae mit ***Xanthogramma laetum***
Pipunculidae mit ***Cephalosphaera germanica***
Tachinidae mit ***Hebia flavipes***

Da von vielen weiteren Arten kaum Einzelheiten ihrer Biologie bekannt sind, kann die vorliegende Liste nur ein erster Hinweis zur Eingrenzung des Themas sein.

Der Einfluß des Forst-Managements

Bei der heutigen Praxis der möglichst ungestörten Holzproduktion und raschen Ernte bleibt schnell die Biodiversität auf der Strecke. Es besteht die Gefahr, dass Bestände ökologisch labil und anfällig für Pilzbefall und Insektenfraß werden. Für die eingangs erwähnten 5 verschiedenen Eichen-Waldtypen lässt sich folgendes ausführen:

Im gepflegten Mittelwald (Platz I, III und VI) entfaltet sich hohe Biodiversität. Mittelwälder unterliegen einem straffen Forst-Management, das Fremdgehölze eliminiert und nur Eichen wachsen läßt. Dadurch entsteht aber ein lückiger Bestand, von Licht durchflutet, was den Artenreichtum fördert und ökologisch stabil macht. Die meisten Arten und höchsten

Individuenzahlen werden hier ermittelt. Dies ist ein Zeichen rücksichtsvollen Umgangs mit der Natur.

Im Übergangswald (Platz II) haben nachgewachsene Baumarten einen stabilen Laubmischwald entstehen lassen. Viele Eichen sind schon älter und enthalten Totholz in der Krone. Diese ausgeprägte Xylosphäre trägt erheblich zu der beobachteten Artenvielfalt bei.

Dem Mittel-/Niederwald (Platz IV) mit geschlossenem Kronendach fehlt Licht und Luft, um die Ansprüche vieler Arten zu befriedigen. Typisch ist der zögerliche Anlauf im Mai, während dann die Augustergebnisse vergleichbar sind.

Der Hutewald, (Platz V) ließ exquisite Ergebnisse erwarten, da Alteichen besonders viele Nischen bieten und Totholz in Fülle vorhanden ist. Die schmalen Ergebnisse sind nur dadurch zu erklären, dass hier Ameisen herrschen und die Arthropodenwelt kurz halten.

Der Hochwald schließlich (Platz VII, VIII und IX) besteht aus ziemlich dicht stehenden, relativ schlanken Eichenstämmen. Lücken in diesen Wäldern entstehen nur als Folge von Holzernten. Das ist offensichtlich zu wenig Freiraum, um die feuchte kühle Luft von Sonnenstrahlen zu erwärmen. Die Auswirkungen auf die Insektenfauna sind eindeutig: Der jüngste Bestand (Platz IX) weist das schlechteste Ergebnis auf. Ihm fehlen fast alle „besseren“ Arten.

Viele Lauxaniiden sind ein Zeichen für die Präsenz größerer morscher Areale und höherer Feuchtigkeit. Nur hier übersteigt die Zahl der Nematoceren die der Brachyceren. Eine Öffnung solcher Waldbezirke würde thermo- und xerophile Arten

anziehen. So stiege die Biodiversität schnell an. (Waring & Wainhouse, 1986, Schubert et al., 1997).

Schluß

Die Erfassung der Dipterenfauna im Kronenbereich lässt deutliche Rückschlüsse auf das Forst-Management zu. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen die Studien über Totholzkäfer (Schmidl & Bussler, 2008) und Ameisen (Seifert, 2008). Totholz und Sonnen-Exposition bzw. Feuchte-Gehalt erwiesen sich als wesentliche Parameter. Sie bestimmen die Artenkombination und die Individuendichte. Baumalter und –umfang und Kronendurchmesser haben keine signifikante Wirkung. Nach anderen Untersuchungen ist auch die Baumart von untergeordneter Bedeutung (Bail & v.d.Dunk, im Druck). Wie bei den Spinnen von Schubert et al. 1997 ist die Struktur des Lebensraumes entscheidend. Andere Faktoren dienen der Feinregulierung in der natürlichen Umwelt.

Danksagung

Der Verfasser dankt Herrn Dr. J. Schmidl für die Anregung zu dieser Untersuchung, die Überlassung des Materials zur Bearbeitung und für konstruktive Diskussionen.

Quellen

Assis Fonseca, E.C.M. d' 1968. Diptera Cyclorrhapha Calyptrata Section (b) Muscidae. Handbook for the Identification of British Insects vol. X part 4(b): 119 pp. London

Assis Fonseca, E.C.M. d' 1978. Diptera Orthorapha Brachycera Dolichopodidae. Handbook for the dentification of British Insects vol. IX part 5: 90 pp. London

Bärmann, R. 2002, Zweiflügler (Diptera) an Baumstämmen: Weiden (Salix) und Pappeln (Populus). Studia dipterologica 9/1: 139-163

Bail, J.G. & K.v.d.Dunk (in press) Käfer und Zweiflügler auf verschiedenen

Baumarten. zum Tag der Artenvielfalt am 10./11.06.2006 im Lillachtal (Lkr. Forchheim) (Insecta: Coleoptera und Diptera). – Bayer. Entomofaunistik
Bastian, O. 1986. Schwebfliegen. Neue Brehm-Bücherei 576. 168 pp. Wittenberg
Bei-Bienko, G.Ya (ed.). 1989. Keys to the Insects of the European part of the USSR. Vol. V Part I and II. 1310 pp. Leiden, New York [contains keys to all Diptera families; [in most cases still taxonomically correct]
Belshaw, R. 1993. Tachinid Flies. Diptera: Tachinidae. Handbook for the Identification of British Insects vol. 19 Part 4a(i). 169 pp. London
Beuk, P.L.Th. 2002. Checklist of the Diptera of the Netherlands. 448 pp. Utrecht
Bussler, H. 2005. Die Holzkäferfauna der Laubwälder des Vorderen Steigerwaldes (Nordbayern) (Coleoptera: Xylobionta).- Beiträge zur bayerischen Entomofaunistik 7: 9-28
Cannings, R.A: 2003. New Synonomy of Rhadiurgus variabilis (Zetterrstedt)(Diptera: Asilidae) with notes on Morphology, Natural History and Geographical Variation. Natural History Paper, Canada, Download 28.7.2003: www/rbcm1.rbcm.gov.bc.ca/nh-papers/rhsdiurgus-html
Chvala, N. 1961. Cechoslovak species of the Subfamily Conopinae (Diptera, Conopidae).- Acta Universitatis Carolinea 61: 103-145. Praha
Chvala, M. 1983. The Empidoidea (Diptera) of Fennoscandia and Denmark II General part. The families Hybotidae, Atelestidae and Microphoridae. Fauna Entomologica Scandinavica No. 12: 281 pp. Copenhagen
Chvala, M. 1994 The Empidoidea (Diptera) of Fennoscandia and Denmark III Genus Empis. Fauna Entomologica Scandinavica 29: 192 pp. Copenhagen
Coe, R.L. 1966. Diptera Pipunculidae. Handbook for the Identification of British Insects 10/2c: 83 pp. London
De Meyer, M. 1989: The West Palaearctic species of the pipunculid genera Cephalops and Beckerias (Diptera): classification, phylogeny and geografical distribution - Journ. Nat. Hist. 23: 725-765. London
Dettner, K. & W. Peters 2003, Lehrbuch der Entomologie. 2.ed. 921 pp. Heidelberg
Dunk, K.v.d. 1994. Bestimmungsschlüssel für Dickkopffliegen (Diptera: Conopidae). – galathea 10/4: 133-140. Nürnberg
Dunk, K.v.d. 1999. Forstbiologie.. 74 pp. Erlangen (unpublished university script.)
Dunk, K.v.d. 1995. Ergänzungen zum Bestimmungsschlüssel für Dickkopffliegen (Dipt., Conopidae) in galathea 10/4, 1994. – galathea 11/4: 154. Nürnberg
Dunk, K.v.d.. 1996. Bestimmungsschlüssel für Raubfliegen (Dipt., Asilidae). – galathea 12/4: 13-146. Nürnberg
Dunk, K.v.d. 1997. Ecological studies on Pipunculidae (Diptera). – Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen galathea 13/2: 61-76
Dunk, K.v.d. 1997. Key to Centrral European species of Pipunculidae (Diptera). – Studia dipterologica 4 /2: 289-335
Dunk, K.v.d. 2002 Der Wald, seine Schädlinge und Parasitenkomplexe (the forest – its pests and parasite complexes). – Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen galathea Supplement 11: 65-88
Dunk, K.v.d. 2005. Syrphidae Bayerns – eine kommentierte Checkliste.- Beiträge zur bayerischen Entomofaunistik 7: 97-114 Bamberg

Dunk, K.v.d. & J. Hable 2006. Kommentierte Faunenliste der in Bayern nachgewiesenen Raubfliegen (Insecta: Diptera: Asilidae).- Beiträge zur bayerischen Entomofaunistik 8: 89-98

Dunk, K.v.d. & J.Hable 2006 Verhalten und Nachweise xylobionter Schwebfliegen (Dipt., Syrphidae).- Ber.Kreis Nürnbg.Ent. galathea 22: 69-78

Dunk, K.v.d. & J.Schmidl 2008: Diptera (Brachycera) in oak forest canopies – management and stand openness gradient determine diversity and community structure. In: Floren A. & Schmidl, J.: Canopy Arthropod Research in Europe. Basic and applied studies from the high frontier. bioform, Nürnberg.: 507-528

Floren, A. 2004. Diversity and distribution of Diptera in the canopy of primary and disturbed SE-Asian lowland rain forest. Studia dipterologica 10/2: 367-379

Floren, A. and Schmidl, J. 2003. Die Baumkronenbenebelung. Eine Methode zur Erfassung arborikoler Lebensgemeinschaften. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 35(3): 69-73.

Floren, A. and Schmidl, J. 1999. Faunistisch-ökologische Ergebnisse eines Baumkronen-Benebelungsprojektes in einem Eichenhochwald des Steigerwaldes. *Beitr. z. bayer. Entomofaunistik* 3: 179-195

Floren, A. and Schmidl, J. (eds.) 2008. Canopy Arthropod Research in Europe. Basic and applied studies from the high frontier. bioform, Nürnberg. 576 pp.

Geller-Grimm, F. 2003. Fotoatlas und Bestimmungsschlüssel der Raubfliegen Deutschlands. CD-ROM. Ampyx-Verlag. Halle

Haupt, J. & H. 1998. Fliegen und Mücken – Beobachtung, Lebensweise. 351 pp. Augsburg

Hövemeyer, K. 1988. Diptera associated wirh dead beech wood. – Studia Dipterologica 5/1: 113-122. Halle

Jacobs W. & Renner M. 1998. Biologie und Ökologie der Insekten. 3. Auflage. Fischer, 690 pp., Stuttgart

Karl, O. 1928. Zweiflügler oder Diptera III: Muscidae. In: Dahl, F.: Die Tierwelt Deutschlands 13. Teil: 232 pp. Jena

Kimmins, J.P. 1997. Forest Ecology. A Foundation For Sustainable Management. 2nd.ed. 596 p.

Kraus, M. & v.d.Dunk, K. 1993. Die Schwammspinner- (Lymantria dispar) Gradation des Jahres 1993 im Naturschutzgebiet (NSG) Gräfholz Dachsberge, Gemeinde Ergersheim, Mittelfranken.- Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen galathea 9/3:: 87-112

Lindner, E. (ed.) 1949 – 1990 Fliegen der paläarktischen Region. 10 volumes. Stuttgart.
[Contains keys to most Diptera families, but taxonomy is outdated]

Linsenmair, K.E., Davis, A.J., Fiala, B. and Speight M.R. 2001. *Tropical forest canopies: Ecology and management.* Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Lyneborg, L. & K. Spitzer 1974. The Czechoslovak species of Thereva Latr. (Therevidae, Diptera) with the description of a new species from Hungary and Austria. – Sbornik Jihocesk. muzei y Ceskych Budejovich Prir. vedy 14: 13-42. Praha

Mc Alpine, D.K. 1987. Manual of Nearctic Diptera. Volume 1 and 2. Research Branch Agriculture Canada, Monograph 28. Ottawa

Merz, B. 1994. Diptera Tephritidae. Insecta Helvetica Fauna Vol. 10. 198 pp. Géneve
Meyer, H. 2001. Die Langbein- und Tanzfliegenfauna (Diptera: Empidoidea: Dolichopodidae, Empididae, Hybotidae, Microphoridae) eines Erlen-Eschen-Buchen-Waldes in der Mareinhölzung am Stadtrand von Flensburg (Schleswig-Holstein).- Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie 13: 471-476. Giessen
Meyer, H. & R. Nötzold. 2004. Besiedelung von Totholz durch Lagbein- und Tanzfliegen (Diptera: Empidoidea: Dolichopodidae, Empididae, Hybotidae) in einer halboffenen Waldlandschaft. - Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie 14: 241-244. Giessen
Meyer, H. 2005. Langbein-, Tanz- und Schwebfliegen (Diptera: Epidoidea: Dolichopodidae, Empididae, Hybotidae; Syrphidae) im Totholz von Laubwäldern Schleswig-Holsteins. – Faunistisch-Ökologische Mitteilungen 8: 363-382. Kiel
Müller, J. and Schlumprecht, H. 2004: Ameisen oben auf: Vergleich der Ameisenfauna zwischen Baumkronen und Waldboden von Eichenmischwäldern und Mittelwäldern. Ameisenschutz aktuell 18(1): 1-9.
Remmert, H. 1989. Ökologie. Ein Lehrbuch. 3.ed. 320 pp. Berlin
Remmert, H. 1994. Das Mosaik-Zyklus-Konzept und seine Bedeutung für den Naturschutz.-Naturschutzreport 7/1: 11--21. Jena
Remmert, H. 1997.. Spezielle Ökologie. Terrestrische Systeme. 257 pp. Berlin
Röder, G. 1990. Biologie der Schwebfliegen Deutschlands (Diptera: Syrphidae) 575 pp
Röder, G. 2008 Syrphidae von Hersbruck / Bayern (Diptera).- Berichte des Kreis Nürnberger Entomologen galathea 24/2: 53 - 107
Rozkosny, R. 1984. The Sciomyzidae (Diptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Entomologica Scandinavica Vol. 14. 224 pp. Copenhagen
Ruinen, J. 1961. The phyllosphere I An ecological neglected milieu. – Plant and Soil 15. The Hague
Sauer, F. 1987. Fliegen und Mücken. 123 pp. Karlsfeld
Schacht, W. 2004. Katalog der Dipteren Bayerns (Insecta, Diptera). Download October 2005
Scherzinger, W. 1996.Naturschutz im Wald. Qualitätsziele einer Dynamischen Waldentwicklung. Stuttgart. 447 p.
Schmidl, J. (2001) : Xylomyia maculata (Mrigen, 1804)(Diptera : Xylomyidae) in Bayern. – Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen galathea 17,1 23-25
Schmidl, J. & Bussler, H. (2008): Canopy openess and forest management as determinants of xylobiontic beetle guild composition and diversity in coppice forests. In: Floren, A. & Schmidl, J. (eds.) (2008): Canopy Arthropod Research in Central Europe. bioform, Nuremberg. 299-324
Schubert, H., A. Gruppe, U. Schulz, U. Ammer. 1997. Baumkronenfauna von Natur- und Wirtschaftswäldern. Vergleich der Spinnen und Netzflügler (Araneae, Neuropteroidea).- Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie 11: 683-687. Giessen

Schopf, R. & F.-J. Hartl (1997) : Der Wirtsbaum als Nahrung für phytophage Insekten.- Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie 11 : 633-638a. Giessen

Schumann, H. , Bärmann, R. & Stark, A. 1999. Entomofauna Germanica 2. Checkliste der Dipteren Deutschlands . – Studia dipterologica. Supplement 2 : 354 pp. Halle

Séguy, E. 1927. Faune de France 17 : Diptéres (Brachycéres) Asilidae. 190 pp. Paris

Séguy, R. 1934. Faune de France 28 : Diptéres (Brachycéres). Muscidae Acalypterae et Scatophagidae. 831 pp. Paris

Sèguy, E. 1928. Mouches Parasites I Conopides, Oestrides et Calliphorines de l'Eruope occidentale. Encyclopédie Entomologique IX : 251 pp. Paris

Séguy, E. 1941. Mouches Parasites II Calliphorines, Sarcophagines et Rhinophorines de l'Europe occidentale et méridionale. Encyclopédie Entomologique XXI : 436 pp. Paris

Séguy, E. 1950. La Biologie des Diptères. Encyclopédie Entomologique Série A, XXVI. 609 pp. Paris

Seifert, B. (2008) The ants of Central European tree canopies (Hymenoptera : Formicidae) – an underestimated population ? In: Floren, A. & Schmidl, J. (eds.) (2008): Canopy Arthropod Research in Central Europe. bioform, Nuremberg. 157-174

Southwood, T.R.E., Moran, V.C. and Kennedy, C.E.E. 1982a. The assessment of arboreal insect fauna: comparisons of knockdown sampling and faunal lists. *Ecol. Enomol.* 7: 331-340.

Speight, M.R. & D. Wainhouse. 1989. Ecology an management of forest insects. Oxford. 326 pp

Stark A. 2008. Species of the genus *Oedalea* Meigen (Diptera, Empidoidea, Hybotidae) – an element of the canopy fauna in European forests? In: Floren, A. & J. Schmidl: Canopy Arthropod Research in Europe. Basic and applied studies from the high frontier. bioform, Nürnberg. P 105-118

Stork, N.E and Hammond P.M. 1997. Sampling arthropods from tree-crowns by fogging with knock-down insecticides: lessons from studies of oak tree beetle assemblages in Richmond Park (UK). in: Stork, N.E., Adis, J. and Didham, R.K. (Eds.): *Canopy arthropods,* pp. 3-26;. Chapman and Hall, London.

Stork, N.E., Adis, J. and Didham, R.K. (Eds.) 1997. *Canopy arthropods, 567 pp.;* Chapman and Hall, London.

Stubbs, A. & Chandler, P. 1978. A Dipterist's Handbook. The Amateur Entomologist Vol. 15: 255 pp. Hanworth, Middlesex

Stubbs, A.,E. & S.J.Falk 1983. British Hoverflies. An Illusrtrated Identification Guide. 253 pp., 12 colour plates, XV p. Appendix. London

Stubbs, A. & Drake, M. 2001. British soldierflies and their allies. 512 pp London

Tschorsnig, H.-P. & B. Hering. 1994. Die Raupefliegen (Diptera: Tachinidae) Mitteleuropas: Bestimmungstabellen und Angaben zur Verbreitung und Ökologie der einzelnen Arten. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde Serie A (Biologie) Nr. 506: 170 pp. Stuttgart

Veen, M.P.v. 2004. Hoverflies of Northwest Europe. .Idenfication keys to the Syrphidae. 253 pp. Utrecht

Verlinden, L. 1991. Fauna van Belgie Zweefvliegen (Syrphidae). Koninklijk Belgisch Instituut Voor Natuurwetenschappen. 298 pp. Bruxelles
Weinberg, M. & G. Bächli. 1995. Diptera Asilidae.. Insecta Helvetica Fauna 11: 124 pp. Géneve
Waring, R.H. & W.H.Schlesinger 1985. Forest Ecosystems – Concept and management. Orlando, New York
Weber, H. 1966. Grundriss der Insektenkunde. 4. ed. 428 pp. Stuttgart
Werner, D., Adler, p.H. Sinclair, B.J. 2004. Notes on predation by Empididae and Hybotidae on Chironomidae and Simuliidae (Diptera). Studia dipterologica 11/1: 323-325
Zwölfer, H. 2004. Insektenkomplexe in Distelblütenköpfen: Artenreichtum und Funktionsvielfalt auf engem Raum. Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie 14: 39-40

Verfasser: Dr. Klaus von der Dunk, Ringstr. 62, 91334 Hemhofen

Anhang:

Artenlisten der Eichenkronenfliegen

Familien sind systematisch, Arten alphabetisch geordnet.

Auf eine genaue Tabelle konnte verzichtet werden, da einerseits im Text und in den Einzeltabellen vieles über die Verbreitung der Arten abzulesen ist und andererseits bei v.d.Dunk & Schmidl (2008) die zentralen Aufnahmen abgedruckt sind.

Die Autorennamen und Jahreszahlen wurden nicht abgegeben, da sich die Nomenklatur nach Schumann 1999 bzw. Beuk 2002 richtet.

August 2000 [183 Arten 35 Familien]

Xylomyiidae: Solva marginata

Stratiomyiidae: Beris chalybata, morrisii, Chorisops tibialis, Microchrysa polita, Neopachygaster meromelas, Oxycera morrisii, Pachygaster atra, Zebrachia tenella

Rhagionidae: Rhagio lineola, scolopaceus, tringarius, vitrtipennis

Acroceridae: Acrocera orbicula, Ogcodes varius

Asilidae: Neomochtherus geniculatus, Rhadiurgus variabilis

Empididae: Chelifera precatoria, Empis lutea, Hilara clypeata, Rhamphomyia hybotina, umbripennis, variabilis

Hybotidae: Platypalpus candicans, cursitans, mikii, pectoralis, pulicarius, Syndyas nigripes, Tachypeza fuscipennis, nubila

Dolichopodidae: Chrysotimus concinnus, flaviventris, Dolichopus cilifemoratus, nigricornis, plumipes, popularis, Hercostomus nanus, Neurigona quadrifasciata, Rhaphium micans, monotrichum, rivata,

commune, Medetera apicalis, infumata, jacula, muralis, Sciapus platypterus, Trypticus laetus
Lonchopteridae: Lonchoptera lutea
Phoridae: Beckerina umbrimargo Borophaga incrassata, Dohrniphora cornuta, Gymnophora arcuata, nigripennis, quantomollis, Megaselia affinis, ciliata, Phora arifrons, Triphleba distinguenda
Syrphidae: Baccha elongata, Cheilosia impressa, vernalis, Chrysotoxum bicinctum, Dasysyrphus albostriatus, Episyrphus balteatus, Eristalis interrupta, Eupeodes corollae, Melangyna cincta, Melanostoma mellinum, scalare, Meliscaeva auricollis, cinctella, Scaeva pyrastri, selenitica, Sphaerophoria scripta, Syrphus ribesii, vitripennis, Xylota segnis
Pipunculidae: Cephalops semifumosus, subultimus, ultimus, vittipes, Chalarus brevicaudis, decorus, pughi, spurius, Eudorylas fascipes, inferus, melanostolus, obscurus, zermattensis, zonellus, Pipunculus campestris, tenuirostris
Conopidae: Leopoldius coronatus
Megamerinidae: Megamerina dolium
Tanypezidae: Tanypeza longimana
Psilidae: Loxocera albiseta
Otitidae: Herina nigrina
Tephritidae: Anomoia purmunda, Euleia heraclei, Tephritis formosa, Xiphosia miliaria
Lonchaeidae: Lonchaea scutellaris, sylvatica, tarsata
Pallopteridae: Palloptera gangraenosa, umbellatarum, usta, ustulata
Clusiidae: Clusia flava, Clusiodes albimanus,
Odiniidae: Odinia boletina
Opomyzidae: Opomyza germinationis, punctata, Geomyza combinata
Dryomyzidae: Neuroctena anilis
Sciomyzidae: Euthycera chaerophylli
Sepsidae: Sepsis cynipsea
Lauxaniidae: Calliopum aeneum, elisae, Meiosimyza laeta, rorida, Minettia longipennis, lupulina, Peplomyza litura, Pseudolyciella pallidiventris, Sapromyza decempunctata, obscuripennis, quadricincta, sexpunctata, Tricholauxania praeusta
Heleomyzidae: Heteromyza rotundicornis, Suillia affinis, flavifrons, pallida, Tephrochlaena flavipes, rufiverntris, tarsalis
Chloropidae: Cetema cereris, Chlorops brevipennis, fasciatus, obscurellus, Elachiptera cornuta, tuberculifera, Lasiosina cinctipes, Meromyza saltatrix, variegata, Oscinella frit, Rhopalopterum anthracina
Drosophilidae: Drosophila funebris, Stegana furta

Anthomyiidae: Anthomyia pluvialis, Delia antiqua, Eustalomyia hilaris, Pegomya rufina, solennis
Fanniidae: Fannia canicularis, scalaris
Muscide: Helina impuncta, Musca autumnalis, Mydaea corni, Phaonia angelicae, errans, fuscata, pallida, subventa, tuguriorum, Tricops simplex
Calliphoridae: Lucilia illustris, Melanomya nana, Melinda gentilis, Pollenia atramentaria, griseotomentosa, vagabunda
Sarcophagidae: Agria monacha, Blaesoxipha laticornis, Sarcophaga carnaria
Tachinidae: Elioceta delicata Chaetophila puella, Medina luctuosa, Phasia pusilla, Prosena siberita, Siphona flavifrons, Trixa conspersa

Mai 2001: [134 Arten 30 Familien]
Coenomyiidae: Coenomyia ferruginea
Xylophagidae: Xylophagus ater
Stratiomyiidae: Beris chalybata, Chloromyia formosa, Microchrysa polita, Nemotelus pantherinus, Sargus cuprarius
Rhagionidae: Chrysopilus cristatus, Rhagio conspicuus, immaculata, maculatus, scolopaceus, strigosus
Asilidae: Choerades marginatus, Dioctria hyalipennis, Tolmerus atricapillus
Therevidae: Thereva nobilitata
Empididae: Empis pennipes, stercorea, tesselata, trigramma, Rhamphomyia crassirostris, longipes, marginata, nigripennis,
Hybotidae: Hybos culiciformis, Oedalea flavipes, hybotina, Platypalpus candicans, major, pulicarius
Dolichopodidae: Argyra diaphana, Dolichopus popularis, Hypophyllus obscurellus, Medetera tenuicauda, Neurigona abdominalis, pallida, quadrifasciata
Phoridae: Diplonevra florescens, Peromitra incrassata
Syrphidae: Brachyopa dorsata, pilosa, testacea, Brachypalpoides lentus, Brachypalpus laphriformis, valgus, Cheilosia antiqua, urbana, vicina, Chrysotoxum cautum, Dasysyrphus venustus, Epistrophe eligans, Episyrphus balteatus, Eupeodes corollae, nitens, Ferdinandea cuprea, Melangyna cincta, Melanostoma mellinum, scalare, Meliscaeva cinctella, Microdon devius, Parasyrphus punctulatus, Rhingia campestris, Sphaerophoria scripta, Syritta pipiens, Syrphus ribesii, torvus, vitripennis, Xanthogramma laetum, Xylota abiens, florum, segnis, sylvarum, tarda
Pipunculidae: Cephalosphaera germanica , Jassidophaga villosa, Nephrocerus lapponicus, scutellatus
Micropezidae: Compsobata cibaria
Psilidae: Chyliza vittata
Otitidae: Otites centralis, formosa, guttata

©Kreis Nürnberger Entomologen; download unter www.biologiezentrum.at
Tephritidae: Myoleja lucida
Lonchaeidae: Lonchaea chorea, fugax, palposa, peregrina, scutellaris, sylvatica, tarsata, zetterstedtii
Pallopteridae: Palloptera umbellatarum, ustulata
Clusiidae: Clusiodes albimanus, geomyzinus, ruficollis
Odiniidae: Odinia boletina
Lauxaniidae: Calliopum aeneum, Meiosimyza laeta , Minettia longipennis, lupulina , Peplomyza litura , Pseudolyciella pallidiventris , Sapromyza pallida, Tricholauxania praeusta
Heleomyzidae: Suillia flavifrons, Tephrochlaena flavipes
Chloropidae: Chlorops fasciatus
Drosophilidae: Chymomyza amoena
Anthomyiidae: Anthomyia liturata, Pegomyia bicolor, Hylemya nigrimana
Fanniidae: Fannia canicularis, speciosa
Muscidae: Helina pubescens, Mydaea corni, Phaonia angelicae, fuscata, subventa
Calliphoridae: Bellardia vespillo, Lucilia caesar, silvarum, Morinia melanoptera, Onesia floralis, Pollenia dasypoda, griseotomentosa, rudis
Sarcophagidae: Nyctia halterata, Sarcophaga carnaria, Senotainia imberbis
Tachinidae: Phasia aurigera, pandellii, Eumea linearicornis, Maqaurtia praefica, Phorocera obscura , Tachina fera

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen e.V.

Jahr/Year: 2009

Band/Volume: 25

Autor(en)/Author(s): Dunk Klaus von der

Artikel/Article: Studie zur Fliegenfauna (Diptera, Brachycera) in Baumkronen von Eichen bei unterschiedlicher Waldbewirtschaftung 95-123