Bull. Soc. Nat. luxemb. 99 (1998) p. 119-132

Die Libellen der Fließgewässer Luxemburgs. Teil 2: Süden und Osten des Landes (Insecta, Odonata)

von

Roland PROESS [1]) und Ralph BADEN [2])

Abstract: After the investigation of the northern part of Luxembourg in 1996, the investigation of the dragonfly fauna of the rivers was completed with the southern part in 1997. Informations on the distribution and the abundance of the different species are given.

1. Einleitung

Die Libellen der Fließgewässer Luxemburgs wurden von 1951 bis 1960 erstmals von Hoffmann (1960) untersucht. Dieses Inventar konzentrierte sich auf die Erfassung von Imagines. Angaben zu Reproduktionsnachweisen der verschiedenen Arten sind in der betreffenden Publikation nicht enthalten.

Eine systematische Erfassung der Fließgewässerodonaten erfolgte danach nicht mehr. Fast alle Veröffentlichungen zu Libellenvorkommen beziehen sich auf stehende Gewässer. Lediglich die Arbeiten von Gerend (1986) sowie Gerend & Proess (1994) enthalten Angaben zu Vorkommen von Fließgewässerlibellen.

Aufgrund der zum Teil tiefgreifenden Veränderungen seit 1960 (Ausbau der Gewässer, Veränderungen der Wasserqualität, u.s.w.) erschien es von großer Wichtigkeit die aktuellen Libellenvorkommen an unseren Fließgewässern zu erfassen.

Im Frühjahr 1996 erhielt das Studienbüro Ecotop von der Abteilung Zoologie des Naturhistorischen Museums den Auftrag die Libellenfauna der Hauptfließgewässer des Landes (mit Ausnahme der Mosel) zu untersuchen. Das Projekt erstreckte sich über eine Dauer von zwei Jahren. 1996 wurden die Gewässer im Norden und Westen des Landes untersucht (Proess & Baden 1997). 1997 konzentrierte sich die Untersuchung auf die Gewässer im Süden und Osten des Landes. Folgende Hauptfließgewässer wurden 1997 untersucht (Fig. 1):

Alzette (67 km, 4 Stationen),
Syr (32 km, 3 Stationen),
Weiße Ernz (30 km, 3 Stationen),
Mamer (25 km, 2 Stationen),

[1]) Ecotop, Bureau d'études écologiques et environnementales, 8, rue des Résidences, L-2434 Senningerberg, Luxembourg.

Fig. 1. Lageplan der untersuchten Stationen.

Schwarze Ernz (25 km, 2 Stationen),
Gander (17 km, 2 Stationen),
Korn (15 km, 1 Station),
Mess (15 km, 1 Station).

Außerdem wurden folgende kleine Zuflüsse (Breiten < 2 m) untersucht:

Aalbach bei Dreiborn,
Bricherbach bei Boudlerbach,
Brillbach bei Rodenbourg,
Donvenerbach bei Oberdonven,
Halerbach bei Grondhaff,
Kelsbach bei Oberdonven,
Lelligerbach bei Herborn,
Mierbech bei Hüncheringen,
Schrondweilerbach bei Schrondweiler,
Sernigerbach bei Wasserbillig.

Im folgenden werden die Ergebnisse dieser Untersuchung zusammengefaßt.

2. Kurze Charakterisierung der untersuchten Gewässer

2.1. Ökologische Gliederung

Das Gefällediagramm von Huet (1949) ermöglicht es Fließgewässer (oder Teilabschnitte von Fließgewässern) aufgrund ihres Gefälles und ihrer Breite in unterschiedliche Fischzonen zu unterteilen. Die Anwendung dieses Gefällediagrammes auf die untersuchten Gewässer ergibt folgende ökologische Gliederung:

* Forellenzone (Epirhithral und Metarhithral): Schwarze Ernz, Aalbach, Bricherbach, Brillbach, Halerbach, Kelsbach, Lelligerbach, Mierbech, Schrondweilerbach, Sernigerbach,

* Äschenzone (Hyporhithral): Syr, Weiße Ernz, Mamer, Gander, Korn, Mess,

* Barbenzone (Epipotamal): Alzette.

2.2. Geochemische Gliederung

Aufgrund der im Einzugsgebiet vorherrschenden Gesteinsarten Mergel, Keuper, Kalk, Muschelkalk und Luxemburger Sandstein (Unterer Lias, blaugrauer Sandstein mit reichlich kalkigem Bindemittel) sind alle 1997 untersuchten Gewässer als Karbonatbäche einzustufen. Diese Gewässer besitzen in unbelastetem Zustand im Gegensatz zu den Silikatbächen höhere Leitfähigkeiten (>300 microsiemens/cm bei 20°C) und eine höhere Pufferkapazität, so daß die pH-Werte in diesen Karbonatbächen weitaus weniger schwanken als in Silikatbächen mit ihrer geringen Pufferkapazität (Braukmann 1984).

2.3. Wassergüte

In der Tab. 1 sind die Ergebnisse der Wasseranalysen zusammengefaßt, die für 1997 bei der Umweltverwaltung für den Bereich der untersuchten Stationen vorlagen (für

die untersuchten kleinen Nebenbäche lagen keine Angaben vor). Wo die Probeentnahme nicht im unmittelbaren Bereich einer Station erfolgte, ist die nächstgelegene Station in Klammern beigefügt (erste Spalte).

Vergleicht man die 1997 im Bereich der untersuchten Stationen ermittelten BSB5- und Ammoniumwerte mit der Gütegliederung und Beurteilung von Fließgewässern nach Hütter (1994) so ergibt sich folgendes Bild:

* Alzette: sehr stark bis übermäßig verschmutzt (polysabrobe Zone),
* Gander, Korn: stark bis sehr stark verschmutzt (alpha-mesosaprobe Zone),
* Mess, Schwarze Ernz: mäßig belastet (beta-mesosaprobe Zone),
* Syr, Weiße Ernz: gering bis mäßig belastet (beta-mesosaprobe Zone),
* Mamer: gering bis sehr gering belastet (oligosaprobe Zone).

Es muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß die Bewertung von Fließgewässern anhand einmaliger Wasserproben nur Anhaltspunkte zur Belastung vermitteln kann.

Tab. 1. Ergebnisse der Wasseranalysen.

	1997	Leitfähigkeit µS/cm (20°C)	pH	BSB5 mgO_2/l	NH_4^+ mg/l	NO_2^- mg/l	NO_3^- mg/l	Cl^- mg/l	SO_4 mg/l	Ptotal mg/l	O_2 Sättigung %
Alzette unterhalb Bettemburg (Livingen)	9'9	1075	7,7	23,3	12,8	0,77	4	73	219	1,64	57
Alzette Steinsel	9'9	1070	7,6	19,6	7,0	1,56	27	100	186	1,05	63
Alzette Gosseldingen (Rollingen)	9'9	1076	7,6	18,8	5,8	2,94	30	152	196	1,07	54
Alzette Colmar	9'9	1007	7,7	12,2	2,2	1,50	28	77	203	0,72	69
Gander oberhalb Aspelt	18'9	781	7,8	7,5	2,2	1,20	67	24	42	0,85	85
Gander unterhalb Emeringen (Bürmeringen)	18'9	1332	7,7	15,0	5,5	1,73	20	185	95	2,28	41
Korn Linger	19'9	1208	7,6	10,5	9,5	1,45	4	71	275	1,31	39
Mamer oberhalb Mamer	7'8	630	7,6	1,6	<0,1	0,26	10	21	50	0,68	79
Mamer oberhalb Schoenfels	7'8	670		0,7	<0,1	0,06	22	20	68	0,52	85
Mess Ehlingen	22'8	828	7,7	6,4	0,3	1,29	44	54	73	1,83	61
Schwarze Ernz Blumenthal	27'8	1154	8,0	4,0	0,4	0,11	19	18	310	0,73	105
Schwarze Ernz Grondhaff	27'8	746	8,2	2,5	0,2	0,13	25	21	104	1,17	109
Syr Moutfort	20'8	651	7,9	3,3	<0,1	0,10	41	17	61	0,22	103
Syr Mensdorf	20'8	1200	7,7	1,8	0,1	0,16	49	49	277	0,72	82
Syr Wecker (Manternach)	20'8	1383	8,1	3,3	0,2	0,18	23	29	515	0,46	91
Weiße Ernz Altlinster	16'9	555	7,6	3,4	0,37	0,38	20	9	33	0,35	74
Weiße Ernz oberhalb Larochette (Heffingen)	16'9	762	7,9	1,3	0,16	0,09	19	13	161	0,43	97
Weiße Ernz unterhalb Ernsdorf (Hessemillen)	16'9	767	8,2	2,0	0,12	0,14	19	13	119	0,45	101

3. Material und Methodik

3.1. Erfassung der Larven

Die Suche nach Larven erfolgte zwischen dem 18. April und dem 2. Mai 1997. Zu diesem Zeitpunkt sind die meisten Fließgewässerarten kurz vor dem Schlüpfen. Somit ist die Chance am größten, ausgewachsene und dadurch leichter zu bestimmende Larven zu finden. Außerdem kann davon ausgegangen werden, daß sich die Larven dann - im Gegensatz zu den Wintermonaten - bevorzugt in Uferbereichen aufhalten (im Bereich der Schlupforte) und dadurch leichter zu finden sind.

Bei den größeren Fließgewässern wurde durchschnittlich alle 12 km eine Station untersucht, bei den kleinen Bächen wurde pro Gewässer eine Station untersucht. Ausgewählt wurden nur gut besonnte Flußabschnitte mit sowohl schnellfließenden als auch ruhigeren Bereichen. Vollständig beschattete, im Wald gelegene Bachabschnitte wurden in keinem Fall untersucht. Begründet wurde diese Wahl mit der Hypothese, daß sich vor allem ältere Larven bevorzugt in den Flugbereichen der Imagines aufhalten (alle zu erwartenden Arten bevorzugen als Imago besonnte Flußabschnitte).

In den ausgewählten Flußabschnitten wurden auf einer Länge von etwa 100 m alle möglichen Aufenthaltsorte der Larven intensiv abgekeschert:
* ins Wasser ragende Wurzeln von Bäumen (vor allem Erlenwurzeln) und ufernahen Stauden oder Gräsern,
* Ablagerungen von Sand, Schlamm und Kies,
* Wasserpflanzen.

Die Abkescherung erfolgte mit Hilfe eines rechteckigen Keschers der englischen Firma GB-Nets (Maschenweite 1 mm). Der Inhalt des Keschers wurde in flachen, weißen, mit Wasser gefüllten Schalen untersucht. Die Bestimmung der Larven erfolgte nach Heidemann & Seidenbusch (1993) und Bellmann (1992).

3.2. Erfassung der Imagines

Die Suche nach Imagines erfolgte zwischen dem 8. und dem 16. Juli 1997. Bei warmem und sonnigem Wetter wurden die Fließgewässer im Bereich der Stationen abgegangen und mit Hilfe eines Fernglases (Swarovski 10 x 42) abgesucht. Im Fluge nicht eindeutig zu bestimmende Exemplare wurden gefangen, nach Bellmann (1992) bestimmt und wieder freigelassen. Die Anzahl der vorhandenen Tiere wurde geschätzt und einer der folgenden 6 Klassen zugeordnet:

Einzelexemplar,
2-5 Exemplare,
6-10 Exemplare,
11-20 Exemplare,
21-50 Exemplare,
> 50 Exemplare.

4. Ergebnisse

Die Ergebnisse der Erfassung der Larven und der Imagines sind den Tab. 2 und 3 zu entnehmen. Folgende Abkürzungen der Artennamen wurden verwendet:

Ca. vir.: *Calopteryx virgo* (Linné, 1758),
Ca. spl.: *Calopteryx splendens* (Harris, 1782),
Pl. pen.: *Platycnemis pennipes* (Pallas, 1771),
Py. nym.: *Pyrrhosoma nymphula* (Sulzer, 1776),
Is. ele.: *Ischnura elegans* (Vander Linden, 1820),
En. cya.: *Enallagma cyathigerum* (Charpentier, 1840),
Co. pue.: *Coenagrion puella* (Linné, 1758),
Li. dep.: *Libellula depressa* Linné, 1758.

Tab. 2. Ergebnisse der Larvenerfassung.

Fließgewässer	Ortschaft/Flurname	Gauss-Lux	1997	Ca. vir.	Ca. spl.	Pl. pen.	Py. nym.	Is. ele.	Co. pue	Li. dep.	Ae. cya.	Arten-zahl
Alzette	Livingen/Breckwisen	076/065	18'4									0
Alzette	Steinsel/Erdheck	077/081	21'4					4				1
Alzette	Rollingen/Goldgrouf	076/089	2'5					>10				1
Alzette	Colmar/Ralach	075/097	2'5					>10				1
Gander	Aspelt/Lémillen	085/064	18'4									0
Gander	Bürmeringen/Baucherfeld	089/060	18'4	8	4	1		8	1		1	6
Korn	Linger/Biff	060/069	18'4					1				1
Mamer	Mamer/Beckels Bond	069/076	2'5	2				1	4	1		4
Mamer	Schoenfels/Schoperbur	074/086	2'5	>10								1
Mess	Ehlingen/Pull	068/068	18'4									0
Schwarze Ernz	Blumenthal/Jang Harisgrond	086/089	30'4	>10								1
Schwarze Ernz	Grondhaff/hanner dem Harthaff	091/097	30'4	>10								1
Syr	Moutfort/Brill	085/072	18'4	2								1
Syr	Mensdorf/Deich	089/079	21'4	2				1				2
Syr	Manternach/Roumeschdall	098/085	21'4	8								1
Weiße Ernz	Altlinster/Klenghiel	083/087	30'4									0
Weiße Ernz	Heffingen/Soup	084/092	30'4	1								1
Weiße Ernz	Hessemillen	085/102	30'4			1						1
Aalbach	Dreiborn/Laanguecht	095/077	21'4	>10			9					2
Bricherbach	Boudlerbach/Rinkebierg	093/086	21'4	2								1
Brillbach	Rodenbourg/Hueschtert	088/083	30'4	5			1					2
Donvenerbach	Oberdonven/Krommfur	095/080	21'4	3								1
Halerbach	Grondhaff/Dominiksmillen	090/098	30'4									0
Kelsbach	Oberdonven/Domeboesch	097/080	21'4									0
Lelligerbach	Herborn/Schaeddchen	097/089	21'4	7								1
Merbech	Hüncheringen/Stolmett	071/065	18'4									0
Schrondweilerbach	Schrondweiler/Rouer	078/096	30'4									0
Sernigerbach	Wasserbillig/Seisswis	102/087	21'4									0
Fundstellen				14	1	2	2	7	2	1	1	

5. Diskussion

Libellenimagines sind als flugfähige Insekten sehr mobil und auch kleine Arten können erstaunliche Entfernungen zurückzulegen. In vielen Fällen kann man daher Imagines an Gewässern beobachten, ohne daß an diesen Gewässern eine erfolgreiche Vermehrung der Art stattfindet. Auch Paarungen und Eiablagen sind kein Fortpflanzungsbeweis da zahlreiche Faktoren, die Libellenimagines aufgrund ihrer vorwiegend optischen Biotopselektion nicht wahrnehmen können, die Entwicklung der abgelegten Eier verhindern können.

Zu erwähnen sind insbesondere:
* inter- und intraspezifische Konkurrenz in der Larvalphase,
* sich verändernde physikalische und chemische Bedingungen am Gewässer (zum Beispiel frühes Austrocknen, Einleitung von Abwässern),
* starke Prädation (zum Beispiel übermäßiger Fischbesatz).

Da für die Erhaltung einer Art den Fortpflanzungsgewässern bei weitem die größte Bedeutung zukommt, ist es bei der Erfassung von Libellenvorkommen von großer Wichtigkeit an jedem Standort nach Reproduktionsnachweisen der verschiedenen Arten zu suchen. Nur wenn ausgewachsene Larven, Exuvien oder frisch geschlüpfte Imagines einer Art gefunden werden, ist erwiesen, daß die im Gewässer vorherrschenden Bedingungen eine Vermehrung dieser Art ermöglichen.

Tab. 3. Ergebnisse der Imagoerfassung.

Fließgewässer	Ortschaft/Flurname	Gauss-Lux	1997	Ca. vir.	Ca. spl.	Pl. pen.	Py. nym.	En. cya.	Is. ele.	Co. pue	Li. dep.	Arten-zahl
Alzette	Livingen/Breckwisen	076/065	97									0
Alzette	Steinsel/Erdheck	077/081	97	1	2-5				6-10			3
Alzette	Rollingen/Goldgrouf	076/089	107	2-5					6-10			2
Alzette	Colmar/Ralach	075/097	97	2-5					6-10			2
Gander	Aspelt/Lémillen	085/064	97									0
Gander	Bürmeringen/Baucherfeld	089/060	97	2-5		2-5	1		2-5	2-5		5
Korn	Linger/Biff	060/069	167									0
Mamer	Mamer/Beckels Bond	069/076	107					1	2-5	1		3
Mamer	Schoenfels/Schoperbur	074/086	107	21-50								1
Mess	Ehlingen/Pull	068/068	107			11-20			1	2-5		3
Schwarze Ernz	Blumenthal/Jang Harisgrond	086/089	87	11-20			2-5			2-5		3
Schwarze Ernz	Grondhaff/hanner dem Harthaff	091/097	97	21-50								1
Syr	Moutfort/Brill	085/072	97	2-5								1
Syr	Mensdorf/Deich	089/079	87	2-5								1
Syr	Manternach/Roumeschdall	098/085	87	21-50								1
Weiße Ernz	Altlinster/Klenghiel	083/087	87	2-5								1
Weiße Ernz	Heffingen/Soup	084/092	87	6-10								1
Weiße Ernz	Hesserillen	085/102	97	1		2-5				21-50		3
Aalbach	Dreiborn/Laanguecht	095/077	87	11-20			11-20				1	3
Bricherbach	Boudlerbach/Rinkebierg	093/086	87									0
Brillbach	Rodenbourg/Hueschtert	088/083	87	2-5								1
Donvenerbach	Oberdonven/Krommfur	095/080	87	11-20		1						2
Halerbach	Grondhaff/Dominiksmillen	090/098	97	2-5								1
Kelsbach	Oberdonven/Domeboesch	097/080	87									0
Lelligerbach	Herborn/Schaeddchen	097/089	87	6-10								1
Merbech	Hüncheringen/Stolmett	071/065	107									0
Schrondweilerbach	Schrondweiler/Rouer	078/096	97									0
Semigerbach	Wasserbillig/Seisswis	102/087	117									0
Fundstellen				18	1	4	3	1	6	5	1	

In der folgenden Diskussion werden hauptsächlich die Ergebnisse der Larvensuche kommentiert. Imaginalbeobachtungen werden als zusätzliche und nicht als hauptsächliche Information angesehen.

Die Arten *Ischnura elegans, Enallagma cyathigerum, Coenagrion puella* und *Libellua depressa* wurden bei der vorliegenden Untersuchung vereinzelt an oder in den untersuchten Fließgewässern angetroffen, kommen jedoch hauptsächlich in stehenden Gewässern vor und gelten demnach nicht als Fließgewässerlibellen. Diese Arten werden in der nachfolgenden Diskussion nicht berücksichtigt.

Die angegebenen Gefährdungsgrade der Roten Listen entstammen den Publikationen von Gerend & Proess (1994) für Luxemburg und von Clausnitzer et al. (1984) für Deutschland.

5.1. Die verschiedenen Arten

* *Calopteryx virgo* (Blauflügel-Prachtlibelle) und *Calopteryx splendens* (Gebänderte Prachtlibelle)

Die beiden nah verwandten Arten *Calopteryx virgo* und *Calopteryx splendens* kommen oftmals in den gleichen Fließgewässern vor, sind aber insoweit ökologisch

voneinander getrennt als *Calopteryx virgo* die oberen Bereiche (Rhithralbereich) des Gewässers besiedelt und *Calopteryx splendens* die unteren Bereiche (Hyporhithral bis Metapotamal) (Schorr 1990).

Zahner (1959) zufolge wird die räumliche Trennung der beiden Arten im wesentlichen von der sommerlichen Wärmebilanz des Fließgewässers bestimmt. Bei maximalen Jahreswassertemperaturen über 18-19°C dominiert *Calopteryx splendens*, in Bächen in denen auch im Sommer die Wassertemperaturen nicht über 18°C ansteigen, herrscht *Calopteryx virgo* vor.

Beide Arten gelten sowohl in Luxemburg als auch in Deutschland als gefährdet.

Bei der vorliegenden Untersuchung war *Calopteryx virgo* mit Larvalnachweisen an 50% der Stationen wie 1996 die häufigste aller nachgewiesenen Libellenarten. Größere Populationen konnten aber nur im unteren Bereich der Mamer, in der Schwarzen Ernz und in der Aalbach nachgewiesen werden.

Larvennachweise von *Calopteryx splendens* gelangen lediglich in der Gander bei Bürmeringen. Die Seltenheit dieser Art in den untersuchten Bächen entspricht den Erwartungen, da außer der stark verschmutzten Alzette alle untersuchten Gewässer dem Rhithral zuzuordnen sind.

Die Larven der beiden Prachtlibellenarten hielten sich bevorzugt im ins Wasser ragenden Wurzelgeflecht von Ufergehölzen (Erlen oder Weiden) auf. Beim Fehlen von Ufergehölzen werden auch ins Wasser ragende Staudenwurzeln als Lebensraum angenommen.

Vergleicht man die Larvennachweise mit den Imaginalnachweisen, so stellt man fest, daß an einigen Stationen Imagines (in geringer Anzahl) beobachtet wurden obwohl keine Larvennachweise gelungen waren.

In diesen Fällen gibt es zwei Möglichkeiten:
- Im untersuchten Gewässer existiert keine Larvenpopulation und die Imagines stammen von Nachbachgewässern.
- Im untersuchten Gewässer existiert eine Larvenpopulation, diese ist jedoch so klein, daß die wenigen vorhandenen Larven übersehen worden sind und nur die weitaus auffälligeren Imagines erfaßt wurden.

* *Platycnemis pennipes* (Federlibelle)

Im Gegensatz zu den beiden Prachtlibellenarten die nur ausnahmsweise in stehenden Gewässern vorkommen besiedelt die Federlibelle sowohl stehende als auch langsam fließende pflanzenreiche Gewässer. So sind aus unserem Land große Populationen im Baggerweihergebiet von Remerschen, am Echternacher See und am Stausee von Esch-Sauer bekannt.

Die Federlibelle gilt in Luxemburg und in Deutschland als ungefährdet.

1997 wurde nur in der Gander (Bürmeringen) und in der Weißen Ernz (Hessemillen) jeweils eine Larve der Federlibelle gefunden. Die Art ist somit in den 1997 untersuchten Fließgewässern erheblich seltener als in denjenigen, die 1996 untersucht wurden.

Die Larven der Federlibelle hielten sich fast ausschließlich im ins Wasser ragenden Wurzelgeflecht von Uferstauden auf. Im Wurzelgeflecht von Ufergehölzen wurden keine Larven gefunden.

Erstaunlich ist die relativ große Anzahl von Imagines die entlang der Mess bei Ehlingen beobachtet wurden. In diesem Bereich gelangen keine Nachweise von Larven. Möglicherweise stammen die Imagines aus stehenden Gewässern der Umgebung.

* *Pyrrhosoma nymphula* (Frühe Adonislibelle)

Wie die Federlibelle besiedelt auch die Frühe Adonislibelle sowohl stehende als auch fließende Gewässer. Bei dieser Art ist die Habitatselektion jedoch wahrscheinlich weitgehend unabhängig von fließendem oder stehendem Wasser, sondern wird durch eine dichte Vegetation im Gewässer ausgelöst (Schorr 1990).

Die Art gilt in Luxemburg und Deutschland als ungefährdet.

Die größte Larvenpopulation von allen untersuchten Gewässern (1996 und 1997) wies der Aalbach bei Dreiborn auf. Warum die Frühe Adonislibelle nur in diesem kleinen Fließgewässer häufig vorkommt ist schwer zu beurteilen. Eine lokal ausgebildete dichte Vegetation im Gewässer wie sie im Aalbach bei Dreiborn vorkommt (*Ranunculus* sp., *Veronica* sp.) existiert auch in anderen kleinen Zuflüssen (auch *Berula erecta* (Huds.) Cov) in denen jedoch keine Nachweise von *Pyrrhosoma nymphula* gelangen.

5.2. Die verschiedenen Fließgewässer

* Die Alzette

Im oberen Bereich (Livingen) der Alzette wurden keine Libellenlarven gefunden. Unterhalb von Steinsel gelangen nur Nachweise von Larven der Pechlibelle (*Ischnura elegans*), einer vor allem in stehenden Gewässern weit verbreiteten und gegenüber Verschmutzung unempfindlichen Art.

* Die Gander

Im Bereich Aspelt wurden keine Libellenlarven gefunden. Die Station bei Bürmeringen war dagegen die artenreichste der 1997 untersuchten Stationen (Larven von 6 Arten, davon 3 Fließgewässerarten). Außerdem war dies der einzige Gewässerabschnitt in dem 1997 Larven von *Calopteryx splendens* gefunden wurden. Allerdings waren die Larvenpopulationen aller nachgewiesenen Arten klein.

Die Artenvielfalt im Bereich der Station von Bürmeringen ist beachtlich wenn man die Ergebnisse der Wasseranalyse vom 18. September 1997 betrachtet: $NH4^+$: 5,5 mg/Liter, BSB5: 15,0 mg O_2/Liter (sehr stark verschmutzt). Angaben der Umweltverwaltung zufolge (Reichard, mdl. 1998) handelt es dabei nicht um eine kurzfristige Verschmutzung sondern um eine ständige Belastung.

* Die Korn

Die Korn ist stark verschmutzt. Es gelang lediglich der Einzelnachweise einer Pechlibellenlarve.

* Die Mamer

Im oberen Bereich der Mamer (bei Mamer) wurden Larven von 4 Arten gefunden. 3 Arten sind jedoch hauptsächlich in stehenden Gewässern verbreitet. Im unteren Bereich (bei Schoenfels) existiert eine größere Population von *Calopteryx virgo*.

* Die Mess

In der Mess gelangen keine Nachweise von Libellenlarven.

* Die Schwarze Ernz

In der Schwarzen Ernz existiert eine große Population von *Calopteryx virgo*.

* Die Weiße Ernz

In der Weißen Ernz wurden nur jeweils eine Einzellarve von *Calopteryx virgo* und von *Platycnemis pennipes* gefunden. Ursache für die Libellenarmut dieses Gewässers dürfte die starke Beschattung durch über weite Strecken geschlossene Ufergehölzsäume sein.

* Die Syr

Im oberen Bereich der Syr (Moutfort, Mensdorf) wurden nur vereinzelt Larven von *Calopteryx virgo* nachgewiesen. Im unteren Bereich bei Manternach gelangen vermehrt Nachweise, allerdings existiert auch hier keine größere Population.

* Die kleinen Zuflüsse

In Kelsbach, Sernigerbach, Halerbach, Mierbech und Schrondweilerbach gelangen keine Nachweise von Libellenlarven.

Die drei ersten Gewässer dürften aufgrund ihres sehr starken Gefälles (Kelsbach 48 m/km, Sernigerbach 36 m/km, Halerbach 26 m/km) und der damit verbundenen starken Fließgeschwindigkeit des Wassers für eine Besiedlung mit Libellenlarven ungeeignet sein.

Die Mierbech trocknet im Sommerhalbjahr weitgehend aus und bietet aus diesem Grund Libellenlarven keinen geeigneten Lebensraum.

Der Schrondweilerbach (Gefälle: 11 m/km) ist über weite Strecken zu stark beschattet (geschlossener Ufergehölzsaum).

Im Bricherbach und Lelligerbach (Gefälle: 9 m/km) sowie im Donvenerbach (Gefälle: 6 m/km) existieren kleine Larvenpopulationen von *Calopteryx virgo*.

Im Brillbach (Gefälle: 16 m/km) wurde neben einer kleinen Larvenpopulation von *Calopteryx virgo* auch eine Einzellarve von *Pyrrhosoma nymphula* nachgewiesen.

Der Aalbach (Gefälle: 14 m/km) erwies sich als der interessanteste der untersuchten Zuflüsse: in diesem Gewässer wurden größere Larvenpopulationen von *Calopteryx virgo* und von *Pyrrhosoma nymphula* nachgewiesen.

5.3. Bachgefälle und Besiedlung mit Libellenlarven

Ausschlaggebender Faktor für die Besiedlung eines Fließgewässers ist nicht das Gefälle sondern die Fließgeschwindigkeit des Wassers. Lange & Lecher (1993) zufolge nimmt der Widerstand, den im Wasser lebende Organismen dem anströmenden Wasser entgegensetzen müssen, um nicht verdriftet zu werden mit steigender Fließgeschwindigkeit exponentiell zu. Neben dem Gefälle bestimmen auch andere Faktoren wie Abflußmenge, Größe und Form des Bachbettes sowie Rauhigkeit von Sohle und Uferböschung die Fließgeschwindigkeit.

Angaben zum Gefälle geben demnach nur indirekt Auskunft über die Fließgeschwindigkeit, den die Besiedlung bestimmenden Faktor. Das durchschnittliche Gefälle eines Fließgewässers ist jedoch im Gegensatz zur Fließgeschwindigkeit weitgehend konstant und leicht zu ermitteln. Außerdem reichen Angaben zur Fließgeschwindigkeit bei normalem Wasserstand nicht aus um das Gewässer zu charakterisieren. Von großer Wichtigkeit sind auch die alljährlich bei Hochwasserereignissen auftretenden maximalen Fließgeschwindigkeiten.

Es erschien daher interessant das Artenspektrum der Libellenlarven in den 1996 und 1997 untersuchten 18 kleinen Fließgewässer mit dem durchschnittlichen Gefälle dieser Gewässer zu vergleichen.

In Tab. 4 sind für die untersuchten kleinen Fließgewässer (Breiten weitgehend < 2 m) die Zusammenhänge zwischen durchschnittlichem Bachgefälle und Besiedlung mit Libellenlarven verdeutlicht. Die durchschnittlichen Bachgefälle wurden ermittelt mit Hilfe der topografischen Karten und beziehen sich auf Bachlängen von 2000-4000 m.

Hierbei wird ersichtlich, daß in den 5 Bächen mit einem durchschnittlichen Gefälle von mehr als 20 m/km keine Besiedlung mit Libellenlarven festgestellt werden konnte. In den 7 Bächen mit einem durchschnittlichen Gefälle zwischen 10 und 20 m/km wurden hauptsächlich Larven der Art *Calopteryx virgo* nachgewiesen. Erst bei durchschnittlichen Gefällen von weniger als 10 m/km treten auch andere Arten häufiger auf.

Tab. 4. Nachweise von Libellenlarven in Abhängigkeit vom mittleren Bachgefälle.

Mittleres Bachgefälle	Bäche insgesamt	Bäche mit Larvennachweisen von *C. virgo*	Bäche mit Larvennachweisen von *C. splendens*	Bäche mit Larvennachweisen von *P. pennipes*	Bäche mit Larvennachweisen von *P. nymphula*	Bäche mit Larvennachweisen von *C. boltoni*
> 20 m/km	5	0	0	0	0	0
10-20 m/km	7	6	0	1	2	1
< 10 m/km	6	6	3	3	1	0
Total	18	12	3	4	3	1

6. Zusammenfassung

In Tab. 5 sind die Ergebnisse der zweijährigen Untersuchung zusammengefaßt.

Im folgenden werden unsere Ergebnisse mit denjenigen der Untersuchung von Hoffmann verglichen, die zwischen 1951 und 1960 erfolgte (Hoffmann 1960). Dabei ist jedoch zu bedenken, daß Hoffmann keine Larven oder Exuvien erfaßte und nur Angaben zur Häufigkeit der Imagines macht.

Calopteryx virgo (Blauflügel-Prachtlibelle)

Die Blauflügel-Prachtlibelle ist die in den Fließgewässern Luxemburgs am weitesten verbreitete Libellenart. Sie ist in der nördlichen Landeshälfte häufig, in der südlichen dagegen deutlich seltener.

Hoffmann (1960) zufolge war *Calopteryx virgo* in den fünfziger Jahren in Luxemburg sehr häufig, vor allem im Gutland.

Calopteryx splendens (Gebänderte-Prachtlibelle)

Die Gebänderte Prachtlibelle ist in den Fließgewässern der südlichen Landeshälfte nur sehr lokal verbreitet und selten. In der nördlichen Landeshälfte ist die Art verbreitet aber nur im Bereich von Sauer und Our häufig.

Hoffmann (1960) zufolge war *Calopteryx splendens* häufig an Mosel und Untersauer.

Platycnemis pennipes (Federlibelle)

Die Federlibelle ist in den Fließgewässern der nördlichen Landeshälfte verbreitet und häufig in Sauer, Our, Wark, Tettelbach und Syrbach. In der südlichen Landeshälfte ist die Art nur lokal verbreitet und sehr selten.

Hoffmann (1960) fand diese auch in stehenden Gewässern vorkommende Art häufig im Bereich der Sauer und weniger häufig entlang von Attert, Eisch, Gander, Mamer, Our und Syr.

Pyrrhosoma nymphula (Adonislibelle)

Larven der Adonislibelle wurden in den Fließgewässern Luxemburgs nur lokal und sehr selten (Ausnahme: Aalbach bei Dreiborn) nachgewiesen.

Auch Hoffmann (1960) fand diese hauptsächlich in stehenden Gewässern verbreitete Art nur relativ selten im Bereich der Fließgewässer (Attert, Eisch, Mamer, Pall, Roudbach).

Gomphus vulgatissimus (Linné, 1758) (Gemeine Keiljungfer)

Die Gemeine Keiljungfer kommt nur in der nördlichen Landeshälfte vor. Eine größere Population existiert lediglich in der Sauer, vereinzelte Larvennachweise gelangen in den sauernahen Flußabschnitten von Our und Wark.

Hoffmann (1960) bezeichnet die Gemeine Keiljungfer als häufig in Luxemburg, insbesondere entlang von Mosel und Untersauer. Weniger häufig aber regelmäßig beobachtet wurde die Art entlang der Attert, der Eisch, der Mamer, der unteren Our und der Syr.

Onychogomphus forcipatus (Linné, 1758) (Kleine Zangenlibelle)

Die Kleine Zangenlibelle kommt nur in der nördlichen Landeshälfte vor. In der Sauer und in der Our ist sie häufig, kleinere Populationen existieren in der Wark und in der Wiltz.

Hoffmann (1960) zufolge ist die Kleine Zangenlibelle in Luxemburg nicht häufig und besiedelt als einziges Fließgewässer die Untersauer.

Cordulegaster boltoni (Donovan, 1807) (Zweigestreifte Quelljungfer)

Die Zweigestreifte Quelljungfer konnte bislang nur in der nördlichen Landeshälfte nachgewiesen werden. Sie ist lokal verbreitet und sehr selten. In den von uns untersuchten Bächen existiert lediglich in der Lellgerbach eine größere Larvenpopulation. Insgesamt liegen noch aus 3 weiteren kleinen Fließgewässern Nachweise von Einzellarven vor. Imagines wurden in den letzten Jahren an weiteren 9 Fließgewässern beobachtet, wobei die Herkunft dieser Tiere unklar bleibt. Möglicherweise existieren weitere bislang nicht gefundene Larvenhabitate.

Hoffmann (1960) konnte diese Art nicht nachweisen, vermutet aber ihre Anwesenheit in Luxemburg.

Tab. 5. Ergebnisse der Libellenerfassung 1996 und 1997.

	Larvenpopulation			Bäche mit Larvennachweisen		
	Größere	Kleine	Einzellarven	Luxemburg	Oesling	Gutland
				35	17	18
Calopteryx virgo	Attert, Clerf/Woltz, Eisch, mittlere Our, Wiltz, Wark, untere Mamer, Schwarze Ernz, obere Blees, Aalbach, Wemperbach, Tretterbach, Irbech, Lellgerbach, Tettelbach, Syrbach, Beiwenerbach	Gander, Syr, Brillbach, Lelligerbach	untere Blees, Sauer, untere Our, Weiße Ernz, Bricherbach, Donvenerbach	25	15	10
Calopteryx splendens	obere Our, Sauer	mittlere und untere Our, Wark, Gander	Clerf/Woltz, Wiltz, Tretterbach, Tettelbach, Syrbach	9	8	1
Platycnemis pennipes	obere und mittlere Our, Sauer, Wark, Syrbach, Tettelbach	Clerf, untere Our, Wiltz	Gander, Weiße Ernz, Tretterbach, Beiwenerbach	11	9	2
Pyrrhosoma nymphula	Aalbach		Sauer, Wiltz, Tettelbach, Brillbach	5	3	2
Gomphus vulgatissimus	Sauer	Our	Wark	3	3	0
Onychogomphus forcipatus	Our, Sauer	Wiltz, Wark		4	4	0
Cordulegaster boltoni	Lellgerbach			1	1	0

Die Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse verdeutlicht, daß die Libellenfauna der Fließgewässer in den nördlichen Landesteilen sowohl in quantitativer (Artenzahlen) als auch in qualitativer Hinsicht (seltene Fließgewässerarten) weitaus interessanter ist.

Hierfür kommen zwei Hauptursachen in Betracht:

- die Fließgewässer der südlichen Landeshälfte sind insgesamt stärker belastet als die der nördlichen Landeshälfte

- die Fließgewässer der südlichen Landeshälfte entsprechen aufgrund der natürlichen Gegebenheiten (Größe, Gefälle, Uferstruktur) weniger den Ansprüchen der gefährdeten Arten *Gomphus vulgatissimus, Onychogomphus forcipatus und Cordulegaster boltoni* als die der nördlichen Landeshälfte.

Der Vergleich mit den Angaben von Hoffmann (1960) belegt folgende Veränderungen:

* die Arten *Calopteryx splendens* und *Gomphus vulgatissimus* haben durch die Kanalisierung der Mosel diesen Fluß als Lebensraum weitgehend verloren und dadurch deutliche Bestandseinbußen erlitten.

* die Art *Calopteryx virgo* hat im Gutland deutliche Bestandseinbußen erlitten, während im Ösling keine negativen Veränderungen festzustellen sind.

* bei *Onychogomphus forcipatus* und *Cordulegaster boltoni* wurden neue Populationen entdeckt, so daß diese Arten heute häufiger sind als bei Hoffmann (1960) dargestellt.

* die Arten *Platycnemis pennipes* und *Pyrrhosoma nymphula* kommen hauptsächlich in stehenden Gewässern vor. Ihre Bestände in Fließgewässern haben sich seit den fünfziger Jahren offenbar wenig verändert.

* die von Hoffmann (1960) nachgewiesenen Fließgewässerlibellen *Gomphus flavipes* (Charpentier, 1825) (nicht häufig: Mosel und Untersauer) sowie *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785) (selten: Attert, Eisch, Mamer) konnten bei der vorliegenden Untersuchung nicht bestätigt werden.

In den letzten Jahren häufen sich die Wieder- und Neufunde der vom Aussterben bedrohten Art *Gomphus flavipes.* So gelang 1997 der Erstnachweis in Rheinland-Pfalz (Reder 1997) und der möglicherweise erste Nachweis in Hessen (Niehuis & Schneider 1997). Ein Wiederauftreten der Art im ehemals besiedelten Bereich der Untersauer ist demnach nicht auszuschließen.

Danksagung

Für das in uns gesetzte Vertrauen möchten wir uns beim Naturhistorischen Museum ganz herzlich bedanken. Frau Monique Reichard (Umweltverwaltung) möchten wir für die Zusendung der Ergebnisse der Wasseranalysen ganz herzlich danken.

Literatur

Bellmann, H., 1992. - Libellen beobachten, bestimmen. - Neumann-Neudamm, Melsungen.

Braukmann, U., 1984. - Biologischer Beitrag zu einer allgemein gültigen Bachtypologie. - Dissertation an der Universität Gießen, 381 S.

Clausnitzer, H.-J., P. Pretscher & E. Schmidt, 1984. - Rote Liste der Libellen (Odonata). - In: Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland (Blab et al., eds.), 4. Aufl., Kilda Verlag, Greven, 116-118.

Gerend, R., 1986. - Überblick über die Libellenfauna Luxemburgs. - Paiperlék 8: 42-44.

Gerend, R., & Proess R., 1994. - Nachweis neuer und interessanter Libellen aus Luxemburg nebst einer provisorischen Roten Liste der einheimischen Odonaten (Insecta, Odonata). - Bull. Soc. Nat. luxemb. 95: 299-314.

Heidemann, H. & R. Seidenbusch, 1993. - Die Libellenlarven Deutschlands und Frankreichs. - Verlag Erna Bauer, Keltern, 391 S.

Hoffmann, J., 1960. - Les odonates du Grand-Duché de Luxembourg, Arthropoda, Hexapoda, Odonata. - Arch. Inst. g.-d. Sci. nat., phys., math., n. s. 27: 219-238.

Huet, M., 1949. - Appréciation de la valeur piscicole des eaux douces. - Station de Recherches de Groenendaal, série D, n° 10: 52 pp.

Hütter, L., 1994. - Wasser und Wasseruntersuchung. - Otto Saale Verlag, Frankfurt am Main, 515 S.

Lange, G. & K. Lecher, 1993. - Gewässerregelung, Gewässerpflege. - Parey, Hamburg, 343 S.

Niehuis, O. & E. Schneider, 1997. - Nachweis von *Gomphus flavipes* (Charpentier) in Hessen (Anisoptera: Gomphidae). - Libellula 16 (3/4): 203-205.

Proess, R. & R. Baden, 1997. - Die Libellen der Fließgewässer Luxemburgs. Teil 1: Norden und Westen des Landes (Insecta, Odonata). - Bull. Soc. Nat. luxemb. 98: 113-129.

Reder, G., 1997. - Erster Nachweis von *Gomphus flavipes* (Charpentier) in Rheinland-Pfalz (Anisoptera: Gomphidae). - Libellula 16 (3/4): 199-202.

Schorr, M., 1990. - Grundlagen zu einem Artenhilfsprogramm Libellen der Bundesrepublik Deutschland. - Soc. Internat. Odonatol.,Ursus Publishers, Bilthofen, 512 pp.

Zahner, R., 1959. - Über die Bindung der mitteleuropäischen *Calopteryx*-Arten (Odonata, Zygoptera) an den Lebensraum des strömenden Wassers. I. Der Anteil der Larven an der Biotopbindung. - Int. Rev. ges. Hydrobiol. 45 (1): 101-123.