Bull. Soc. Nat. luxemb., 97 (1996) p. 155-162

Zur Vebreitung des Laubfrosches, *Hyla arborea* (Linné, 1758), in Luxemburg (Amphibia, Anura, Hylidae)

von

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

Abstract: During 1992-1995 the distribution of the European Tree frog (*Hyla arborea*) in Luxembourg was studied. The existing populations were surveyed, and different parameters of their habitat, such as temperature and pH were measured. The historical and present distribution of the species in Luxembourg is reported.

1. Einleitung

Die Bestände des Europäischen Laubfrosches haben in den letzten drei Jahrzehnten in vielen Ländern Mitteleuropas so stark abgenommen, daß die Art regional bereits als ausgestorben gilt. Als Ursache wird das Zusammenspiel mehrerer Faktoren, wie direkte Zerstörung von Feuchtbiotopen, Zerstörung und Entwertung der Sommerhabitate (Hochstaudenfluren und Hecken), Entwertung von Feuchtbiotopen durch Eutrophierung, Verschmutzung oder massiven Fischbesatz, Anwendung von Pestiziden und Klimaänderungen vermutet. Tester (1990) zufolge läßt sich der Rückgang der Art durch Habitatzerstörung allein nicht erklären, da zahlreiche ehemalige Laichgewässer noch vorhanden sind und intakt erscheinen.

Auch in Luxemburg hat der Laubfrosch starke Bestandseinbußen erlitten. Von 1992 bis 1995 überwachte das Studienbüro Ecotop im Auftrag der Forstverwaltung die letzten in unserem Land bekannten Vorkommen. Der vorliegende Beitrag berichtet über die historische und aktuelle Verbreitung der stark bedrohten Art.

2. Material und Methoden

Die Überwachung der letzten Laubfroschbestände beinhaltete folgende Maßnahmen:

Anhand von im Gewässer ausgelegten Minima-Maxima-Thermometern wurden die Temperaturverhältnisse überprüft. Die Thermometer wurden in etwa 20 cm Wassertiefe abgelegt und zwischen Mitte April und Mitte August alle 14 Tage abgelesen.

Zwischen Mitte April und Mitte August erfolgten alle 14 Tage zur gleichen Tageszeit anhand eines digitalen Mikroprozessor-pH-mV-Meßgerätes ph 95 der Firma WTW GmbH Messungen der pH-Werte.

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

Ab 1993 wurden zweimal im Jahr (Frühling und Sommer) Wasserproben entnommen und von der Umweltverwaltung analysiert. Ermittelt wurden elektrische Leitfähigkeit, Chlorid-, Sulfat-, Orthophosphat-, Nitrat-, Nitrit-, Ammonium-, Natrium- und Kaliumgehalt, sowie Gesamt- und Karbonathärte.

Zur Überwachung der Laubfroschpopulationen wurde die Zahl der rufenden Männchen geschätzt und der Fortpflanzungserfolg überprüft (Abkeschern von Kaulquappen, Suche nach frisch metamorphosierten Jungfröschen).

Weitere für den Laubfrosch relevante Parameter wie der Austrocknungstermin der Gewässer oder die Anwesenheit von Fischen wurden notiert.

3. Historische Verbreitung des Laubfrosches in Luxemburg

Ferrant (1922) bezeichnet die Art als ziemlich selten, aber im ganzen Land verbreitet.

Parent (1979) veröffentlichte für Belgien und Luxemburg eine Rasterkarte mit Quadraten von 4 km Seitenlänge. Dieser Karte zufolge kam der Laubfrosch in unserem Land in insgesamt 9 Quadraten vor.

Es handelt sich hierbei um die Quadrate Munshausen, Wahlhausen, Wiltz, Kehlen und Kopstal (Rodenhofweiher), Mamer, Kockelscheuer, Pleitringen (Pleitringer Weiher), Düdelingen, sowie um ein noch existierendes Vorkommen im Kanton Remich (Parent, schriftl. Mitt. 1996).

Hoffmann (mündl. Mitt. 1995) bestätigt das Vorkommen am Pleitringer Weiher. Desweiteren fand er in den sechziger und Anfang der siebziger Jahre beim Abkeschern von Hecken an zwei Stellen mehrmals adulte Laubfrösche im Netz:

- im Bereich der Fischteiche im unteren Teil des Kalbachtales zwischen Marienthal und Hunnebour;
- im Bereich südlich der Straße von Reckingen-Mersch nach Hosbich.

Das von Parent erwähnte Vorkommen im Quadrat Düdelingen befand sich Gerend (mündl. Mitt. 1995) zufolge zwischen Düdelingen und Hellingen im Bereich eines Bahnübergangs. Diese Population wurde Mitte der siebziger Jahre durch den Bau des Verschiebebahnhofs Bettemburg ausgelöscht.

Ein neu entdecktes Vorkommen wurde 1985 aus der Nähe von Beckerich gemeldet (Weiss & Gerend 1985). Da der Tümpel zugeschüttet wurde, erlosch das Vorkommen.

4. Aktuelle Verbreitung des Laubfrosches in Luxemburg

Zu Beginn unserer Untersuchung im Früjahr 1992 waren in Luxemburg nur noch zwei Laubfroschvorkommen (im Kanton Mersch und im Kanton Remich) bekannt. In den Jahren 1993 und 1994 konnten wir zwei weitere Vorkommen im Kanton Redingen entdecken. Im folgenden werden diese vier Vorkommen beschrieben. Auf eine genaue Ortsangabe wird aus Schutzgründen verzichtet.

4.1 Vorkommen im Kanton Mersch

Dieses Vorkommen mit rund 20 rufenden Männchen wurde im Juni 1983 entdeckt (Weiss 1983). Bei einer Kontrolle am 7. Mai 1985 wurden an zwei Tümpeln jeweils

mindestens 20 rufende Männchen gehört, an einem dritten Gewässer riefen 4 Männchen (Weiss, mündl.,1995).

Bei der Überprüfung des Gebietes konnten wir zwischen 1992 und 1995 nur im Mai 1993 ein einzelnes, rufendes Laubfroschmännchen nachweisen. Ab diesem Zeitraum gelang kein Nachweis mehr, so daß diese Population als erloschen angesehen werden muß.

Die Ursachen für das rasche Verschwinden der Population sind schwer zu ergründen.

Weder die beiden Tümpel noch die direkte Umgebung dieser Gewässer haben sich in den letzten Jahren deutlich verändert. Im Winter 1990/91 wurden die Gewässer eingezäunt um eine zu starke Beeinträchtigung der Vegetation durch das Weidevieh zu verhindern. Neuesten Erfahrungen zufolge (Stumpel, mündl., 1995) kann es jedoch gerade aufgrund solcher Einzäunungen bei eutrophen Gewässern zu einer starken, für den Laubfrosch ungünstigen Entwicklung der Vegetation kommen. Optimal erscheint zur Zeit die Lösung einer kurzzeitigen Öffnung der Gewässer für das Weidevieh (im Herbst). So wird einerseits eine zu starke Vegetationsentwicklung vermindert, andererseits kommt es während der Hauptaktivitätsphase des Laubfroschs weder zu einer Zerstörung der Vegetation noch zu Froschverlusten durch Trittschäden.

Zwischen 1992 und 1995 trocknete nur einmal eines der beiden Gewässer vor Ende Juli aus (Ende Juni im sehr niederschlagsarmen Frühsommer 1993). Da Tester (1990) zufolge in klimatischen Normaljahren die meisten Laubfrösche im Juli zur Metamorphose gelangen, hätten die beiden Gewässer aufgrund der Austrocknungstermine weitgehend eine erfolgreiche Vermehrung ermöglicht. Eine direkte Auswirkung der 1988 in etwa 250 m Entfernung hangabwärts zu den beiden Gewässern durchgeführten Drainage ist demnach unwahrscheinlich.

Die zwischen 1992 und 1995 gemessenen Wassertemperaturen und pH-Werte, sowie die Werte der Wasseranalysen, lagen bei den beiden Gewässern mit dem ehemaligen Hauptvorkommen weitgehend im normalen Bereich.

4.2. Vorkommen im Kanton Remich

Gewässer

Es handelt sich hier um einen etwa 60 Ar großen, stark verlandeten Weiher. Die Wassertiefe liegt im Winter bei etwa einem Meter. 1991 und 1992 trocknete das Gewässer vollständig aus (1992 bereits Ende Juli). Aufgrund von Ausbesserungen im Dammbereich sank in den vergangenen drei Jahren auch im Sommer der Wasserstand kaum noch unter 50 cm.

Das stark besonnte Gewässer zeichnet sich durch ausgedehnte Flachwasserbereiche und eine interessante, artenreiche Vegetation aus. Sumpfpflanzen bedecken den größten Teil der Wasserfläche. Vorherrschend ist ein großer Bestand des Teichschachtelhalms (*Equisetum fluviatile* L.). Desweiteren kommen vor: *Phalaris arundinacea* L., *Glyceria fluitans* (L.) R.Brown, *Eleocharis palustris* (L.) Roem. & Schult., *Scirpus lacustris* L. und *Carex*-Arten. Die Wasservegetation besteht aus *Polygonum amphibium* L., *Utricularia vulgaris* L. (großer Bestand) und *Potamogeton natans* L. Im Dammbereich (Westufer) wächst eine dichte Gehölzvegetation aus *Salix alba* L., *Quercus* sp., *Cornus sanguinea* L., *Prunus spinosa* L. und *Crataegus* sp.

Anzeichen für die Anwesenheit von Fischen konnten bislang nicht gefunden werden.

Die Umgebung, bestehend aus gebüschreichem Brachland und aus landwirtschaftlich genutzten, stark mit Hecken durchsetzten Flächen (Grün- und Ackerland), bietet dem Laubfrosch einen nahezu idealen Sommerlebensraum.

Die Wasseranalysen lassen auf eine geringe Belastung des Gewässers schließen. Lediglich die Chloridwerte waren zum Teil erhöht (bis zu 55 mg/l). Die gemessen pH-Werte lagen mit 7,1 bis 8,5 im normalen Bereich. In den ausgedehnten, stark besonnten Flachwasserbereichen kommt es zu einer raschen Erwärmung des Wassers.

Laubfroschpopulation

Bei dieser seit längerer Zeit bekannten Laubfroschpopulation war die Zahl rufender Männchen zu Beginn unserer Untersuchung im Jahre 1992 auf knapp 10 abgesunken. Trotzdem wurden Mitte Juli mehrere frisch metamorphosierte Jungfrösche gefunden. Auch 1993 wurde die Zahl rufender Männchen nur auf 10-15 geschätzt. Erneut bewies der Fund mehrerer frisch metamorphosierter Jungfrösche (21.7.1993), daß die kleine Population sich erfolgreich vermehrte. Ab 1994 stieg die Zahl rufender Männchen deutlich an (mindestens 40) und blieb 1995 konstant hoch. Cungs (mündl., 1996) berichtet von außergewöhnlich zahlreichen Jungfröschen im Sommer 1994. Bei einer Kontrolle am 24.7.1994 schätzte er die Zahl frisch metamorphosierter Frösche in einem Minzebestand am Weiherufer auf etwa 600!

Diese positive Entwicklung könnte darauf zurückzuführen sein, daß ab 1993 der Wasserstand auch im Sommer hoch blieb und den Kaulquappen dadurch während der ganzen Entwicklungsphase ausgedehnte Flachwasserbereiche zur Verfügung standen. Stumpel & Hanekamp (1986) zufolge kommt es oft vor, daß frisch metamorphosierte Jungfrösche sich nach der Überwinterung im folgenden Jahr bereits am Laichgeschehen beteiligen und am Gewässer rufen. Sollten also aufgrund des hohen Wasserstandes ab 1993 weit mehr Jungfrösche die Metamorphose abgeschlossen haben, so könnte dies die deutliche Zunahme rufender Männchen ab 1994 erklären.

Bei der Suche nach Jungfröschen sind unseren Erfahrungen zufolge die späten Morgenstunden warmer sonniger Tage am besten geeignet. Zu dieser Zeit sonnen die Tiere sich auf exponierten Blättern. Beim Vorkommen im Kanton Remich wurden die Blätter der Wasserminze (*Mentha aquatica* L.) bevorzugt. Bei starker Sonneneinstrahlung und Hitze dagegen verlief nachmittags die Suche immer erfolglos. Wahrscheinlich verkriechen sich die Tiere dann in den unteren Vegetationsschichten.

4.3. Vorkommen 1 im Kanton Redingen

Gewässer

Es handelt sich um einen Wiesentümpel von knapp 1000 m². Die Wassertiefe schwankt zwischen 20-30 cm im Sommer und 60-70 cm im Winter. Ein dichter Bestand des Breitblättrigen Rohrkolbens (*Typha latifolia* L.) bedeckt etwa zwei Drittel der gesamten Fläche. Daneben existieren kleinere Bestände von *Juncus effusus* L., *Juncus inflexus* L., *Eleocharis palustris*, *Glyceria* sp. und *Bidens* sp. Auf der im mittleren Bereich noch vorhandenen kleinen Wasserfläche befindet sich ein dichter Bestand der Kleinen Wasserlinse (*Lemna minor* L.).

Der Wiesentümpel trocknet auch in warmen Sommern nicht aus. Bei einer Kontrolle wurde ein etwa 25 cm langes totes Rotauge (*Rutilus rutilus* L.) im Gewässer gefunden. Weitere Anzeichen für die Anwesenheit von Fischen gab es jedoch nicht.

Das stark besonnte Gewässer liegt inmitten ausgedehnten Grünlandes und ist eingezäunt. Insgesamt sind in der landwirtschaftlich genutzten Umgebung nur sehr vereinzelt Hecken und kleine Brachflächen vorhanden. Aus diesem Grund dürfte einer etwa 200 m nördlich gelegenen Brachfläche mit Sträuchern und Hochstauden als Sommerhabitat der Laubfroschpopulation eine herausragende Bedeutung zukommen.

Der gesamte Gewässergrund wird von einer schwarzen, stark nach Gülle riechenden Faulschlammschicht bedeckt. Aufgrund der chemischen Wasseranalysen muß von einer deutlichen organischen Belastung des Gewässers ausgegangen werden. So wurden beispielsweise 1994 und 1995 bei der elektrischen Leitfähigkeit Werte von 584 bis 778 µS/cm bei 20°C festgestellt. Auch bei mehreren anderen Parametern wurden 1994 und 1995 zum Teil stark erhöhte Werte festgestellt (Chloride: bis zu 36 mg/l, Sulfate: bis zu 166 mg/l, Orthophosphate: bis zu 4 mg/l, Ammonium: bis zu 3,3 mg/l, Kalium: bis zu 35 mg/l). Die gemessenen pH-Werte lagen dagegen mit 6,6 bis 8,2 im normalen Bereich.

Die Temperaturmessungen zeigten, daß in dem Gewässer 1994 und 1995 erst Ende Juni Maximaltemperaturen über 20°C erreicht wurden und somit die Temperaturansprüche des Laubfrosches nur ungenügend erfüllt werden (siehe weiter unten). Schuld daran dürfte vor allem der dichte Rohrkolbenbestand sein der in weiten Bereichen des Tümpels eine ausreichende Erwärmung des Wassers verhindert. Im Winter 1995/96 wurde dieser Rohrkolbenbestand unter Aufsicht des Naturschutzbüro Lanius entfernt und dadurch das Gewässer deutlich optimiert.

Laubfroschpopulation

Im Frühjahr 1993 wurde die Laubfroschpopulation entdeckt. Schätzungen zufolge riefen mindestens 30 Männchen im Gewässer. Die Suche nach frisch metamorphosierten Jungfröschen verlief im Frühsommer 1993 ohne Ergebnis. 1994 wurde die Zahl rufender Männchen auf mindestens 40 geschätzt. Anfang Juni 1994 wurden beim Abkeschern des Gewässers zahlreiche Kaulquappen gefunden. Ihre Zahl nahm aber im weiteren Verlauf des Jahres deutlich ab bis schließlich Mitte Juli keine Nachweise mehr gelangen. Gleichzeitig konnten jedoch trotz intensiver Suche keine frisch metamorphosierten Jungfrösche gefunden werden.

Dies und die Tatsache, daß die gefundenen Kaulquappen im Wachstum deutlich hinter denen aus anderen Populationen zurücklagen läßt vermuten, daß die Lebensbedingungen für Laubfroschkaulquappen im Gewässer ungünstig waren und diese noch vor der Metamorphose abstarben. Ursache hierfür dürfte vor allem der dichte Rohrkolbenbestand sein der eine ausreichende Erwärmung des Wassers verhindert. Bei Versuchen in Plastikbecken stellte Tester (1990) fest, daß die Gesamtentwicklungsdauer der Laubfroschkaulquappen bei 17°C Wassertemperatur 2,2 mal länger dauert als bei 28°C. Bei konstant tiefen Wassertemperaturen von 15°C war das Wachstum der Kaulquappen derart verlangsamt, daß die Metamorphose nicht mehr erreicht werden konnte. Optimal sind Wassertemperaturen zwischen 24,5°C und 27,5°C.

Inwieweit sich die organische Belastung des Gewässers auf das Wachstum der Kaulquappen auswirkt ist schwer abschätzbar. Vermutlich existiert vor allem eine indirekte Einwirkung dadurch, daß die organische Belastung die Vegetationstrukturen im Gewässer negativ verändert (Ausbreitung des dichten Rohrkolbenbestandes).

Im Winter 1994/95 wurden unter Aufsicht des Naturschutzbüro Lanius in etwa 200 Entfernung südlich und nördlich des Wiesentümpels zwei neue Gewässer (Größe

jeweils zirka 200 m²) angelegt. Der nördliche, in unmittelbarer Nähe zur Brachfläche gelegene neue Tümpel wurde 1995 sofort von der Laubfroschpopulation angenommen. Mit fortschreitender Laichzeit riefen immer mehr Tiere in diesem Gewässer während im alten Tümpel die Rufaktivität immer weiter nachließ. Im alten Tümpel wurden trotz intensiver Suche keine Kaulquappen mehr gefunden.

Im neuen, fast vegetationslosen Gewässer waren dagegen hunderte von Kaulquappen an der Wasseroberfläche zu beobachten und ab Anfang Juli wurden im Uferbereich zahlreiche frisch metamorphosierte Jungfrösche gefunden. Mehrfach wird in der Literatur darauf hingewiesen, daß Laubfrösche sehr schnell neu entstandene Gewässer besiedeln (Große & Nöllert 1993). Pavignano et al. (1990) sprechen sogar von einer Bevorzugung "junger" Gewässer.

Von Interesse sind die im neuen Gewässer festgestellten pH-Messungen. Regelmäßig wurden 1995 hier Werte über 8 gemessen und vereinzelt wurde auch die kritische Marke von 9 überschritten bei der es Tester (1990) zufolge zu einer erhöhten Mortalität der Laubfroschkaulquappen kommt. Sämtliche anderen Parameter wiesen dagegen in den beiden neu angelegten Gewässern sehr niedrige Werte auf.

Die gemessenen Maximaltemperaturen lagen in den neu angelegten Gewässern und fast 10°C (!) höher als in dem alten Tümpel. Dies könnte erklären warum die Laubfroschpopulation so schnell in das neu angelegte Gewässer auswich.

1995 wurde die Zahl der an beiden Gewässern rufenden Laubfroschmännchen erneut auf mindestens 40 geschätzt; die Populationsgröße blieb also seit der Entdeckung 1993 relativ konstant. Dies ist sehr erstaunlich da 1993 und 1994 trotz intensiver Suche keine frisch metamorphosierten Jungfrösche nachgewiesen werden konnten und somit mit großer Wahrscheinlichkeit keine erfolgreiche Vermehrung stattfand.

Tester (1990) berichtet, daß Laubfrösche oft an Gewässern rufen an denen keine erfolgreiche Fortpflanzung stattfindet (er bezeichnet solche Gewässer als Laichgewässer im Gegensatz zu den Fortpflanzungsgewässern). Dies ist über längere Zeit jedoch nur dann möglich wenn aus einem benachbarten Fortpflanzungsgewässer immer wieder Tiere in das Laichgewässer einwandern (was bei der Population in der Gemeinde Useldingen nicht der Fall ist). Ansonsten können bei fehlendem Reproduktionserfolg sogar Bestände von 100 Laubfroschmännchen binnen drei bis sechs Jahren erloschen sein. Moravec (1993) zufolge erreichen Laubfrösche in der Natur im Normalfall nur ein Alter von 3-5 Jahren und adulte Tiere weisen eine sehr hohe jährliche Mortalität von bis zu 100% auf.

4.4. Vorkommen 2 im Kanton Redingen

Gewässer

Es handelt sich um einen etwa 700 m² großen Wiesentümpel. Etwa die Hälfte der Fläche besteht aus einer nicht eingezäunten sumpfigen Zone mit *Glyceria fluitans*, *Ranunculus peltatus* Schrank und *Alopecurus aequalis* Sobol. Vor allem im Sommer wird in diesem Bereich die Vegetation durch Trittschäden des Weideviehs stark beeinträchtigt. Beim eingezäunten Teil des Gewässers sind die Ufer steil und die Wassertiefe übersteigt 1 m. Im Randbereich wachsen hier vor allem *Sparganium erectum* L., *Alisma plantago-aquatica* und verschiedene *Carex*-Arten. Im zentralen Bereich befindet sich eine freie Wasserfläche mit Beständen von *Potamogeton natans* und *Ranunculus peltatus*.

Die Wasserfläche trocknet auch in Extremsommern nicht aus. Anzeichen für die Anwesenheit von Fischen konnten nicht festgestellt werden.

Das stark besonnte Gewässer liegt inmitten ausgedehnter Grünländereien (hauptsächlich Viehweiden). Als Sommerlebensraum für den Laubfrosch ist die Umgebung des Gewässers schlecht geeignet. Strukturen, die bevorzugt als Sommerlebensraum genutzt werden, wie Hecken, reich strukturierte Waldränder, Hochstaudenfluren oder Brachflächen sind im Umkreis von 300 m nur sehr vereinzelt zu finden. Tester (1990) stellte bei seiner Untersuchung eine durchschnittliche Entfernung von 180 m zwischen Laichgewässer und Sommerlebensraum fest (Maximaldistanz: 900 m).

Die gemessenen pH-Werte lagen 1995 im normalen Bereich (6,8 bis 7,8). Auch die bei den Wasseranalysen untersuchten Parameter lagen weitgehend im normalen Bereich. Lediglich eine leicht erhöhte Chloridkonzentration (bis zu 41 mg/l) wurde festgestellt.

Im Winter 1995/96 wurde das Gewässer und seine Umgebung unter Aufsicht des Naturschutzbüro Lanius optimiert. Die nicht eingezäunte sumpfige Zone wurde vertieft und das gesamte Gewässer eingezäunt (geplant ist ein jährliches kurzzeitiges Öffnen für das Weidevieh). Die teilweise steilen Ufer wurden abgeflacht. In unmittelbarer Nähe wurde eine etwa 100 m² große Fläche mit einigen Hecken eingezäunt damit sich eine kleine Brachfläche entwikeln kann. Außerdem ist die Anlage weiterer Gewässer in der Nähe geplant (Schoos, mündl., 1995).

Laubfroschpopulation

Die vorhandene Laubfroschpopulation wurde am 30. April 1994 entdeckt. Die Anzahl rufender Männchen wurde 1994 und 1995 auf mindestens 15 geschätzt. In beiden Jahren wurden vereinzelt Laubfroschkaulquappen im Gewässer nachgewiesen. Während unsere Suche nach Jungfröschen 1994 und 1995 erfolglos verlief fand Schoos (mündl., 1995) im Frühsommer 1994 vereinzelte frisch metamorphosierte Exemplare.

5. Diskussion und Ausblick

Aufgrund der Entdeckung von zwei bislang unbekannten Vorkommen und der positiven Bestandesentwicklung der Remicher Population hat sich die noch 1992 dramatische Situation des Laubfrosches in Luxemburg deutlich verbessert.

Die Gesamtzahl rufender Laubfroschmännchen wurde 1995 auf mindestens 95 geschätzt. Die tatsächliche Größe der Laubfroschpopulation kann aufgrund dieser Zahl jedoch nur sehr ungenau abgeschätzt werden. Hierfür gibt es mehrere Ursachen:

Die genaue Zahl rufender Männchen kann nur bei sehr kleinen Populationen ermittelt werden. Ab 10-15 rufenden Tieren sind insbesondere bei kleinen Gewässern die einzelnen Exemplare nicht mehr herauszuhören und die Schätzungen dementsprechend ungenau. Größere Bestände werden Tester (1990) zufolge meist unterschätzt.

Vor allem bei großen Bestandsdichten sind nicht alle fortpflanzungsbereiten Männchen einer Population während der gesamten Laichzeit am Gewässer zu finden und nicht alle am Gewässer vorhandenen Männchen rufen (Tester 1990, Moravec 1987).

Die in der Literatur angegebenen Geschlechterverhältnisse schwanken zum Teil beachtlich: 3,3 Männchen /Weibchen (De Orense & Tedejo-Madueno 1990), 1,7 Männchen/Weibchen (Tester 1990).

Vor allem aufgrund der Anlage neuer Gewässer sowie von Verbesserungen an den bestehenden Gewässern dürfte es in den kommenden Jahren zu einer weiteren Populationsvergrößerung kommen. Auch eine Besiedlung neuer Gewässer ist dann zu erwarten. Tester (1990) zufolge erscheint eine Neubesiedlung von Gewässern in einem Umkreis von 2-3 km zum nächsten Fortpflanzungsgewässer als möglich. Einzeltiere können jedoch auch weit größere Distanzen zurücklegen. So berichten Stumpel & Hanekamp (1986) von einem Exemplar das nach einem Jahr in 12,6 km Entfernung zum Markierungspunkt wiedergefangen wurde.

Als sehr wichtige Maßnahme zur Ausbreitung des Laubfrosches erscheint daher die Neuanlage weiterer Gewässer in der Umgebung der bekannten Vorkommen.

6. Danksagung

Für das in uns gesetzte Vertrauen möchten wir uns ganz besonders beim Naturschutzdienst der Forstverwaltung bedanken. Desweiteren danken wir den Herrn Jos Cungs, Raoul Gerend, Jos Hoffmann, Georges Henri Parent, Fernand Schoos und Jean Weiss für wichtige Hinweise.

7. Literatur

De Orense F. M. & M. Tejedo-Madueno, 1990. - Size-based mating pattern in the tree frog *Hyla arborea*. - Herpetologica 46 (2): 176-182.

Ferrant V., 1922. - Faune du Grand-Duché de Luxembourg. Deuxième partie: Amphibiens et Reptiles. - Annexes aux Bull. Mens. Soc. Nat. luxemb. 16: 55 pp.

Große W.-R. & A. Nöllert, 1993. - The aquatic habitat of the European tree frog, *Hyla arborea*. - A. Stumpel & U. Tester (eds.), 1993: Ecology and Conservation of the European Tree Frog, p. 37-46.

Moravec J., 1987. - Sexual parasitism in the european tree frog (*Hyla arborea*). - Vest. cs. Spolec. zool. 51, 193-198.

Moravec J., 1993. - Development and growth of *Hyla arborea*. - A. Stumpel & U. Tester (eds.), 1993: Ecology and Conservation of the European Tree Frog, p. 29-36.

Parent G. H., 1979. - Atlas commenté de l'herpétofaune de la Belgique et du Grand-Duché de Luxembourg. - Les Naturalistes Belges, Bruxelles, 88 pp.

Pavignano I., C. Giacoma & S. Castellano, 1990. - A multivariate analysis of amphibien habitat determinants in north western Italy. - Amphibia-Reptilia 11(4): 311-324.

Stumpel A. & G. Hanekamp, 1986. - Habitat and Ecology of *Hyla arborea* in The Netherlands. - Studies in Herpetology, Rocek Z. (ed.) p. 409-412.

Tester U., 1990. - Artenschützerisch relevante Aspekte zur Ökologie des Laubfrosches. - Inauguraldissertation, Uni Basel, 291 S.

Weiss J., 1983. - Die Ecke des Feldornithologen. - Regulus 3/83 : 252.

Weiss J. & R. Gerend, 1985. - Die Ecke des Naturbeobachters. - Regulus 3/85: 394.