

Ansiedlung, Ortstreue und Populationsdynamik des Grasfrosches (*Rana temporaria*) an einem Gartenweiher¹⁾

Hans Heusser

Zwei Abbildungen

Eingegangen am 1. Juli 1968

Die Lebensweise und Ökologie des Grasfrosches (*Rana temporaria*) hat SAVAGE (1961) eingehend erforscht; die Populationsdynamik ist dagegen noch wenig bekannt.

Kunstweiher, d. h. durch Einwirkung des Menschen entstandene Wasserstellen bekannten Alters, wie Gartenweiher, Kiesgrubentümpel, Stauteiche usw. erweisen sich für die Erforschung der Ortstreue, Ortsprägung, Populationsentstehung und -dynamik bei Amphibien als besonders günstig, weil die Geschichte einer Population von Anfang an verfolgt bzw. durch Ansiedlung künstlich in Gang gebracht werden kann, während bei Natur Weihern die Besiedlungsgeschichte unbekannt bleibt.

Vorgeschichte der Population, Material und Methode

Die folgenden Beobachtungen machte ich bei einer Grasfrosch-Population, an zwei nur 3 m voneinander entfernten Garten Weihern auf der Forch, 655 m NN, 10 km südöstlich von Zürich in den Jahren 1956/57–1967/68. Den älteren Weiher hob ich im Frühjahr 1956 aus;

er mißt 6 x 2,5 m, ist max. 80 cm tief, teils mit Lehm, teils mit Zement verputzt, seit etwa 1960 stark bewachsen mit Seggen, Schilf, Binsen und Froschlöffel, durch Bäume beschattet, erhält einen ständigen leichten Leitungswasser-Zufluß und ist deshalb kühl. Den neueren Weiher baute ich im Frühjahr 1962; er mißt 4 x 1,5 m, ist max. 60 cm tief, hat einen Zementverputz, wenig Vegetation, ist stark besonnt, erhält nur während Trockenperioden etwas Leitungswasser-Zufluß und ist daher wärmer.

Die Grasfroschpopulation stammt aus einem Quellwassertümpel zwischen der Klus und Malans im Churer Rheintal, 85 km von den Garten Weihern entfernt, wo ich sie seit 1954 unter Beobachtung hatte (vgl. HEUSSER, 1961). Im Winter 1956/57 fing ich 25 ♀♀ und ♂♂ unter dem Eis des Tümpels weg, markierte sie mit Zehenamputationen kollektiv und setzte sie unter das Eis in den Gartenweiher ein. Im Frühjahr 1957 laichten die Frösche vollzählig im Gartenweiher und verließen ihn dann größtenteils. Im Frühling 1958 stellten sich etwa 25 Frösche am Teich ein und legten 9 Laichballen. Die Ansiedlung war also geglückt. — Im Sommer bleiben nur einzelne Frösche am Weiher; etwa die Hälfte der Population erscheint schon im Herbst und benützt den Gartenweiher als Überwinterungsbiotop; die andere

¹⁾ Ausgewertet mit Unterstützung des World Wildlife Fund.

Tab. 1 Anzahl der Laichballen und Verhältnis der Geschlechter bei *Rana temporaria*. Näheres im Text.
 Number of egg masses and proportion of ♂♂ and ♀♀ of *Rana temporaria*. For details see text.

Saison	Laichballen	Gefangene Frösche	Anteil der ♀♀ in % auf Grund	
			der Fänge	der Laichballen
1961/62	6	keine repräsentative Auszählung		
1962/63	18	72 (52,20) ²⁾	27,8	25,7
1963/64	26	75 (63,12)	16,0	29,2
1964/65	38	45 (33,12)	26,7	53,5
1965/66	61	137 (99,38)	27,7	38,1
1966/67	38	75 (60,15)	20,0	38,8
1967/68	23	81 (65,16)	19,75	26,1
Total 1962/63 bis 1967/68	204	485 (372,113)	23,3	35,4

Hälfte erscheint erst im Frühjahr. Als Fangsaison gilt die Zeit zwischen Anwanderung (Oktober) und Abwanderung (April). 1962/63 bis 1967/68 fing ich die Frösche in ein bis zwei Gruppen im Frühjahr, 1965 auch schon im Herbst, möglichst vollständig aus den zu diesem Zweck entleerten Weihern und markierte sie 1961/62–1964/65 sowie 1967/68 saison-spezifisch kollektiv, 1965/66 und 1966/67 individuell mit Zehenamputationen.

In dieser Zeit machte ich 761 Fänge (417 ♂♂, 120 ♀♀, 18 Junge und 206 Frischmetamorphosierte) von 458 (235, 88, 16, 119) Individuen, von denen 399 (192, 75, 13, 119) markiert wurden, die 303 (182, 32, 2, 87) Wiederfänge brachten. Zusätzlich führte ich 93 (27, 20, 0, 46) spezifisch markierte Ortsfremde aus Thalwil (Westseite des Zürichsees) ein. Auf Grund der Wiederfänge in der gleichen Saison bei zweimaligem Ausfängen des Weihers, läßt sich der Anteil der gefangenen ♂♂ an den anwesenden ♂♂ auf rund 75 % schätzen.

Ortstreue

OLDHAM (1963) wies mit Verfrachtungsversuchen nach, daß *Rana temporaria* einen bestimmten Laichplatz ändern möglichen vorzieht. Daß es sich alljährlich um die gleichen Individuen und ihre Nachkommen handelt, die am Gartenweiher erscheinen, ist schon deshalb zu vermuten, weil es in der Umgebung der Gartenweiher keinen weiteren Grasfrosch-Laichplatz gibt. In einem Radius von 200 m gibt es dagegen zwei andere Gartenweiher, ein Schwimmbassin und zwei Lehmpfützen, die von den Grasfröschen nicht aufgesucht werden. Sie suchen also nicht irgendeine Wasserstelle zum Überwintern und Laichen auf, sondern kommen zu einem bestimmten Laichplatz zurück. Von den in einer Saison markierten Fröschen liegen in der folgenden Saison (J 1, Tab. 4) durchschnittlich 36,5 % Wiederfänge vor (♂♂: 43,3 %, ♀♀: 20,0 %); diese Frösche suchen den Gartenweiher also mindestens das zweite Mal auf. Gegen die Annahme, daß eine ins Gewicht fallende Zuwanderung nicht zur Population gehörender Frösche stattfindet, spricht die Tatsache, daß die Durchschnittsgröße der in einem Jahr neu markierten Frösche

²⁾ In diesem Jahr übersteigt die Anzahl ♀♀ die der Laichballen, weil 9 ♀♀ vor dem Ablaihen erfroren.

deutlich unter derjenigen der Gesamtpopulation liegt:

Gesamtpopulation:	
♂♂	♀♀
74,25 mm (n = 316)	79,0 mm (n = 88)
Neumarkierte:	
71,9 mm (n = 152)	77,7 mm (n = 62)

Dies bedeutet, daß unter den Neumarkierten besonders viele Jungadulte sind, die den Gartenweiher das erste Mal zum Laichen aufsuchen (zwischen Metamorphose und Geschlechtsreife halten sich nur einzelne Junge am Weiher auf).

Um auszuschließen, daß der Gartenweiher eine unspezifisch, auf die Art wirkende Anziehung ausübe — z. B. durch Algengerüche, vgl. SAVAGE (1961) — setzte ich 1963 im Frühjahr

1967 ein ♂ am Gartenweiher wieder (Wiederfangrate im Jahr J 1 = 2,6 0/0). Im Vergleich zu den Wiederfangraten der Einheimischen haben diese Ortsfremden so gut wie keine Beziehung zum Gartenweiher hergestellt. Im Herbst 1966 setzte ich 9 (5,4) auf der Herbstwanderung zu ihren Überwinterungsplätzen in Thalwil abgefangene Ortsfremde in den Gartenweiher selbst ein. Im Frühjahr 1967 fing ich davon 6 (5,1) wieder, im Frühjahr 1968 noch zwei ♂♂. Wie schon die ganze Population der nun Einheimischen zeigte, ist eine Ansiedlung adulter Grasfrösche im Winter möglich. Ob die Überwinterung eine sensible Phase für Umsiedlungen ist oder ob sich Grasfrösche jederzeit durch Einsetzen in eine fremde Wasserstelle umsiedeln lassen, bleibt abzuklären. Jedenfalls ist das Rückfinden der Frösche zu ihrem Laichplatz nicht zufällig, sondern enthält ein Orientierungsproblem.

Außerdem fragt es sich, wie der Ort, an den die Frösche gebunden sind, biologisch zu charakterisieren sei. Naheliegend ist die Hypothese, daß die Frösche, wenn sie das erste Mal einen Laichplatz suchen, zu ihrem Geburtsort zurückkommen. Um diese Frage abzuklären, markierte ich im Sommer 1963, als besonders viele frischmetamorphosierte Jungfrösche den Gartenweiher verließen, 119 davon mit kollektiven Zehenamputationen, die bei *Rana temporaria* nach erfolgter Metamorphose nicht regenerieren. In den folgenden Jahren 1963/64 und 1964/65 waren keine Wiederfänge zu vermerken. Im Herbst 1965 machte ich die beiden ersten Wiederfänge, in der Laichzeit 1966 und 1967 je weitere zwei. Diese Frösche suchten also mit 3 Jahren erstmals den Geburtsort als Laichplatz auf.

Im Sommer 1963 führte ich auch 46 frischmetamorphosierte Ortsfremde, die ihr Brutgewässer in Thalwil eben verlassen hatten, in den Gartenweiher ein. Von diesen Ortsfremden fing ich einen im Herbst 1965, zwei im Frühjahr 1966 und zwei im Frühjahr 1968 wieder. Man kann *Rana temporaria* demnach auch kurz nach der Metamorphose auf ein fremdes

Erste Messung in mm	Juvenile mm	Zunahme pro Jahr	
		♂♂ in mm	♀♀ in mm
44	26 (n = 1)		
52	18 (n = 1)		
61—65		6,0 (n = 6)	
66—70		4,8 (n = 12)	6 (n = 1)
71—75		5,2 (n = 12)	6 (n = 2)
76—80		3,1 (n = 9)	3,5 (n = 2)
81—85		2,0 (n = 2)	

Tab. 2 Zuwachsraten bei *Rana temporaria* pro Jahr in Abhängigkeit von der Ausgangsgröße. Maße in mm. Näheres im Text.
Growth rates in *Rana temporaria* within a year with respect to first measurement. Measurements in mm. For details see text.

28 (15 ♂♂, 13 ♀♀) und 10 (7,3) Grasfrösche aus Thalwil in 75 m bzw. 250 m Entfernung vom Gartenweiher aus. Im Aussetzungsjahr erschien keiner dieser Frösche am Weiher. Von der ersten Gruppe fing ich im Frühjahr 1964 ein ♂, von der zweiten Gruppe im Frühjahr

Gewässer umprägen, sodaß sie dieses bei eintretender Geschlechtsreife als Laichplatz aufsuchen.

Populationsdynamik

Für eine Schätzung der Populationsgröße eignet sich bei *Rana temporaria* das Auszählen sämtlicher in einer Laichzeit gelegten Laichballen als Maß für die Anzahl der geschlechtsreifen ♀♀ am Laichplatz.

Im Quelltümpel im Rheintal, woher die Population stammt, schwankte die Anzahl der Laichballen in den Jahren 1954–56 zwischen 27 und 30. Im Gartenweiher waren es nach der Ansiedlung von 25 ♀♀ im Frühjahr 1957 25 Ballen, im Frühjahr 1958 noch 9. Nach einer Baisse zwischen 1959 und 1961 (keine genauen Auszählungen) notierte ich 1962 – 68 6 – 61 Laichballen pro Saison (Tab. 1).

Wäre das reale zahlenmäßige Geschlechtsverhältnis der am Weiher anwesenden Frösche bekannt, ließe sich auf Grund der Laichballen-Anzahl der Gesamtbestand der Frösche pro Saison ermitteln. Weil die ♀♀ aber durchschnittlich weniger lange am Weiher bleiben als die ♂♂, da sie unmittelbar nach dem Laichen abwandern (vgl. SAVAGE, 1961), zählt man bei bekannter Laichballenzahl in zwar bekannter Proportion zuwenige ♀♀ (Tab. 1), kann die Proportion „gesehene ♀♀ : Laichballen-Anzahl“ aber doch nicht für die Ermittlung des absoluten ♂♂-Bestandes auf Grund der Anzahl gesehener ♂♂ verwenden, weil prozentual mehr ♂♂ als ♀♀ erfaßbar sind. Berechnet man das zahlenmäßige Geschlechtsverhältnis auf Grund der gefangenen Individuen für die Fangzeiten 1962/63–1967/68, beträgt der ♀♀-Anteil an den Adulten 23,3 %. Setzt man für die ♀♀ aber die Anzahl Laichballen ein, beträgt der ♀♀-Anteil 35,4 %. Bei einer Laichballen-Anzahl von 204 wurden nur 113 ♀♀ gefangen, das sind 55,4 % der anwesenden ♀♀. Von den ♂♂ wurden jeweils etwa

75 % der Anwesenden gefangen: von 23 (12,11) im Herbst 1965 individuell markierten Fröschen waren 15 im Frühjahr 1966 (9,6), also 75 % der ♂♂ fangbar. Die auf Grund der Laichballen für die ♀♀ und auf Grund der Wiederfangrate bei den ♂♂ korrigierte Individuenzahl 1962/63–1967/68 lautet demnach auf 700 (496,204); der Anteil der ♀♀ beträgt 29,1 %. In der individuenreichsten Saison 1965/66 waren nach dieser Schätzungsmethode 193 (132, 61) Frösche am Weiher, mit einem ♀♀-Anteil von 31,6 %. Am Laichplatz besteht also ein realer ♂♂-Überschuß, bzw. ein ♀♀-Mangel gegenüber einem hypothetischen 1 : 1 Verhältnis, dessen Ursachen nur teilweise bekannt sind: wahrscheinlich kommt wie bei der

	♂ ♂ in mm	♀♀ in mm
J 0	74,25 (n = 316)	79,0 (n = 88)
J 1	76,9 (n = 58)	83,9 (n = 11)
J 2	79,2 (n = 36)	85,4 (n = 9)
J 3	81,1 (n = 20)	
J 4		
J 5		

Tab. 3 Durchschnittsgrößen der Altersklassen J 0 bis J 5 in mm.

Mean sizes of classes J 0 to J 5 in mm.

Erdkröte (*Bufo bufo*) nicht jedes geschlechtsreife ♀ jedes Jahr zum Laichplatz; möglicherweise werden die ♀♀ ein Jahr später als die ♂♂ geschlechtsreif, ohne doch die größere Lebenserwartung zu haben. OLDHAM (1963) kam zu ähnlichen Ergebnissen; er fing 106 ♂♂ und 24 ♀♀, zählte aber 44 Laichballen.

Wachstum und Geschlechtsreife

In Abb. 1 ist die Größenzunahme individuell markierter adulter und juveniler Frösche der Jahre 1965/66–1967/68 sowie der im Sommer

1963 markierten frischmetamorphosierten Jungen eingetragen. Bei der Metamorphose messen die Frösche 13–15 mm; in der 3. auf die Metamorphose folgenden Saison erreichen die ♂♂ im Alter von $2\frac{1}{2}$ –3 Jahren mit 61–69 mm Körperlänge die Geschlechtsreife. Auch nach SMITH (1954) wird *Rana temporaria* mit 3 Jahren, nur ausnahmsweise ein Jahr früher, geschlechtsreif.

Die Wachstumsrate nimmt mit zunehmender Größe, besonders beim Erreichen der Geschlechtsreife, ab, aber auch geschlechtsreife Frösche wachsen weiter. Das kleinste gemessene geschlechtsreife ♂ maß 60 mm, das kleinste ♀ 63 mm. Die ♀♀ sind mit durchschnittlich 79,0 mm ($n = 88$) etwas größer als die ♂♂ mit 74,25 mm ($n = 316$). ♀♀ scheinen bei gleicher Ausgangsgröße etwas schneller zu wachsen als ♂♂. Die in Abb. 1 eingetragenen Juvenilen (Punkte) von 42–51 mm sind wahrscheinlich 2-jährige, die im folgenden Jahr die Geschlechtsreife erreichen würden (vgl. die gleichgroßen Jungen in der Saison 1965/66, und 1966/67, die in der folgenden Saison mit 70 mm geschlechtsreif sind). Das im Frühjahr 1968 gefangene 19 mm lange Jungtier wird einjährig sein. Durch saisonweises Verschieben der Meßpunkte der Juvenilen und ihrer Zuwachsraten lassen sich diese in die Wachstumslinie der bei der Metamorphose markierten Juvenilen einordnen. Diese Befunde stimmen gut mit den Angaben von SMITH (1954) und LEES (1962) überein.

Größenfrequenz und Altersklassen

Weil die Frösche nach dem Eintritt in die Geschlechtsreife noch weiter wachsen, sollten sich auf einer Größenfrequenzkurve adulter Individuen Altersklassen unterscheiden lassen. In Abb. 2 sind die Größenfrequenzen der (ohne Auswahl) gemessenen Adulten als Jahr 0 (Jo)-Kurve eingetragen. Diese Frösche sind durchschnittlich n-jährig. Mißt man die Wie-

derfänge von im Jahr 0 markierten Fröschen in der folgenden Saison J 1, so ergibt sich daraus eine J 1-Kurve von Fröschen, die durchschnittlich n + 1-jährig sind usw. Bei der J 1-Kurve der ♂♂, deren kleinste Individuen 67–68 mm messen, fällt erwartungsgemäß die Spitze der 60–70 mm messenden Individuen aus. Die Frösche der J 1-Kurve sind nachweislich mindestens das 2. Mal am Laichplatz. Bei der in der J 1-Kurve ausfallenden Größenklasse wird es sich deshalb um den das erste Mal am Laichplatz erscheinenden Jahrgang der eben geschlechtsreif gewordenen ♂♂ handeln. Auf Grund der gemessenen Wiederfänge von bei der Metamorphose markierten Jungen läßt sich die Größenfrequenzkurve mit absoluten Alterszahlen eichen: die das erste Mal am Laichplatz erscheinenden Frösche sind 3-jährig. Die zweite Hauptspitze in der J 0-Kurve (74–80 mm) wird durch die 4–5-jährigen ♂♂ verursacht (ein 4- und ein 5-jähriger Wiederfang sowie Frequenzspitzen der J 1 und J 2-Kurven). Im 80er Bereich handelt es sich

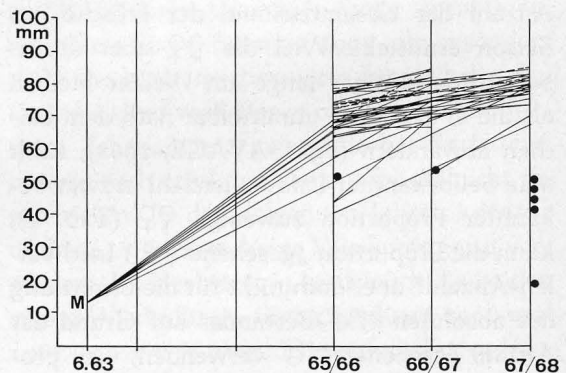


Abb. 1 Größenzunahme markierter Frösche. Durchgezogene Linien = ♂♂, Jungtiere und Frischmetamorphosierte; gestrichelt = ♀♀. M = bei der Metamorphose markierte Jungfrösche. Punkte = Jungtiere, von denen keine Wiederfänge vorliegen.

Growth rates of marked frogs. Continuous lines = males, half grown and newly transformed frogs; broken lines = female frogs. M = young frogs marked during metamorphosis. Points = young frogs which were never found again.

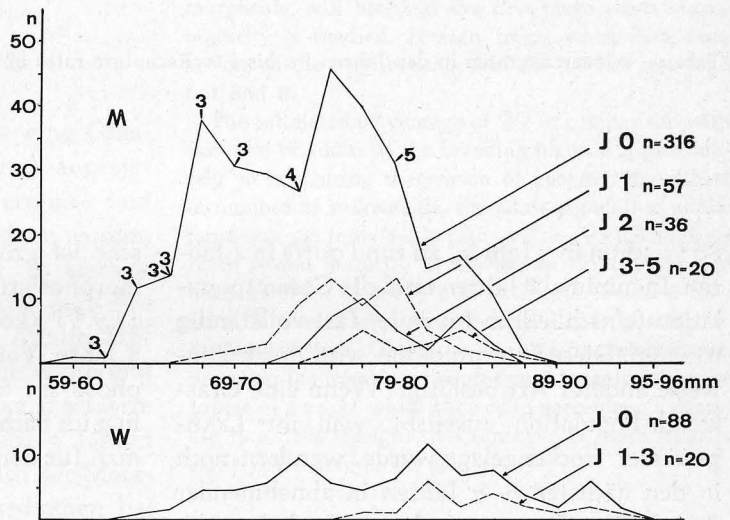
bei den ♂♂ vorwiegend um $n + 4-5$ -jährige, die also, da sie als Adulte markiert wurden, mindestens 7–8-jährig sind.

Bei den ♀♀ beginnt die J 1 – J 3-Kurve (wegen der geringen Anzahl Wiederfänge zusammengefaßt) bei 77–80 mm. Offenbar wird auch hier die erste Spitze (bis 76 mm) vorwiegend durch die Erstlaichenden verursacht, deren absolutes Alter mangels weiblicher Wiederfänge von markierten Frischmetamorphosierten nicht bestimmt werden kann (es wäre möglich, daß die ♀♀ erst mit 4 Jahren geschlechtsreif sind oder daß sie schneller wach-

derfängen in der Saison 1964/65 von in der Saison 1961/62 markierten Fröschen + den Wiederfängen 1966/67 von 1962/63 + denen 1967/68 von 1964/65.

Die Wiederfangraten der ♀♀ sind J 1 und J 2 nur knapp halb so hoch wie die der ♂♂ und fallen dann noch stärker ab. Da etwa 55,4 % der Anwesenden ♀♀ gezählt werden, sinkt die Wiederfangwahrscheinlichkeit der ♀♀ wenigstens ab J 3 real schneller als die der ♂♂. Entsprechend ist der ♀♀-Anteil an Wiederfangsgruppen (0–16,3 %) geringer als in der Gesamtpopulation (23,3 %, unkorrigiert) bzw. in

Abb. 2 Größenfrequenz adulter Frösche, oben (M) = ♂♂, unten (W) = ♀♀. J 0 = Für die Gesamtpopulation der Adulten repräsentative Größenfrequenzen. J 1–J 5 = 1–5 Jahre nach der Markierung wieder gemessene Frösche. Symbole 3–5 auf der J 0 Kurve der ♂♂ = bei der Metamorphose markierte Frösche. Frequencies of body length classes in adult frogs, above (M) = males, below (W) = females. J 0 = representative frequencies for the whole population of adults. J 1–J 5 = frogs re-measured one to five years after marking. Symbols 3–5 on curve J 0 (♂♂) = age of frogs marked in metamorphosis.



sen als die ♂♂). Die Beziehung zwischen Größe und Alter adulter Frösche kommt auch in den Durchschnittsgrößen der J 0 – J 5-Klassen zum Ausdruck (Tab. 3).

Wiederfangraten, Lebenserwartung und Turnover

In Tab. 4 sind die Wiederfangraten der Frösche dargestellt. J 0 ist das Markierungsjahr, J 1 das folgende Jahr usw. Die Wiederfangrate J 3 z. B. berechnet sich aus den Wie-

gruppen Neumarkierter (19,4–29,2 %). Durch die Wiederfangraten in den auf die Markierung folgenden Jahren wird also bestätigt, daß der ♀♀-Anteil am Laichplatz real unter 50 % aller Adulten liegt (mögliche Ursachen s. S. 83).

Auf Grund des bei der Markierung adulter ♂♂ bekannten Minimalalters von 3 Jahren und einer angenommenen durchschnittlichen Fangwahrscheinlichkeit von 75 % für ♂♂ (S. 83) stellt sich die Lebenserwartung geschlechtsreifer ♂♂ wie in Tab. 5 aufgeführt dar.

Von den im Winter 1956/57 angesiedelten markierten Fröschen gab es 1961/62 noch

einen Wiederfang (J 5); dieser Frosch war also
wenigstens 8-jährig. In 5 Jahren rotiert die Po-
pulation der Adulten fast vollständig, zu rund

noch vollständigen Population die Geschlechts-
reife erreicht hatte.
Die Lebenserwartung geschlechtsreifer Frö-

Jahr	Anzahl Markierte			Anzahl Wiederfänge			Wiederfänge in %		
	Tot.	♂ ♂, ♀♀	% ♀♀	Tot.	♂ ♂, ♀♀	% ♀♀	Tot.	♂ ♂	♀♀
J 1	219	154, 65	29,7	80	67, 13	16,3	36,5	43,3	20,0
J 2	201	145, 56	27,9	56	47, 9	16,1	27,9	32,4	16,1
J 3	123	95, 28	22,8	15	14, 1	6,7	12,2	14,7	3,6
J 4	103	83, 20	19,4	6	6, 0	0	5,8	7,2	0
J 5	50	39, 11	22,0	1	1, 0	0	2,0	2,6	0
J 6	7	7, 0	0	0	0, 0	0	0	0	0

Tab. 4 Wiederfangraten in den Jahren J 1 bis J 6. Recapture rates in the years J 1 to J 6.

80 % schon in 3 Jahren, zu rund 90 % in 4 Jahren. In minimal 8 Jahren muß die Gesamtpopulation (einschließlich Juvenile) fast vollständig rotieren. Diese Interpretation wird durch Hinweise anderer Art bestätigt: Wenn eine Grasfrosch-Population ausstirbt, weil ihr Laichgewässer trockengelegt wurde, wandern noch in den nächsten 6–7 Jahren in abnehmender Anzahl Frösche zum früheren Laichplatz (in den ersten 3–5 Jahren sterben die Adulten aus, bis in 6–8 Jahren auch die Nachkommen).

Fallen in einer Population nur wenige Jahrgänge aus, so kann sie sich erholen, wie das an verschiedenen durch technische Eingriffe zeitweise trockengelegten Laichplätzen im Rheintal zu beobachten war. Am Ursprungsort der Population wurden 1954–56, wie erwähnt, 27–30 Laichballen pro Saison gelegt. 1956/57 entfernte ich 25 ♀♀. Im Frühjahr 1957 zählte ich noch 3 Ballen, 1958 bereits wieder 10 und 1959 hatte die Population im Quellwassertümpel mit 24 Ballen beinahe ihre frühere Stärke erreicht, wie das zu erwarten ist, wenn nun auch der jüngste Jahrgang (1956) der damals

sche ist größer als diejenige von frischmetamorphosierten Jungen: adulte ♂♂ leben in 14,7 % (korrigiert: 19,6 %) der Fälle noch 3 Jahre. Von insgesamt 165 bei der Metamorphose im Sommer 1963 markierten Jungen fing ich nach 3 Jahren (1965/66) 7 ♂♂. Nimmt man für den Zeitpunkt der Metamorphose ein

Tab. 5 Lebenserwartung geschlechtsreifer ♂♂ von *Rana temporaria*.
Life expectancy of adult ♂♂ of *Rana temporaria*.

ca. 58,0 %	geschlechtsreifer ♂♂ werden mindestens	4-jährig
ca. 43,2 %		5-jährig
ca. 19,6 %		6-jährig
ca. 9,6 %		7-jährig
ca. 3,3 %		8-jährig

(Die nicht korrigierten Wiederfangraten sind Tab. 4 zu entnehmen).

Geschlechtsverhältnis von 1 : 1 an, so sind das 8,4 % (korrigiert: 11,3 %) von 82,5 ♂♂.

Todesursachen

Für adulte Frösche scheint die Überwinterung ein riskanter Lebensabschnitt zu sein. 44 (29,15) Frösche erfroren im Weiher, wie das auch an natürlichen Laichplätzen zu beobachten ist. 6 (5,1) Frösche starben in der Nachlaichzeit aus unbekannten Gründen, einige wurden ander abwandernd auf Straßen überfahren und einige wurden von Hauskatzen malträtiert und verschleppt. Für frischmetamorphosierte Junge besteht die Gefahr des Vertrocknens beim Verlassen des Weihers; manche werden von Wasserfröschen (*Rana esculenta*) gefressen.

ZUSAMMENFASSUNG

An einem Gartenweiher wurde eine Grasfroschpopulation (*Rana temporaria*) angesiedelt und während 12 Überwinterungs- und Laichzeiten beobachtet. 399 Individuen wurden mit Zehenamputationen markiert. Es erscheinen alljährlich die gleichen Frösche und ihre Nachkommen am Gartenweiher. Adulte Frösche lassen sich während der Überwinterung umsiedeln. Bei der Metamorphose markierte Junge suchen den Geburtsort nach 3 Jahren als Laichplatz auf. Unmittelbar nach der Metamorphose umgesiedelte Junge erscheinen bei der Geschlechtsreife am neuen Ort. Während der Frühjahrswanderung in der Umgebung des Garten Weihers ausgesetzte ortsfremde Adulte fanden den Weiher nicht.

Der geschätzte reale Anteil der ♀♀ an den Adulten am Laichplatz liegt bei 30 %. In der individuenreichsten Saison 1965/66 umfaßte die am Weiher anwesende Adultpopulation schätzungsweise 193 Individuen (132 ♂♂, 61 ♀♀). Die Grasfrösche erreichen im Alter von 3 Jahren mit 61–69 mm Körperlänge die Geschlechtsreife, wachsen aber — verlangsamt — noch weiter, weshalb sich auf einer Größenfrequenzkurve der Adulten Altersklassen unterscheiden lassen. Auf Grund der im

Laufe von 6 Jahren auf 0 absinkenden Wiederfangsraten adulter Frösche läßt sich feststellen, daß die Adultpopulation im Laufe von 5 Jahren, die Gesamtpopulation (einschließlich Junge) in 8 Jahren vollständig rotiert.

SUMMARY

An introduced population of the common frog, *Rana temporaria*, was observed in a garden pond during 12 periods of hibernation and breeding. 399 individuals in this population have been marked by means of clipping toes. Every year the same frogs and their offspring reappear at the garden pond. Adults may be introduced only during hibernation. Their offspring reappears at the garden pond when 3 years old. Introduced young ones, marked immediately after metamorphosis, will breed at the new place when sexual maturity is reached. Foreign frogs, which had been set out in the neighbourhood of the garden pond, did not find it.

The estimated percentage of ♀♀ in comparison with the total of adults at the breeding place is approximately 30 %. During the season of 1965/66, the richest in number of individuals, the adult population at the pond was 193 individuals (132 ♂♂, 61 ♀♀). The frogs reach sexual maturity at the age of three years and measure from 61 to 69 mm in length. Because they grow further — at a slower rate — it is possible to distinguish age-classes on a size-frequency-curve. Based on the number of adult frogs, recaptured in the course of 6 years, which showed in percentage a decrease to 0, it is thought that turnover of these frogs is eight years (five as an adult).

SCHRIFTEN

- Heusser, H. (1961): Die Bedeutung der äußeren Situation im Verhalten einiger Amphibienarten. — Rev. Suisse Zool. 68: 1–39.
- Lees, E. (1962): Rearing of frogs for parasitological research. — Brit. J. Herp. 3: 25–27.
- Oldham, R. S. (1963): Homing behaviour in *Rana temporaria* Linn. — Brit. J. Herp. 3: 116–127.
- Savage, R. M. (1961): The ecology and life history of the common frog (*Rana temporaria temporaria*). — Pitman, London, 221 S.
- Smith, M. (1954): The British amphibians and reptiles. — Collins, London, 322 S.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Hans Heusser, CH - 8127 Forch-Zürich/Schweiz.