

## Tagebuch aus dem Leben eines Moorfroschs

### **APRIL:**

Liebes Tagebuch,

Hallo! Kannst du mich sehen? Ich bin hier in dem kleinen Ei, du musst schon genau hinsehen, aber jetzt zucke ich gleich dreimal. Erkennst du mich neben meinen ganzen Geschwistern?

Schön, dass wir uns endlich kennenlernen! Ich bin Moritz und ein echter Moorfrosch. Also, gerade bin ich noch im Ei, ganz außen an dem Laichballen, aber wenn ich erstmal draußen bin, dann wirst du schon sehen, dass es wirklich stimmt.

Hier fühle ich mich wohl. Warme Sonnenstrahlen fallen durch das Wasser auf unsere Hüllen und wir schaukeln alle zusammen auf den Wellen und dösen. Zu essen gibt es auch genug hier drinnen im Ei, und unsere Wasserstelle ist sehr friedlich.

Jetzt ist aber erstmal wieder Zeit für ein Mittagsschläfchen.

Bis bald,

dein Moritz aus dem Ei

### **MAI:**

Liebes Tagebuch,

Schau dich einmal um! Das ganze flache Wasser wuselt vor Kaulquappen, und jetzt schau mich an: Ich bin der Größte hier! Ich kann auch richtig flink schwimmen und sogar ein paar Tricks: Nur noch auf einer Seite Wasser ausatmen, mit meiner Schwanzflosse peitschen, ganz tief tauchen und richtig toll unter Wasser sehen.

Mein bester Freund heißt Kasimir. Wir kennen uns seit der ersten Kieme und Flosse. Zusammen fressen wir Algen und Plankton auf Blättern und Steinen. Wir können mit den Fressbahnen lustige Muster auf den Boden malen. Kasimir ist ein echter Künstler und unter den Kaulquappen schon richtig berühmt.

Weil unsere Eltern schon weit weg sind, passen wir auch gut aufeinander auf. Kasimir ist zwar nicht so groß wie ich, dafür aber sehr klug.

Ich gehe jetzt wieder spielen!

Dein stolzer Moritz

## **JUNI:**

Liebes Tagebuch,

Es ist schon Juni. In den letzten Tagen ist mir schon so viel Seltsames passiert...

Eines Morgens bin ich aufgewacht und hatte plötzlich zwei kleine Vorderbeine mit winzigen Händen daran. Ich habe jetzt vier Finger und fünf Zehen. Meine Hinterbeine sind auch viel größer geworden. Dafür wird meine schöne Schwanzflosse leider immer kleiner. Es ist wie verhext. Ich verstehe nicht, was mit uns los ist!

Kasimir sagt, er sieht auch immer schlechter unter Wasser. So möchte er lieber an der Wasseroberfläche spielen. Ich glaube, er will nur ein bisschen angeben, weil er seit neustem Luft atmen kann! Ich kann mich dafür jetzt mit den neuen Händen an Wasserpflanzen und Steinen festhalten. Aber, wo soll das Alles noch hinführen?

Ich bin gespannt, was als nächstes passiert.

Dein verwirrter Moritz

## **JULI:**

Liebes Tagebuch,

Du wirst niemals erraten, von wo ich dir schreibe.

Halte dich gut fest, es ist unglaublich: Ich wohne nicht mehr in dem See, sondern bin mit Kasimir und meinen Geschwistern eines Tages einfach hinausgeklettert. Es hat in Strömen geregnet, und es war sehr anstrengend. Anschließend lagen wir alle erschöpft am Ufer, aber wir haben es geschafft!

Ich bin jetzt ein richtiger Moorfrosch, kann springen und mit meiner langen Zunge sogar Mücken fangen. Das hat mir gleich viel Spaß gemacht! Da bin ich übermütig geworden und habe einfach nach allem geschnappt, was mir so vor der Nase herumgeschwirrt ist. In wenigen Tagen habe ich dann schon allerhand ausprobiert: Regenwürmer, Spinnen, Schnecken und einmal aus Versehen sogar eine Biene! Das muss sehr komisch ausgesehen haben, die anderen Froschkinder haben über mein erstauntes Gesicht noch sehr lange gelacht.

Mit dicker Zunge schreibt dir,

dein Moritz

## **AUGUST:**

Liebes Tagebuch,

Ich bin auf Reisen. Eigentlich habe ich mich von Kasimir überreden lassen, mit ihm die Welt hinter dem See anzusehen. Bei leichtem Regen ganz früh zusammen losgezogen.

Zuerst ging der Weg an einem Waldgraben entlang, dann über eine nasse, grüne Wiese mit neugierigen Felltieren. Sie wollten uns aber zum Glück nur anschnuppern und begrüßen. So wir konnten nach einer kurzen Pause weiterhüpfen.

Dann, als die Sonne schon hoch am Himmel stand, kamen wir zu einem großen Acker. Aus dem Nichts kam ein riesiges Metall-Ungeheuer angerollt. Wir haben laut gerufen, aber es hat uns nicht gehört und ist einfach weitergefahren. Mit riesigen Sprüngen haben wir uns in Sicherheit gebracht. Kasimir sagt, dass das ein Traktor war. Nach dem Schreck verschlafene wir jetzt unter einem Stück feuchter Rinde die Mittagsstunden. Es war ohnehin schon zu warm für die nächste Etappe!

Dein aufgeregter Moritz

## **SEPTEMBER:**

Liebes Tagebuch,

Es ist noch ganz früh am Morgen, und ich bin sehr müde. Die ganze Nacht war ich unterwegs! Ich bin jetzt ganz auf mich alleine gestellt. Nach vielen gemeinsamen Tagen wollte Kasimir in die offenen Felder hinein, die mit den nassen Stellen, und ich lieber in Richtung Wald.

Ich mag das Rauschen der Bäume und Sträucher über mir, die vielen Insekten und feuchten Schattenplätze mit dicker Laubstreu am Boden. Auf den Feldern muss man dagegen immer sehr auf der Hut sein vor Traktoren, Reihern und anderen großen Vögeln. Also haben wir ausgemacht, dass wir uns im Frühjahr wieder an unserer Wasserstelle am See treffen.

Ein bisschen einsam fühle ich mich schon, aber ich bin ja auch gerade erst angekommen!

Dein erschöpfter Moritz

## **OKTOBER:**

Liebes Tagebuch,

Ich denke oft an Kasimir. Wie er sich wohl auf den Winter vorbereitet?

Ansonsten habe ich mich gut eingelebt und wohne in einem Revier direkt neben einem kleinen Moor im Wald. Wird mir zu warm, kann ich in den Schatten der Laubbäume hüpfen oder ich lege mich ins rotbraune Moorwasser. Nach einer kühlen Nacht wärmt mich die Sonne auf den dicken Moospolstern schnell wieder auf. Dann kann ich mich auf die Lauer nach einem Frühstückshappen legen.

Mir gefällt es gut hier im Wald. In meiner Nachbarschaft wohnen freundliche Gelbbauchunken, Grasfrösche und Salamander. Nur den Schlangen, die es hier auch gibt, gehe ich lieber aus dem Weg.

Mir wird schon ganz kalt, ich muss wieder in die Sonne. Mach's gut,  
Dein frirender Moritz

## **NOVEMBER:**

Liebes Tagebuch,

Es ist so weit. Jetzt werde ich mich von dir für die nächsten Monate verabschieden.

Anfang November ist es jetzt häufig schon so kalt, dass ich auch tagsüber nicht mehr fressen will und kann, dabei muss ich mir unbedingt Reserven anfuttern.

Ich habe mir schon ein schönes Plätzchen mit sandigem Boden an einer alten Wurzel ausgesucht, wo ich mich gut eingraben kann. Dort wird es auch angenehm feucht sein, wenn ich dann tief und fest in Winterstarre schlafe bis zum Frühling.

Ich werde einfach meine Beine so unter den Körper tun, den Kopf auf die Vorderbeine legen und die Augen schließen, bis ich ganz langsam atme...

Gute Nacht Winter! Und pass gut auf dich auf, liebes Tagebuch.  
Dein müder Moritz

## **FEBRUAR:**

Hallo Tagebuch, Hallo Welt!

Ich bin wieder da und mit mir die Frühlingssonne. Ich habe wirklich sehr lange geschlafen und musste erst einmal wieder in Schwung kommen.

Zuerst bin ich gleich einmal im Moorwasser baden gegangen, weil ich mich ganz ausgetrocknet gefühlt habe. Dann ab in die Sonne!

Nach diesen vielen Wochen unter der Erde wird es auch Zeit für eine Häutung. Außerdem bekomme ich in der Nachmittagswärme einen riesengroßen Appetit auf Fliegen.

Meine Beine kribbeln schon vor Erwartung, denn die Frühjahrswanderung ruft mich, und ich freue mich auf ein Wiedersehen mit Kasimir. Was für ein schöner Tag!

Dein strahlender Moritz

## **MÄRZ:**

Liebes Tagebuch,

Gesagt, getan!

Gestern bin ich losgehüpft, immer Richtung Westen meiner spitzen Schnauze nach. Ich habe mir den Weg zum Glück ganz genau gemerkt und brauche keine Landkarte, um zurück zu unserer Uferstelle zu finden: An den Feldern vorbei, zwischen den Beinen der Felltiere hindurch und den Waldgraben einfach immer weiter bis zum Schilf.

Wenn möglich, bleibe ich dabei im hohen Gras. Denn auch die Straßen sind für uns sehr gefährlich, sagt Kasimir. Und Kasimir ist der klügste Moorfrosch, den ich kenne.

Auf dem Weg treffe ich schon ein paar Bekannte und verwandte Frösche, die in dieselbe Richtung wandern. Jetzt sind die einsamen Tage vorbei.

Dein sehr fröhlicher Moritz

## **APRIL:**

Liebes Tagebuch,

Die Wiedersehensfreude mit Kasimir und den anderen Fröschen war riesengroß!  
Sie haben sich sogar alle ganz schick gemacht für das große Frühjahrskonzert. Die stattlichen Moorfroschherren strahlen wie türkise Diamanten auf dem Gras und auch am Ufer in der Abendsonne. Die größeren Moorfroschdamen sind hingegen dezent in einfarbig gekommen: dunkelbraun, getupft oder gestreift. Warum hat uns nur niemand Bescheid gesagt? Kasimir und ich sehen aus, wie an jedem anderen Tag auch!

Die Herren üben schon das uralte Lied von unserem See: Ueg-ueg-ueg und dann nochmal Ueg-ueg-ueg. Kasimir und ich sitzen am Rand. Wie üben manchmal heimlich, mitsingen dürfen wir aber noch nicht. Natürlich wissen wir schon wie das geht: Tief einatmen, Luft in die Schallblase schieben, Luft in den Mund strömen lassen und wieder in die Schallblase. Bei uns will das aber noch nicht so recht klappen!

So sind wir schon sehr gespannt auf das Konzert. Und danach soll eine große Hochzeit gefeiert werden.

Ueg-ueg,

Dein staunender Moritz

## **MAI:**

Liebes Tagebuch,

Ich kann dir nur von dem schönen Konzert und der bunten Frosch-Hochzeit berichten. Es war wundervoll. Das laute Quaken habe ich noch immer im Ohr...Inzwischen sind die meisten der Frösche schon wieder weitergehüpft, und um den See ist es wieder still geworden.

Kasimir und ich wollen diesen Sommer gemeinsam hier verbringen. Wir planschen in dem klaren Wasser zwischen den Schilfhalmen, tauchen zusammen mittags in die kalten Tiefen des Seebodens oder fangen vom Teichrand aus Libellen und Mücken. Manchmal hüpfen wir um den See spazieren, in der Vorsilfwiese, genauso wie bei unserer ersten gemeinsamen Wanderung. Es ist schön, einen Freund wie Kasimir zu haben. Und ganz sicher warten noch viele kleine und große Abenteuer auf uns.

Danke, dass du dieses Jahr bei mir warst!

Dein Moritz

# Der Moorfrosch – Literaturrecherche von Sophie Ette 2017

## 1. Die Paarungsrufe einheimischer Ranidae (SCHNEIDER, 1973)

**Die Paarungsrufe** der Ranidae ändern sich mit der Temperatur (Luft, Wasser) und der Tiergröße. Sichtbar wird das auf Oszillogrammen. **Beim Moorfrosch** erfolgt das Rufen in flachen Uferregionen kleiner, sumpfiger Gewässer mit 300-500 Hz. Die Rufe ähneln denen der Springfrösche (tiefer, einförmiger). Moorfrösche zeigen geringe Rufaktivität, kurze Rufperiode und geringe Lautstärke.

Nahe Entfernung= „Bellen“

10-15m Entfernung= „Entweichen von Luft aus einer Flasche“

1. Abschnitt: 5-12 Intervalle (Amplitude steigt über die Impulse)
2. Abschnitt: Amplituden modellierter, lauter mit mehr harmonischen Anteilen

Wenn die Wassertemperatur steigt, sinkt die Intervalldauer zwischen den Impulsen (+10° C sind -50% beim Wasserfrosch).

Stimmbandschwingung im Kehlkopf ist Grund für die arttypische Phonation.

## 2. Note on a large Population of *Rana arvalis* in Romania (DEMETER U. BENKO, 2008)

Untersuchte Population von 2600 Individuen zeigt Entwicklung von „endangered“ (1993) zu „critically endangered“ (2007). Die Population gehört zu den südlichsten in Europa (GLANDT, 2006) und zeigt eine geringe genetische Diversität (RAFINSKI UND BABIK ET AL., 2004).

Methode: Ei-Klumpenzählungen als Raster in 19 Habitaten -> Eiklumpen darstellbar als Funktion der Vegetation.

Erste Rufe: 22.-30. März

Chorrufe und Eiablage: 3.-11. April

Teiche: 500-2000m<sup>2</sup>, Nähe zu den Floodplains 2-4km mit Höhendifferenz von 5-55m. Teiche werden nie überflutet, daher kein Fischbestand.

Habitatpräferenz: Entspricht der des Grasfrosches. Zum Teil haben beide Arten gemeinsame Laichplätze. Förderlich sind lose Vegetation und offene Wasser (z.TI abgebrannte Vegetation). Moorfrösche reagieren sensitiver auf Licht und Temperaturbedingungen als Grasfrösche, daher späterer Laichbeginn.

Geschlechterverhältnis: 1:1

Gefährdung: Bebauung und Urbanisierung.

### 3. Beeinträchtigung von Amphibien durch Düngemittel: Ein Überblick (LENUWEIT, 2009)

Methode: Umfrage auf Amphibienschutz.de über eigene Erfahrungen und Literaturrecherche

Viele Quellen belegen die schädigende Wirkung von Granulaten auf Amphibien und ebenso gelöste Stickstoffeinträge in Laichgewässer (GHARADJEDAGHI ET AL. 1987; KARWORTH 1987; BAKER & WAIGHTS 1993; WOLF 1993; OLDHAM ET AL. 1997; SCHNEEWEISS & SCHNEEWEISS 1997, 1999; DÜRR ET AL. 1999; MARCO ET AL. 2001; GHARADJEDAGHI, 2002).

Die Auswirkungen sind je Art und Population unterschiedlich gravierend, daher ändern sich die Lebensgemeinschaften durch Düngemittleinsatz sehr schnell (GRIFFIS-KYLE UND RITCHIE, 2007). Bei vielen Arten reagieren Embryonen und frühe Larvalstadien empfindlicher (GRIFFIS-KYLE, 2005; NEBEKER U. SCHUYTHEMA, 2000; ORITZ-SANTA-LIESTRA ET AL., 2006). Wirkungsunterschiede ergeben sich auch aus der chemischen und biochemischen Zusammensetzung des Wassers (Edwards et al., 2006). Die Schädigungen adulter Moorfrösche werden beschrieben in SCHNEEWEISS U. SCHNEEWEISS (1999, 1997) und DÜRR ET AL. (1999). Düngung kann zu dem Aussterben lokaler Populationen führen, einem Artenrückgang und zu dem Amphibiensterben beitragen.

Bereits unter den gesetzlichen Höchstwerten für Trinkwasser zeigen manche Arten Empfindlichkeit gegen Nitrit und Nitratbelastung. Dabei ist die Empfindlichkeit der Amphibien größer als die der Fische. Verstärkt wird die Wirkung durch UVB Strahlung und pH Wertschwankung der Gewässer (HECNAR, 1995; MARCO ET AL., 1999; HATCHER U. BLAUSTEIN, 2000; MACIAS ET AL., 2007). Auch die Kombination mit Insektizideinsatz kann die Wirkungsweise verändern (BOONE ET AL., 2005).

Wirkung Granulate auf Adulte Tiere: Verschiedene Untersuchungen zeigen Verätzungen, Einschmelzen von Gliedmaßen, Krämpfe und einen ausgetrockneten Eindruck der Tiere

Wirkung Gelöster Dünger auf Embryonen: Absterben, geringe Schlupferfolge, veränderter Schlupfzeitpunkt, Deformationen von Kaulquappen (GRIFFIS-KYLE, 2005; GRIFFIS KYLE U. RITCHIE, 2007).

WEIDERKNICH (1998) fand weniger Laichbällen in Gewässern bei mehr Eutrophie, dieser Zusammenhang war in Laborversuchen jedoch nicht nachweisbar (EGEA-SERRANO ET AL., 2008).

Wirkung von Stickstoff auf Kaulquappen: Störung von Wachstum und Metamorphosen, Verhalten (Aktivität, Nahrungsaufnahme, Fluchtverhalten), Deformierungen, Steigende Mortalitätsraten (Nervensystem, Darmflora, Hämoglobinoxid, Osmoseregulation, Gonadenentwicklung, Hormonsynthese).

Stickstoff->Algenwachstum->Gehäuseschneckenanzahl->Anzahl der Parasiten von Kaulquappen steigt (JOHNSON ET AL., 2007).



Problem: Schnell auflösende Granulate ausgebracht während der Amphibienwanderung. Bei Regenwetter ist die Toxizitätsdauer kürzer. Die Düngegranulate bleiben bei Trockenheit an den Tieren kleben.

Lösung: Zeitpunkt des Ausbringens, Art der Düngung, Feldfruchtarten, Absprache mit dem Naturschutz.

#### 4. Zur Verbreitung der Amphibien und Reptilien im Gebiet des Neusiedlersees unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im westlichen Schilfgürtel (GRILLITSCH U. GRILLITSCH, 1984)

1984: Starke Eutrophierung des Neusiedlersees in den letzten 10 Jahren. 150 km<sup>2</sup> Schilf > Wasserflächen. Zunahme von Schilfflächen führt zu Einengung der freien Wasserstellen. Lurche meiden die dichten Schilfbestände. Vereisung des Sees zwischen Mitte Dezember und Ende März möglich.

Der Aufbau des Neusiedlerseegebiets:

- A) **Vorschilfwiesen:** feuchte Wiesen aus Süßgräsern, Riedgräsern, Binsen, Iris. Werden nur selten überflutet (Frühjahr+Herbst).
- B) **Verlandungszone:** landseitige Ausbreitungsgrenze des Schilfs (Riedgras, Erlenbruchwald, Silberweide) Trockenfallen im späten Sommer und Herbst.
- C) **Schilfgürtel:** 65-90 Halme/m<sup>2</sup> mit wurzellosem Wasserschlauch, dazwischen schilffreie Flächen (Stoppellacken, Rohrlacken). Diese schließen sich wieder durch Rohrkolben und Binsen.
- D) **Rohrlacken:** Freie Zonen mit klarem Wasser, Braunfärbung durch Humuskolloide und stabile Schichtung gelöster Stoffe und Temperatur. Grundnahe Zonen zeigen konstante Bedingungen und Mangel an Sauerstoff. Die Faulschlammschicht ist quasi sauerstofffrei (Beeisung und Windstille kann zu Sauerstoffschwund und Schwefelwasserstoffgasentwicklung führen). Die Faulschlammschicht wird durch Pflanzen stark strukturiert, daher leben dort viele niedere Tiere und Arthropoden.
- E) **Gürtel untergetauchter Pflanzen:** 500-1500m in den See mit Trübwasser, wobei die Bewuchsdichte abnehmend ist. Arten sind etwa Kamm-Laichkraut und Ähriges Tausendblatt.

Vorkommen der Moorfrösche: Am Ostufer und im Seewinkel (HÄUPL, 1982; FISCHER-NAGEL, 1977). Habitate sind am See, feuchte Wiesen der Verlandungszonen und im Schilfgürtel. Laichzeit Mitte April in den Vorschilfwiesen-gewässern und Randpartien des Sees. Alle beobachteten Tiere saßen am oder im Wasser, entfernen sich nur geringfügig von den Ufern. Im Seewinkel sind die Moorfrösche seltener geworden. Die Begleitdämme der Kanäle wirken als in den See reichende Uferteile. Daher erfolgt eine jährliche Neubesiedlung durch dammnahe Arten, die nicht im Wasser überwintern. **Die höchste Lebensraumbedeutung für die Moorfrösche am Neusiedlersee haben landseitige Schilfgrenze und Vorlandwiesen.** Wiesenflächen sind Winterquartiere, bevorzugter

Aufenthaltort und Nahrungsquelle. **Eingriffe im Uferbereich während der Aktivitätszeit haben schwerwiegende Folgen.** Förderlich für die Art sind mosaikartige Strukturen zwischen Schilf und schilffreien Bereichen.

Vorkommen in Österreich: Nie in sauren, sondern stets leicht alkalischen Gewässern (LUTTENBERGER, 1976).

## 5. Grizmeks Tierleben: Enzyklopädie des Tierreichs: Fische 2 und Lurche. Deutscher Taschenbuchverlag, München. (GRIZMEK, B. 1993)

- A) **In Ei: Larve** -> **Austreten** -> Festheften an Eihülle und benachbarten Pflanzenteilen unbeweglich, bis auf Flimmerhaare. Dann wächst eine Hautfalte über die Kiefern und nur noch ein Loch auf der linken Seite für Wasseraustritt bleibt. Augen, Mund, Afteröffnung und Schwanz mit hohem Flossensaum entwickeln sich weiter. Zudem erfolgt eine Verhornung von Kiefer und Hornstifte.
- B) **Freischwimmend:** Nahrung sind Algen, Pflanzen und Tierische Reste, Plankton. Allmählich entwickeln sich die Hinterbeine.
- ➔ Lungenentwicklung: Häufiges an die Oberfläche kommen
  - ➔ Innere Kiemen und Schwanz wird zurückgebildet, Hornkiefer wird abgeworfen, Mundöffnung wird breit.
  - ➔ Halbfertig schiebt sich der Frosch aufs Land: Darmverkürzt sich für Umstellung auf fleischliche Nahrung. Schwanzstummel ist noch übrig, nimmt zunächst keine Nahrung auf. Größe: 3-5 mm.

**Frösche häuten sich regelmäßig und fressen die Haut auf:** Sekret ergießt sich unmittelbar vorher aus den Schleimdrüsen und die verhornte äußere Hautschicht. Es entstehen Nähte am Rücken, alte Haut teilt sich.

**Winterruhe/Trockenschlaf:** Bevorzugter Platz und Schlafstellung. Dabei kein Wecken durch Feind- oder Beuteinstinkt. Kröten ziehen Gliedmaßen eng an, senken Kopf auf Händ, der Atem verlangsamt sich und Augen schließen sich.

Gähnen ist ein Zeichen der Enttäuschung.

**Gefahren:** Trockenlegung, Straßenverkehr, Insektizide, Erfrieren im Winter bei niedrigem Wasserstand, Vergiftung, Mähmaschinen, Kanalisation

Laichen: Sonnenscheindauer, Regen, Nebel und Schnee haben bereits 2 Monate vorher Einfluss auf die Laichablage. Zudem ändert sich der Geruch der Weiher über die Algenblüte. Die **Ortstreue** am Laichplatz entsteht auch, wenn der Laichplatz technisch zerstört wurde (Sinn= Seit Generationen bewährter Ort). Reaktionen sind großteils angeboren und erfolgen auf Schlüsselverhaltens des Gegenübers. Für Paarung muss bestimmte Reihenfolge eingehalten werden.

Bestimmte Körperwärme führt zu Eizellen- und Samenreifung und Ruhephasen. Die Tiere steuern die Körperwärme aktiv durch das Aufsuchen bestimmter Plätze und können diese in einem festen Bereich halten (Land/Wasser, Sonne/Schatten, Uferzone/Tiefe, Verdunstung von Körperflüssigkeiten). Verdunstung an Körperoberfläche bis zu 50% vom Gewicht möglich. Unter 10° C oder wenn es zu trocken ist, keine Nahrungsaufnahme und keine Paarungsbereitschaft, auch wenn das Bedürfnis nach Nahrung vorhanden wäre.

Lernvermögen: Wohnrevier -> Bei Verfrachtung kehrt Frosch zurück. Sie sind ortstreu und ortsgelassen, können ihr Revier aber auch wechseln.

### **Körperbau:**

Ähnlich lebende Froscharten sehen auch ähnlich aus bzw. verhalten sich ähnlich (Konvergenz sehr stark). Weibchen sind weniger stimmbegabt, dafür bis zu 100% größer. Dunkel gefärbte Körperstellen der Männchen sind Hormonbarometer, zum ersten Mal bei der Geschlechtsreife anschwellend (Haltefähigkeit).

Kaulquappen: Kiemenatmung, Seitenlinienorgan, Kiemen, Flossen (Ruderschwanz), Schwimmblase

Embryonalorgane: Knorpelschädel und innere Kiemen

Adult: Lungen, Gliedmaßen, Zungen mit Eigenmuskulatur, Knochenkopf, Lungenatmung, Hautatmung, Mittelohr, Echte Stimme, Lymphherz und Lymphsystem, echte Zähne mit ständigem Zahnwechsel, Schallblasen, trinken nie, innere und äußere Befruchtung mgl.

### **Rufe:**

Rufarten: Lockrufe für Weibchen, Revierabgrenzung, Regenrufe, Warn- und Angstschreie

Quaken= Eingeatmete Luft zwischen Lungen der Mundhöhle und Schallblase hin- und herströmen lassen. Gesang ist innerhalb der Arten räumlich unterschiedlich

## 6. Atlas zur Verbreitung und Ökologie der Amphibien und Reptilien in Österreich (CABELA ET AL., 2001), Umweltbundesamt GmbH, Wien.

Alle heimischen Amphibien und Reptilien sind auf der Roten Liste in Mitteleuropa. Seit dem 2. Weltkrieg wurden in Mitteleuropa 30% aller Feuchtbiotopentypen entwässert („Melioration“).

### Gefährdungsursachen:

1. Zerstörung der Laichgewässer (Entwässerung, Schutt- und Müllablagerung, Nährstoffeintrag)
2. Wanderhindernisse (Straßen, Landnutzungsänderungen, Fragmentierung)
3. Genetische Einengung (Isolation)

### Beurteilung der Bestandessituation:

- Verbreitung in der Region
- Lebensraumansprüche im Jahresverlauf
- Aktionsradien in einer Region
- Ausbreitungsstrategie
- Fortpflanzungsstrategie

## 7. Die Agrarlandschaft der Lebusplatte als Lebensraum für Amphibien (BERGER ET AL., 1999)

**Naßstellen** von Äckern sind Lebensräume mit Fallenwirkung, häufig fehlen geeignete Landlebensräume.

Beim Moorfrosch ist die Besiedlungstätigkeit (Mobilität) über der Vermehrungsfähigkeit.

Sommerlebensraum: Feuchtgrünland ist besser geeignet als Äcker. Zudem geeignet sind nasse Wiesen, Grünland, blütenreiche Säume und Strukturelemente in der Landschaft (Totholz etc.). Junge Moorfrösche haben auf Äckern geringere Überlebenswahrscheinlichkeiten. In einem Saatbeet mit Winterraps überlebten sie 2 Stunden nach Sonnenaufgang, bei Getreidestoppelfeld 25 Stunden (DÜRR, 1999).

Abwanderung zu den Naßstellen erfolgt ab Anfang Juni durch juvenile, im Frühjahr durch adulte und subadulte Amphibien. **Bei einer hohen Vielfalt an Gewässerstrukturtypen steigt auch die Lebensraumeignung** (Randstrukturen, Gewässerketten, Schatten, Wasserführung).

Winterquartiere: Laubholzflächen, Saumbereiche um Kleingewässer (Zusätzlicher Schutz vor Stoffeintrag)

## 8. Urania Tierreich: Fische, Lurche, Kriechtiere. (DECKERT ET AL., 1991) Urania Verlag, Leipzig, Jena, Berlin.

### **Metamorphose:**

1. Hinterbeine wachsen stark
2. Vorderbeine treten durch die sie bedeckende Haut im Kiemenraum hervor
3. Schwanz schrumpft ein und verschwindet
4. Körperhaut verändert sich (Mehrzelligkeit, Schleimdrüsen, Färbung)
5. Innere Organe ändern sich (Kreislauf, Muskeln, Gerippe, Darm)
6. Hornzähne werden abgestoßen
7. Augen werden größer, Lider entwickeln sich
8. Trommelfell und Lungen

Beuteinstinkt: Muss sich bewegen, Geruch macht wenig aus. Regenwürmer werden ohne Zunge mit Kiefer ergriffen, Herunterschlucken als Ganzes. Bei Wespen und Bienen erfolgt zum Teil ein Lerneffekt.

**Beute** ist alles, was sich bewegt und kleiner bis gleich groß ist (Kannibalismus mgl.)

**Artgenossen** sind etwa gleich groß und bewegen sich -> Fehlumklammerung der Männchen. Samenabgabe der Männchen erfolgt in Signalstellung.

**Feinde** sind größer und bewegen sich.

### **Moorfrosch Biologie: *Rana arvalis***

Aussehen: 6,5 - 8cm; Weibchen größer als Männchen; schlanke Gestalt und spitze Schnauze, Drüsenwülste gerade und hervortretend. OS fleckenlos hell-dunkelbraun mit dunklen z. Tl. gefleckten Flanken mit oft heller Rückenlängsbinde und gelblich weißem Bauch.

Männchen färben sich blau durch die Einlagerung von Lymphe unter der Oberhaut.

Paarung: erfolgt nach Grasfröschen im März-April. Das Weibchen legt 1000-2000 Eier in 1-2 Laichballen. Die Rufe des Männchens sind „ueg-ueg-ueg“.

Lebensweise: Lebt in Land als Nachttier, juvenile auch am Tag. Geschlechtsreife nach 3 Jahren, Verwandlung nach 2-3 Monaten.

Merkmale der Ranidae (Echte Frösche): Zähne im Oberkiefer, Zweizipflige Zunge, eiförmig-waagrecht Augensterne, Mittelfußhöcker -> Graben sich ein. 4 Finger und 5 Zehen.

## **9. Effizienz und Funktionalität einer stationären Amphibien- und Kleintierschutzanlage in Berlin-Buch (DUNKEL, 2005)**

Frühjahrswanderung: Wanderbewegung nach einem plötzlichen Temperaturanstieg Ende Januar/Anfang Februar und zweite Welle 13.-22.3 von adulten und subadulten Braunfröschen Richtung Wasser.

Rückwanderung: Bis 22.4. spätestens nach dem Abläichen **mit weniger Tieren** Richtung Wald (Subadult+Adult).

Juvenilwanderung: Von Mitte- Ende Juli Richtung Wald, die Wegwanderung erfolgt spätestens bis Ende Oktober Richtung Wald.

Das **Ausbleiben von Niederschlag** unterbricht das Wanderverhalten. Die Moorfrösche sind mit Grasfrosch und Erdkröte frühlaichend. Bei flachen Seen ist wenig Niederschlag ausschlaggebend für das Ausbleiben von Jungfröschen. Trockenheit, wie etwa im Jahr 2003, erhöht die Anzahl der Fressfeinde.

Großer Teil der **Subadulten** zeigt bereits Wanderverhalten (GÜNTHER, 1996). Jungtiere wandern aufgrund des Populationsdrucks oftmals weiter weg vom Laichhabitat (BLAB, 2002). Juvenile bevorzugen Weg entlang des Waldgrabens als Schutz vor Austrocknung.

**10-20% der Adulten** sind auch in den Sommermonaten gerne in unmittelbarer Umgebung der Laichgewässer und von Zeit zu Zeit am Ufer.

## 10. Effekte Acker- und Pflanzenbaulicher Bewirtschaftung auf Amphibien und Empfehlungen für die Bewirtschaftung in Amphibien-Reproduktionszentren (DÜRR ET AL., 1999)

**Pflügen + Bearbeiten** von Naßstellen= Mortalität von knapp 100%. Verschiedene Bearbeitungen zeigen spezifische Risikopotentiale.

**Pflügen:** Schädigungsrate der Juvenilen bis zu 90% (DÜRR, 1999).

**Mulchen:** 30% Verlustrate (DÜRR, 1999).

**Risiko:** Bearbeiten von Naßstellen> Mikroklima/Trockenheit> KAS> Grubbern / Stoppelbearbeitung

+ Deckungsverlust für Feinde.

Viele geläufige Pflanzenschutzmittel (**Roundup**) zeigen keine kurzfristig sichtbare Tierschädigung auf adulte Moorfrösche.

**Schutz:** Stilllegung von Ackerteilflächen, Gewässerrandstreifen (Störungsarm, wenig Stickstoffeintrag, 20m Breite), Schlaginterne Naßstellen belassen und stilllegen, **Bewi:**

+ **Winterweizen, Winterroggen, Grubbern**

- **Kartoffeln, Winterraps**

Da Moorfrösche aquatische und terrestrische Teillebensräume nutzen, führen die Wanderwege häufig über agrarisch genutzte Flächen (SCHÄFER, 1993). Die Wanderungen erfolgen oftmals zeitgleich mit dem Ausbringen von Kalksalmonpeter (KAS) -> räumlich-zeitlicher Kontakt mit Granulatkugeln (SCHNEEWEIß U. SCHNEEWEIß, 1997) -> Verätzungen.

Wanderungen der Juvenilen Mitte-Ende Juli: Zeitgleich findet Luzerner Mahd und Roundup-Einsatz statt. Die Wanderung findet zeitlich konzentriert innerhalb weniger Tage statt und ist teilweise völlig ungerichtet (SCHÄFER, 1993; BERGER U. KRETSCHMER, 1997). Massenhaftes Abwandern nach trockenen Perioden und dem Einsatz von Regen („Froschregen“).

Düngeversuch (DÜRR, 1999):

A) Ausbringen bei Nacht unter Regenschauern: 2 von 30 Fröschen mit punktuellen Verletzungen am Bauch. Umgebungs- und Bodenfeuchte verringert die Toxizität (Kontakthäufigkeit kürzer). Die KAS Kugeln können sich nach 25 Minuten komplett auflösen.

B) Trocken-Verhärtete Oberfläche: Kein Eingraben für die Tiere möglich -> drastische Tierverluste und Tod nach wenigen Minuten mit direktem Kontakt. Trocken verbleiben die KAS Granulate bis zu 7 Tage.

## 11. Lurche und Kriechtiere der Insel Sylt: Historische Entwicklung, Verbreitung und Ökologie (GROSSE ET AL., 2006)

Schlechte Wasserqualität führt zu einem Auflösen der Laichballen (Nährstoffüberlastung).  
Vorteilhaft: Schafsbeweidung bei Gewässeraustrocknung.

**Gefahr:** Überbeweidung, Landverbrauch

Habitate der Moorfrösche: Auch Dünenhabitate möglich.

## 12. Der Moorfrosch: Einheit und Vielfalt einer Braunfroschart. – Beiheft der Zeitschrift für Feldherpetologie 10 (GLANDT, 2006)

**Verbreitung** des Moorfrosches: West-Ost 72 000 km (Westfrankreich bis Russland)

Nord-Süd 2600 km

Tieflandart

**Habitat:** Bevorzugt saure-sandige Böden oder Moorhabitate bzw. Weidenaue mit Strauchschicht.

## 13. Verbreitung und Bestand des Moorfrosches (*R. arvalis*) in Bayern (HANSBAUER U. PRANKATIUS, 2008)

**Habitat:** Alle in Nordbayern bekannte Populationen sind unter 600m Höhe. Geeignet sind Karpfenteichlandschaften und Gewässer mit großen Verlandungszonen. Ehemalige Primärlebensräume sind Auegebiete, welche aber aufgrund von Wasserstands- und Nutzungsänderungen nicht mehr besiedelt werden.

**Landlebensräume**= Feuchtwiesen, Seggenrieder, Bruchwälder, Auen, Kiefernwälder

**Laichgewässer** = Teiche und Weiher, alte Teichketten und Sandgruben

- ➔ **Probleme** durch Intensivierung von Laichgewässern und Landlebensräumen, Wasserstandsabsenkungen, Verbuschung von Laichgewässern, Verinselung von Populationen, teichwirtschaftliche Nutzung (Raubfischbesatz, Vegetationsentfernung, keine Flachwasserbereiche), Umbau von Laubholz- zu Nadelholzwäldern, Drainagierung, Pestizide, Behinderung von Laichwanderungen.
- ➔ **Veränderungen in Bayern:** Reduktion der Uferlängen der Altwässer -70%, Reduktion der Wasserflächen -80%, Reduktion der Feucht- und Nasswiesen von 20% auf 8%, Rückgang von Verlandungszonen und Erlenbrüchen, Ausbaggern von Laichgewässern, Ausbringen von Schlamm, Verbuschung, Raubfischbesatz und

Angelfischerei, Laichauströcknung, Kalkung, Ablassen der Teiche zur Laichzeit, Umbruch von Feuchtwiesen in Acker.

**Verbreitung:** Das Verbreitungsbild entspricht einer Reliktverbreitung. Bayern ist die südwestliche Arealgrenze, Vorkommen sind zwischen 250 – 500m Seehöhe.

## 14. Effects of habitat fragmentation and road density on the distribution pattern of the moor frog (VOS U. CHARDON, 1998)

Mögliche Ursachen für den Amphibienrückgang: Pestizide, saurer Regen, Klimawandel, Habitatverlust, Ultraviolette Strahlung

- Faktorenkomplex je Art, der Habitatverlust wahrscheinlich der wichtigste in industrialisierten Gebieten (BLAUENSTEIN U. WAKE, 1994).
- Agrarlandschaft hat häufigen und schnellen Turnover der Bedingungen (Stress für Population) OPDAN ET AL. (1993).
- Zusätzliche Isolationseffekte durch Straßen (BENNET, 1991).

**Fragmentierung** als schematischer Ablauf (LOMAN, 1988; SJÖRGREN, 1988; EDENHAMM, 1996)

1. Lebensraum wird geteilt
2. Habitatpatches werden kleiner
3. A) Lokale Extinktion muss durch Wiederbesiedlung ausgeglichen werden (VERBOOM et al., 1993)  
B) Erlöschen der Population
4. Isolation

Mehrere Studien zeigen den negativen Zusammenhang zwischen Verkehrsdichte und Überlebenswahrscheinlichkeit von Populationen (VAN GELDER, 1973). Das Model von HEINE (1987) zeigt eine Überlebenswahrscheinlichkeit nahe Null bei Straßen mit > 26 Autos pro Stunde. Eine hohe Verkehrsdichte korreliert mit einer geringen Amphibiendichte (Mortalität + Isolation).

Landhabitat Moorfrosch: Feucht, sauer und nährstoffarm, sandige Böden mit undurchlässigen Schichten oder hohem Grundwasserstand (PODLUCKY, 1987; HARTUNG, 1991).

Wasserhabitat: Geringe Säure des Wassers (obwohl die Art relative säuretolerant ist), geringe Fließgeschwindigkeit. Moorwasser hat optimale Bedingungen für die Moorfrösche. Im Umkreis von 100m um die Moorgewässer liegt daher häufig der terrestrische Lebensraum (HARTUNG, 1991). Bei Teichen in der Kulturlandschaft ist die Qualität des Habitats gering, Störungs- und Isolationsintensität jedoch hoch.

Laichgewässer: Flachwasser mit Vegetation

Positiver Zusammenhang Teichgröße und Besiedlungswahrscheinlichkeit, aber die Wahrscheinlichkeit eines Fischbesatzes steigt dann auch. Die Größe des Laichgewässers determiniert den Amphibienbestand der Region (WILBUR, 1987; JOHN-ALDER U. MORIN, 1990).



Aber bei VOS U. CHARDON (1998) war aufgrund der hohen Mortalitätsraten im terrestrischen Lebensraum der Abstand zum nächsten Laichgewässer entscheidend. **Die Habitatqualität und die Habitatisolation ist stark korreliert.**

Die Umgebung beeinflusst die Bewegung der Frösche -> **Juvenile Frösche meiden offene Flächen.** Straßen im Umkreis von 250m zum Laichplatz/Wasser beeinflussen die Populationen negativ (Mortalität + Zuwanderungsbarriere).

## 15. Zur Habitatwahl des Moorfrosches im urbanen Raum, am Beispiel einer Berliner Population (KRONE U. KITZMANN, 2008)

Gewässer zwischen Hochhäusern in Berlin und Landlebensraum zu 50% im Innenhof (Pappel und Kiefer, 1,1 ha) zwischen Plattenbauten und zu 50% in einem 1,6 ha großen Pappel-Wäldchen. Obwohl die Moorfroschpopulation seit mindestens 20 Jahren isoliert ist und neben einer stark befahrenen Straße ist, ist die Bestandesgröße stabil.

Boden: Schwer durchlässiger Boden mit Sandauflage und dadurch viele natürliche Kleingewässer je Wasserstand.

Ufervegetation: Erlen und Weiden mit Schilfgürtel im Flachwasser

Wasserqualität: Stark eutroph und sauerstoffarm mit bis zu 1m Faulschlamm, fischfrei.

Wanderungen: Keine Herbstwanderungen zum Winterquartier, gewässernahe Überwinterung unsicher, **Überwinterung im Innenhof mit Gehölz** (LH).

Bei Kleingewässern ist die Qualität des Landlebensraums wichtiger!

## 16. Natur Raritäten: Moorfrosche sind bedroht. (STAATL. NATURSCHUTZVERWALTUNG BADEN WÜRTTEMBERG, 2006)

Aktionsradius: 1 km

Laichhabitate: mehrere Meter vom Gewässerrand in 25-40cm Tiefe, Wassertemperatur 10-15°C

Gewicht: 15-30g

Winterruhe: Frostfreie Verstecke an Land oder Eingraben in der Erde, selten im Gewässer.

Aktivität: Tags und nachts jagend

Nahrung: Käfer, Raupen, Schnecken, Ameisen, Spinnen und Regenwürmer.

## 17. Vorkommen des amphibienpathogenen Hautpilzes *Batrachochytrium dendrobatidis* in Berlin und Brandenburg (PLÖTNER ET AL., S.D.)

**Cytridiomykose (BD)** mit als Ursache des Amphibiensterbens (LONGCORE et al., 1999), befällt die Keratinschicht der Amphibienhaut (DASZAK ET AL., 1999). Damit beeinflusst der Pilz Gas-, Flüssigkeits- und Mineralstoffwechsel. Im Frühstadium ist er optisch nicht sichtbar.

**Verlauf:** Lethargie, Keine Flucht, keine Nahrungsaufnahme -> lange Aufenthalte im Wasser -> Viele Häutungen -> Sterben.

**Nachweise in Deutschland:** 8,2% der Tiere und 35% der Lokalitäten. Jahreszeitliche Schwankungen und Umweltfaktoren (Temperatur, UV, Umweltgifte) sind entscheidend (WOODHAMS ET AL., 2003; PIOTROWSKI ET AL., 2004; ORITZ-SANTALIESTRA, 2011).

Infektionsbedingte Populationsrückgänge sind im Vergleich zu anthropogenbedingten Rückgängen vernachlässigbar.

## 18. Genetic similarity as a measure for connectivity between fragmented populations of the moor frog (*Rana arvalis*) (VOS ET AL., 2001)

Ausbreitung zwischen Populationen in den Niederlanden, getrennt seit 1930. **Signifikant positiver Zusammenhang zwischen genetischer Distanz und geographischer Distanz.** Negativ lineare Elemente (Straßen) sind dabei wichtiger als die Luftlinie, Bahnlinien- und Straßenüberquerung limitieren den Austausch zwischen Populationen.

Moorfrosch: Aufgrund seiner Biologie und der Heterogenität der Landschaft ist ein natürlich disjunktes Areal normal.

Kleine Populationen: Genetischer Drift und genetische Differenzierung zwischen den Populationen höher. Die Korrelation zwischen Differenzierung und genetischem Abstand wurde bereits in vielen Studien nachgewiesen (AVISE, 1994; COCHET, 1996).

Dies trifft auch auf Moorfrösche zu, wobei die **maximale Ausbreitungsdistanz 7,6 km** war. Jedoch gab es keine nennenswerte Differenzierung zwischen den Populationen nach 30 Generationen.

## 19. Distribution and population size estimation of the moor frog *Rana arvalis* Nilsson, 1842 in Ljubljansko barje Nature Park, central Slovenia (STANCOVIC U. CIPOT, 2014)

Drei verschiedene Farbmorphen des Moorfrosches sind bekannt: einfarbig (**unicolor**), gefleckt (**maculata**) und gestreift (**striata**).

*Striata*: weniger eutrophe Gewässer, sandige Gebiete

*Maculata*, *Unicolor*: Waldhabitate, oligotrophe Gewässer, geringere lokale Dichten und höhere Sensibilität gegen Konkurrenz (FOG, 2008a, b)

Die Farbmorphen haben eher genetische als Umweltgründe, sind aber nicht nur selektiv neutral. In Österreich ist *striata* häufig, *unicolor* selten (Süd- oder Ostverbreitet in Ungarn, Kroatien, Slowenien).

Moorfrösche in Slowenien zeigen eine enge Bindung an Wald mit Laubholz bei Habitat- und Laichplatzwahl (POBOLJSAJ et al., 2008). Slowenien wurde durch den Moorfrosch natürlicherweise neu besiedelt.

## 20. Geschlechtsspezifischer Farbwechsel beim Moorfrosch (*Rana arvalis*) während der Paarungszeit (RIES ET AL., 2008)

Methode: Spektrale Reflexion vom Trommelfell, Flanke und Rücken, gemessen mit Spektrophotometer im Bereich UV-Blau.

**Männchen**: Spitzen liegen bei UV und violett, Rücken leicht dunkler. Die Farbe verhindert Interaktion zwischen Männchen. Die Färbung im UV Bereich ist für das menschliche Auge nicht wahrnehmbar. Auffällig gefärbte Körperteile erhöhen ihre Wirkung durch Bewegung (HIRSCHMANN U. HÖDEL, 2006). Die Farbveränderung des gesamten Körpers ist nur bei **Explosivlaichern** unter den Froscharten möglich v.a. tropische Arten. Zudem entwickeln sich **Brunftschwien** an den Vorderextremitäten zur Umklammerung der Weibchen. Die genaue Bedeutung der Färbung ist jedoch ungeklärt (GLANDT, 2006). Nach der Anwanderung nimmt die Lichtreflexion bis zur Laichabgabe an Flanke und Trommelfell zu, am Rücken sinkt sie. Damit heben sich die Männchen immer deutlicher von der Umgebung ab. Die Reflexion der Männchen folgt dem Temperaturverlauf verzögert.

**Sehfähigkeit**: Das Verfärben ist ein visuelles intra- und interspezifisches Signal. Die Farbwahrnehmung von Fröschen ist nachgewiesen (HOFFMANN U. BOULIN, 2000; KONRASHOV ET AL., 1976). Sie nehmen auch UV und den Blaubereich sehr gut und genau wahr. Der Krallenfrosch hat etwa sein maximale Sensitivität im Violettbereich (YOKOYAMA, 2006).

**Weibchen**: Der Spektralbereich ändert sich kaum, an der Flanke ist er leicht abnehmend. Die Lichtreflexion der Weibchen nimmt bis zur Eiablage ab, damit wirken sie dunkler und entsprechen dem Spektralbereich von Gras.

### **Bedeutung der Verfärbung:**

- A) Gute Gene (ALATALO ET AL., 1998; SHELDON ET AL., 2003; GLANDT, 2006). Dagegen spricht, dass die Weibchen bei Explosivlaichern wenig aktive Wahl hat (HALLIDAY, 1983) und ein Fitnessvorteil nicht nachweisbar ist (SHELDON ET AL., 2003).
- B) Fehlpaarungen zwischen Männchen verhindern, da die Konkurrenz zwischen den Männchen sehr hoch ist und unselektives Klammern stattfindet (WELLS, 1977; ARAK,

1983; SZTATECSNY, 2006). -> Kostenintensiv und reduziert Chancen, zudem sind keine Abwehrkräfte der Moorfrösche bekannt (GLANDT, 2006).

Maximale Wirksamkeit der Verfärbung aus der Froschperspektive wahrnehmbar, Feindwirkung dagegen gering.

## 21. Distribution of *Rana arvalis* in Europe: a historical perspective (ROCEK U. SANDERA, 2008)

Die echten Frösche sind wahrscheinlich seit über 40 Mio. Jahre existent.

Moorfrosch hat wahrscheinlich autochthonen Ursprung in Europa.

**Geringe genetische Diversität:** kürzlich besiedelte Gebiete (PHILLIPS ET AL., 2000)

**Hohe genetische Diversität:** Refugialgebiete, der Moorfrosch zeigt dies im Karpatenbecken und Südrussland (BABIK ET AL., 2004)

Verbreitung: Überall außer Alpen, Karpaten und Skandinavien, beinahe geschlossenes Verbreitungsgebiet. Im Westen bis max. 900m Seehöhe, im Osten bis 2000m.

Besiedeln die Waldzone (Laub-, Misch- und Kiefernwald), Wald-Steppen und Steppen bis Halbwüsten. Die Art zeigt eine sehr hohe ökologische Plastizität (ISCHENKO, 1978). Limitiert wird das Vorkommen durch Wasserverfügbarkeit und Vegetation.

## 22. Distribution, morphology, ecology and status of the moor frog (*Rana arvalis*) in Poland (RYBACKI, 2008)

Größe der geschlechtsreifen Tiere: Weiblich 39,5 mm, Männlich 37,5 mm.

Farbmorphe: In Polen v.a. *maculata*, im Nordwesten auch *striata*.

Vorkommen: Größte Laichgemeinschaften sind in Waldsümpfen und Waldgewässern, sowie Wiesen-Torfmoore. Bevorzugte Wälder enthalten Laubbölzer wie Esche, Ulme, Eiche, Linde, Hainbuche. Häufig sind sie im Mischwald anzutreffen, selten im Kiefernwald. Gegenüber dem Grasfrosch ist der Moorfrosch in Feuchtwiesen und vernässten Ackerflächen dominant.

Maximale Populationsgrößen von Moorfröschen in Deutschland liegen bei 8000-10000 Individuen. Höchste Dichten werden auf Kuhweiden (90 Stk/ha) und Feuchtwiesen (39-64 Stk/ha) erreicht, geringe Dichten auf überschwemmten Wiesen (19 Stk/ha) (KRYSCIAK U. KOSINKA, 2004).

Hauptgründe für den Rückgang der Art: Chemieinsatz, Entwaldung, Drainagierung, Rückgang kleiner Teiche und Tümpel um -30% in 20 Jahren.

## 23. Anpassungspotentiale ausgewählte Arten an den Klimawandel (KERTH U. FLEISCHER, 2013)

Amphibien sind stärker von ihrer Umgebung beeinflusst als viele andere Lebewesen (Wasser, Temperatur) (CORN, 2005).

Die **Temperatur** steuert: Beginn der Laichzeit, Larvalentwicklung, allgemeine Aktivität (PHILLIMORE ET AL., 2010). Zu warm - > Austrocknen oder junge Frösche verlassen das Wasser zu früh und sind zu klein (PECHMANN, 1989). Die Metamorphosengröße steuert das weitere Wachstum und die Geschlechtsreife der Adulten (WILBUR, 1980).

**Mgl. Klimawandelanpassungen:** Genetische Anpassung, phänotypische Anpassung, Verhaltensänderung, Migration.

## 24. Auswirkungen unterschiedlicher Mäh- und Heuarbeiten auf die Amphibienfauna in der Narewniederung (Nordostpolen) (LICZNER, 1999)

**Positiv:** Schnell fahrende Schlepper, höher eingestelltes Mähgerät, später im Jahr mähen

**Negativ:** Mähen und Heubearbeitung an einem Tag

Balkenmäher (1 x Messer über Tier) ist besser als rotierende Mähgeräte (2 x Messer über Tier), wie Kreisel- oder Scheibenmäher. (CLAßEN ET AL., 1994). Je schneller das Gerät fährt, desto weniger Zeit hat das Tier sich aufzurichten oder einen Schrecksprung zu machen. Je größer das Tier, desto höher die Verletzungsgefahr (CLAßEN ET AL. 1994).

Wenden des Heus mit Kreiselwender am selben Tag wie Mahd: Verletzte Tiere können nicht mehr so schnell reagieren -> Mortalität steigt.

## 25. Die Amphibien der Donauinsel (KOGOJ, S.D.)

Laichplatz: besonnte Flachwasserbereiche mit ausgeprägter Verlandungsvegetation (PINTAR U. STRAKA, 1990).

Winterquartier: Mit sehr hohem Grundwasserstand (BLAB, 1986; CABELA, 1990A). Graben sich zur Überwinterung ein (GÜNTER U. NABROWSKI, 1996).

Aktivität: tag- und nachtaktiv

Sommerquartier: Sie nutzen Binsen- und Grasbüschel als Sichtschutz

## 26. The moor frog (*Rana arvalis*) in Lithuania: distribution and status (TRAKIMAS, 2008)

Gewässertypen: Wiesenteiche, Hochmoore, Biberteiche, Flusstäler

Habitat: offener und nasser als der Grasfrosch, auch in Gärten und Wiesen möglich in Dichten von 124 bis 700 Stk/ha (GRUODIS, 1987).

## 27. Entwicklung der spektralen Empfindlichkeit der Netzhaut von Bombina, Hyla, Pelobates und Rana (HÖDL, 1975)

**Sehfähigkeit:** Die Sehfähigkeit ändert sich in der Metamorphose. Die Larven sehr von der spektralen Empfindlichkeit etwa wie marine Fische, bei der Metamorphose erfolgt ein Umbau aller lichtempfindlichen Pigmente. Beim Moorfrosch entsteht dies bei dem Auftreten der Vorderbeine (KENNEDY, 1957).

**Kaulquappen sehen langwellig gut (wie Süßwasserfische) und damit im trüben Tümpel besser.** (REUTER, 1969; BRIDGES, 1972; HIMSTEDT, 1973). Grund dafür ist der Übergang von Vitamin A1 zu Vitamin A in den Photopigmenten. Daher nehmen sie dann, wie andere terrestrische Tiere, kurzwelliges Licht gut wahr.

**Die Lichtverteilung im Biotop entspricht der Empfindlichkeit der Sehpigmente.** Eine Veränderung der Lichtverhältnisse kann eine Veränderung der spektralen Empfindlichkeit auslösen.

In der Metamorphose ist der Pigmentumbau vermutlich jedoch hormonell gesteuert (MUNTZ U. REUTER, 1966; WILT, 1959).