

Temperaturempfindlichkeit der Ausbreitung der Chytridiomykose

Inhaltsverzeichnis:

1. **Einleitung**
2. **Zuchterfolg im Grünen Klassenzimmer**
3. **Chytridiomykose!**
Die tropische Anurenseuche hatte auch unsere Tiere befallen und wir haben sie geheilt
4. **Zusammenfassung und Diskussion: Welche Chancen hat die Geburtshelferkröte noch?**
5. **Schluss und Danksagung**

Anhang

- 0) **Quellen**
- 1) **Biologie der Geburtshelferkröte und ihrer Gefährdung**
- 2) **Woher sollen die Tiere zur Auswilderung kommen?**
- 3) **Entwicklung der Hypothese von der Tagesperiodiktemperaturabhängigkeit als Auslöser der Brutstimmung bei Alytes o. obstetricans.**
- 4) **Unsere zwei Haltungssysteme**
 - a) **Das Grüne Klassenzimmer**
 - b) **Der Klimaschrank zur Ermöglichung der Terrarienzucht**
- 5) **Das pädagogische Konzept**
- 7) **Tierschutzrechtliche Genehmigungen**

1. Einleitung

Seit 2005 arbeitet unsere Gruppe über den Artenschutz der Geburtshelferkröte *Alytes obstetricans*², die in unserer Region gefährdet ist³. Die AG Detegimus Naturam hat sich am Jugend forscht Wettbewerb 2006, 2007 und 2009 beteiligt. Themen waren:



¹ Alle Fotos in dieser Arbeit sind von der AG selbst erstellt

² <http://www.karch.ch/karch/d/amp/ao/aoco.html> : Beschreibung: rötlich Unterseite[...]kurze Beine[...], rundliche Warzen [...], rote Warzenreihen an den Flanken,[...]senkrechte Pupillen.

³ Auer et al, 2006, S. 2 und 3

1. Bau eines Biotopes für Geburtshelferkröten: „Grünes Klassenzimmer“
2. Bau einer Klimakammer zur Ermöglichung der Ex situ Zucht im Terrarium
3. Nachweis der Chytridiomycose bei Geburtshelferkröten im Kreis Mettmann

Außerdem gelangen uns in dieser Zeit einige Untersuchungen zum Aktivitätsrhythmus der Tiere, die in dieser Form neu sind.

Zwischenzeitlich verbindet unsere Schule mit dem Naturschutzzentrum Bruchhausen ein Patenschaftsvertrag⁴, der auf die Arbeit unserer Gruppe zurückgeht. Wir konnten den Aufbau einer größeren Aufzuchtstation für Geburtshelferkröten am Naturschutzzentrum Bruchhausen mit einer Spende von 5.000 € unterstützen⁴, welche wir in einer Fernsehsendung (Das weiß doch jedes Kind) gewonnen haben.

2008 konnten wir nachweisen, dass nun in unserem „Grünen Klassenzimmer“ tatsächlich eine Vermehrung der Kröten stattgefunden hat.

2009 wurden 11 Kaulquappen zur Wiederauswilderung an das Naturschutzzentrum abgegeben⁵.

2008 gelang uns der Erstnachweis des Befalls einheimischer Geburtshelferkröten mit dem aus den Tropen stammenden Pilz, *Batrachochytrium dendrobatidis*.

Von zentraler Bedeutung ist, dass wir nun für 2009 belegen können, dass unsere Hypothese richtig ist, mit einer Klimakammerbehandlung (= Kältebehandlung) unsere Tiere von der Chytridiomycose befreien zu können.

2. Zuchterfolg im Grünen Klassenzimmer



Bild 2, Oktober 2008: Die ersten „echt Hildener“ Geburtshelferkröten

2008 konnten wir unserer Freilandhaltung, dem „Grünen Klassenzimmer“ (Anlage 4a) mindestens ein erfolgreiches Gelege anhand einer munteren Kaulquappenschar nachweisen (Bild 2).

2009 konnten wir ein „Notgelege“ (Bild 3) fotografisch dokumentieren. Über die Biologie der Geburtshelferkröte (Anhang 1) gibt es zum Teil verwirrend unterschiedliche Angaben. Wichtig für unsere Arbeit zur Zucht waren naturgemäß die Angaben über den Zeitpunkt der Geschlechtsreife der Tiere.

⁴ Unter <http://freenet-homepage.de/bruchhausen/> Menü Projekte, dann Klick auf Geburtshelferkröte. In der Broschüre ist das Netz an Kooperationspartnern aufgelistet

⁵ Schlüpman, 2009 mit einem Beitrag über geeignete Wasserfallen.

„Die Geschlechtsreife wird nach der zweiten Überwinterung nach der Metamorphose erreicht, die Tiere können über 8 Jahre alt werden.“⁶

Rechnen wir also nach: Aussetzen der ersten fünf Tiere Winter 05/06, Metamorphose: Sommer 06, Winter 06/07, Winter 07/08, 2008 Geschlechtsreife und tatsächlich: wir haben Nachwuchs Ende 2008!

Scheckeler (2001 S. 52) gibt die Geschlechtsreife ein Jahr früher an. Herrmann (1987 S. 8) sieht die Geschlechtsreife sogar schon ein halbes Jahr nach der Metamorphose.⁷



Bild 3 Notgelege in Sommerferien 2009

Auf dem Foto 3 sieht man ein Tier, das 2009 neben einem Notgelege (Eier nicht befruchtet, da nicht an Laichschnur aufgehängt?) angetroffen wurde.

2009 konnten wir 11 Kaulquappen zur Wiederauswilderung an das Naturschutzzentrum abgeben.

Eine Absuchung am 25. August 2009 brachte 24 adulte Kröten unterschiedlichster Altersstufen auf

dem Landteil des Grünen Klassenzimmers zum Vorschein!

Damit können wir ab 2010 verstärkt Tiere zur Wiederauswilderung abgeben.

3. Chytridiomykose!

Die tropische Anurenseuche hatte auch unsere Tiere befallen.

Wir haben uns auf die Suche nach der Ursache des Todes von vier Tieren unmittelbar nach der Metamorphose in Terrariumhaltung 2008 gemacht. Könnte es sein, dass auch unsere Tiere von der Chytridiomykose befallen sind?⁸ Wir machten durch Internet-Recherche ein Schweizer Institut ausfindig, das eine PCR auf den Erreger der Chytridiomykose machen kann. Ergebnis: unsere Tiere sind tatsächlich mit dem tropischen Pilz *Batrachochytrium dendrobatidis*, der die Chytridiomykose auslöst, infiziert.

Der Pilz gilt nach vorherrschender Meinung als „Krötenkiller“⁹. Der Pilz wurde in der Literatur auch als erste „Seuche“ beschrieben, welche durch den Klimawandel nach Europa gekommen sei¹⁰. Diese „Klimawandelhypothese“ ist aber stark umstritten. Im

⁶ http://de.wikipedia.org/wiki/Gemeine_Geburtshelferkr%C3%B6te 22.02.09

⁷ Mit zwei bis drei Jahren sind die Tiere geschlechtsreif. Sie können über 8 Jahre alt werden: so bestätigt die Schweizer Karch: <http://www.karch.ch/karch/d/amp/ao/aofs2.html>

⁸ Bereits in der Jugend forscht Arbeit 2006 machte Miriam Osterwind auf die Möglichkeit einer Infektion aufmerksam – zu diesem Zeitpunkt war er der Befall von Tieren in Spanien befallen. Nun wissen wir im nachhinein, dass auch damals schon die Tiere im Kreis Mettmann befallen waren.

⁹ Obst, 2006, S. 160 empfiehlt, auf das Aussetzen von Amphibien im Rahmen bestandsstützender Maßnahmen zu verzichten.

¹⁰ Bethke, 2006 auch Pounds J. A. et al.: Global warming and amphibian losses. In: Nature 439, 161–167 (2006)

November 2008 gelang durch eine PCR bei der Firma ecogenics (Schweiz) der Erstnachweis dieser Infektion für unseren Raum (siehe unten). Die Untere Naturschutzbehörde war so interessiert und kooperativ, uns die Kosten dieser Untersuchung zu erstatten und mit uns eine weitere Serie von Nach- und Kontrolluntersuchungen abzusprechen. Die Kontrolluntersuchungen fanden bei Dr. Mutschmann (Erstnachweis der Chytridiomycose in Deutschland) Institut für Veterinärmedizin exomed und Dr. Torsten Ohst, Museum für Naturkunde Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung, beide Berlin statt. Die Kontrolluntersuchung bestätigt die Ergebnisse aus der Schweiz. 2009 haben wir eine umfangreiche Untersuchung auf BD unserer Tiere in Klimakammerüberwinterung, unserer Tiere im Grünen Klassenzimmer, von Tieren aus dem Naturschutzzentrum und Freilandfängen durchgeführt.

3.1 Bisherige Kenntnisse über die Verbreitung der Chytridiomykose in Europa

Im Jahr 2006 wurde durch einen Artikel im Spiegel (Bethke, 2006) der breiten Öffentlichkeit bekannt¹¹, dass im Kerngebiet der Geburtshelferkröten, in Spanien, dieses Tier in einigen Regionen plötzlich an den Rand des Aussterbens gedrängt wurde. Zu diesem Zeitpunkt hatten wir unserer ersten Jugend forscht Arbeit auf Fachliteratur zu diesem Thema hingewiesen. Vermutlich im letzten Jahrzehnt drang der tropische Pilz *Batrachochytrium dendrobatidis* (als Folge des Klimawandels?) nach Europa vor, wodurch die Geburtshelferkröte in der Bergregion des Penalara Gebietes in Spanien fast ausgerottet wurde. Jaime Bosch vom Nationalmuseum für Naturkunde in Madrid verglich Todesraten der Kröten mit Wetterdaten der Bergregion der Jahre 1976 bis 2002. Es ergab sich eine hohe Korrelation zwischen dem Temperaturanstieg und der tödlichen Wirkung des Pilzes. Zu Beginn des Jahres 2006 war der gleiche Zusammenhang zwischen dieser Seuche und dem Aussterben von Froscharten in Bergregionen Südamerikas dargelegt worden¹². Die milden Winter der letzten Jahre (man denke auch an den besonders milden November und Dezember 2006) fördern das Überleben des kälteempfindlichen Pilzes¹³. Der Pilz ist inzwischen auch in Deutschland¹⁴, Spanien¹⁵, Italien, Großbritannien und der Schweiz¹³ aufgetaucht.

Generell sind alle Arten, die lange Zeit im Wasser verbringen, besonders gefährdet. In der Schweiz konnte man den Pilz bei der Kreuzkröte, der Erdkröte, dem Wasserfrosch, dem Seefrosch, dem Feuersalamander, dem Bergmolch, dem Fadenmolch und erstmals in der Schweiz im September 2007 bei der Geburtshelferkröte nachweisen.

In Spanien konnte der Pilz als Ursache für ein Massensterben bei der Geburtshelferkröte, der Erdkröte und dem Feuersalamander angesehen werden.

Die Erstbeschreibung des Erregers *Batrachochytrium dendrobatidis* (BD) erfolgte 1999. Ohst et al (2006) diskutieren zwei Theorien:

¹¹ Vgl u.a. <http://www.dglt.de/> am 16.12.06

¹² Ohst, 2006 stellt dar, dass die Pathogenität bei kühlen Temperaturen besonders hoch sei.

¹³ Umso interessanter ist unsere Möglichkeit, in der Klimakammer Temperaturen unter 6 °C zu garantieren. In der Schweiz führte der Befall aber nicht zu einer so starken Sterbewelle unter den Geburtshelferkröten wie in Spanien! Aber auch in der Schweiz gilt der Grund für das Erlöschen vieler Population als Ungeklärt (Borgula, 2003, S.19)

¹⁴ Ohst, 2006, S. 157

¹⁵ Ohst, 2006, S.157

A) Neues Pathogen Hypothese: Batracho ist ein „obligat amphibienpathogener Erreger, der sich erst in jüngster Zeit ausbreitet oder eingeschleppt wurde, wo er unter der nicht angepassten Amphibienfauna ein Massensterben auslöst.

B) Endemisches Pathogen Hypothese: Batracho ist ein „opportunistischer“ Erreger, der durch veränderte Umwelt aus Auslöser für eine Schwächung des Immunsystems seine pathogene Wirkung entwickelt.

Diesen beiden Hypothesen ist die älteste Hypothese, die mit Hypothese A verwandt ist, hinzuzufügen, welche neue Aktualität gewonnen hat:

A2) Klimawandelhypothese: Batracho kann sich in Folge milder Winter auch in den gemäßigten Breiten unter der bisher nicht angepassten Amphibienfauna vermehren
 3.1.1 Der Erstnachweis der Chytridiomykose im Kreis Mettmann 2008

Tabelle1 Monitoring Kreis Mettmann Befall mit Chytridiomykose Stand 01.03.2008

Nr.	Art	Alter	Fundort	Bemerkungen/Verhalten	Pilz CH	Pilz B histo	Pilz B gené-tisch
1	Al.obs.	adult	HGH Terratium	AL/250707/HGK/D1	nein	nein	nein
2	Al.obs.	semia	Bruchh Aufzuchtalg	AL/000708/BAU/A	ja	ja	ja
3	Rana	semia	Bruchh. Teich	RA/000508/BTE/A	nein	nein	nein
4	Al.obs.	semia	7GR	AL/000706/7GR/A	ja	nein	ja
5	Al.obs.	semia	HGH Terratium	AL/000508/HTER/A	ja	nein	nein
6	Al.obs.	semia	HGH Terrarium	AL/000508/HTER/B	ja	nein	ja
7	Al.obs.	semia	7GR	AL/000706/7GR/B	ja	ja	ja
8	Al.obs.	metam	W	AL/001208/W/	~	nein	ja
9	Rana	adult	W	RA/001208/W/ 7,5 cm	~	nein	nein
Abkürzungen:							
AL	Alytes obstreticans Geburtshelferkröte						
Ra	Grasfrosch						
HGK	Hilden Grünes Klassenzimmer						
BAU	Bruchhausen Aufzuchtstation						
BTE	Bruchhausen Teich						
7GR	Fundort 1 Alytes im Kreis Mettmann						
HTER	HGH Terrariumhaltung						
W	Fundort 2 im Kreis Mettmann						
CH	ecogenics Zürich PCR						
B	Berlin Mutschmann / Ohst histologisch und PCR						
D	aus Darmstadtzucht Ihrig						

Tabelle 1 ist eine Zusammenstellung der Untersuchungsergebnisse, welche wir bei ecogenics / Zürich und Dr. Torsten Ohst, Museum für Naturkunde Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung sowie Dr. Mutschmann Institut für Veterinärmedizin exomed, Berlin veranlasst haben. Die Tiere kamen aus Freilandhaltung, aus dem Ursprungsbiotop1 und 2 und aus der Terrarienhaltung.

Bis 2008 gab es keinen Hinweis auf die Chytridiomykose im Niederbergischen Raum. Immerhin ist der frühere Nachweis im Ruhrtal¹³ geographisch recht nahe angesiedelt. Schon bei unserer Erstexkursion haben wir 2006 zwei tote semiadulte Tiere aufgelesen und konserviert. Wir konnten nun 2008 durch den PCR Test bei der Firma ecogenics –

Zürich – nachweisen lassen¹⁶, dass diese Wildtiere wie auch Tiere aus unserer Terrarienhaltung und aus der Aufzuchtstation in Bruchhausen von der Chytridiomykose befallen¹⁷ sind.

Lediglich ein Grasfrosch aus Bruchhausen und eine Geburtshelferkröte (D1) aus der ersten Klimakammerüberwinterung (unsere ex-situ Zucht) waren nicht befallen.

Wir haben die Chytridiomykose also schon mit den ersten Tieren aus dem Herkunftsgebiet im Kreis Mettmann in unser Biotop eingeschleppt und das Herkunftsbiotop (genaue geographische Lage wird wegen der Wilderei nach Geburtshelferkröten hier nicht genannt) ist also ebenfalls befallen.

Lediglich die Geburtshelferkröte D1 war nicht befallen. Dies, so unsere Hypothese, könnte daran liegen, dass sie die erste erfolgreiche „Klimakammertesterin“ war und bei Temperaturen unter 6° Celsius überwintert hat.

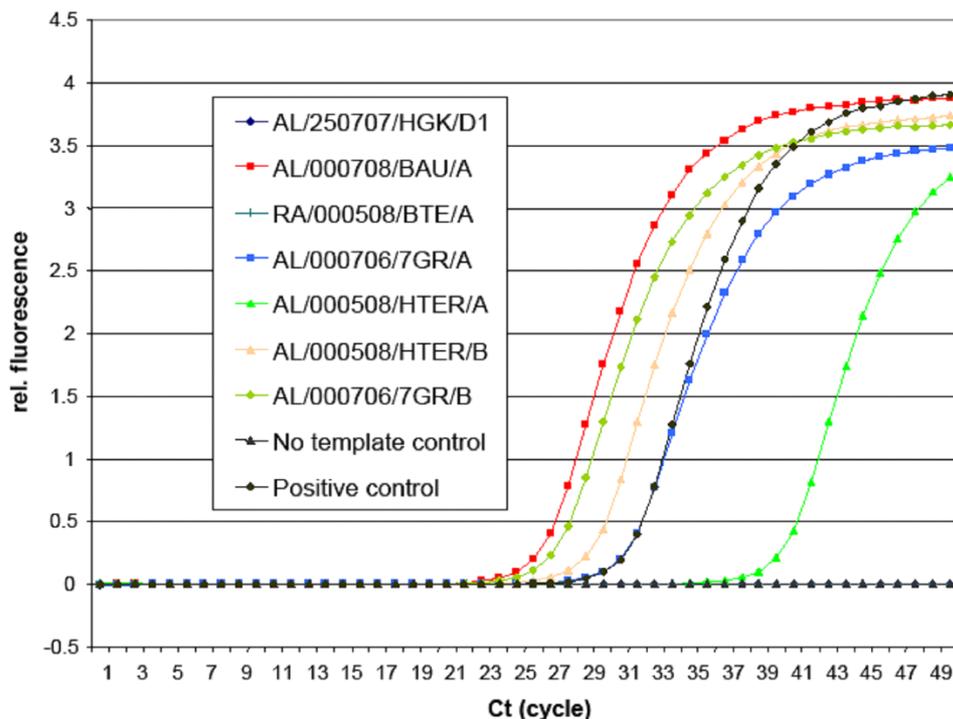


Bild 4 PCR
1.3.08 auf BD:
Erstnachweis
des Befalls

3.2 Der Erreger der Chytridiomykose

Die Chytridiomykose ist eine Amphibienkrankheit, die durch einen einzelligen, sporenbildenden Pilz, *Batrachochytrium dendrobatidis*¹⁸, verursacht wird. Sie wird mitverantwortlich gemacht für das weltweite Amphibiensterben.

Erstmals entdeckt wurde die Art anlässlich eines Massenbefalls 1998 bei tropischen Fröschen in Australien und Zentralamerika. In Europa wurde ein Massensterben in Spanien und Teilen von Frankreich beobachtet, die meisten Forscher führen dies auf den Pilz zurück, einige nicht. Eine Theorie ist (vgl. oben Klimawandelhypothese), dass der Klimawandel ein für die einheimischen Tiere ungünstiges Klima hervorruft, durch welches z.B. bei den Amphibien der physiologische Stress erhöht wird und diese anfälliger für Krankheiten werden. Hinzu tritt der Faktor, dass dieser tropische Pilz zwar sich bei Temperaturen unter 6° Celsius nicht vermehrt, aber unter den milden Temperaturen der europäischen Winter des Klimawandels in Verbindung mit dem

¹⁶ Vgl Annis, Seanna L. et.al.: A DNA-based assay identifies *Batrachochytrium Dendrobatidis* in Amphibians.

¹⁷ Vgl. Anlage 8

¹⁸ Schöne Bilder des Lebenszyklus des Parasiten bei: Lee Berger et.al: Life cycle stages of the amphibian chytrid *Batrachochytrium dendrobatidis*.

Mikroklima des Erdreiches, in welches sich die Kröte im Winter eingräbt, der Pilz überdauert.

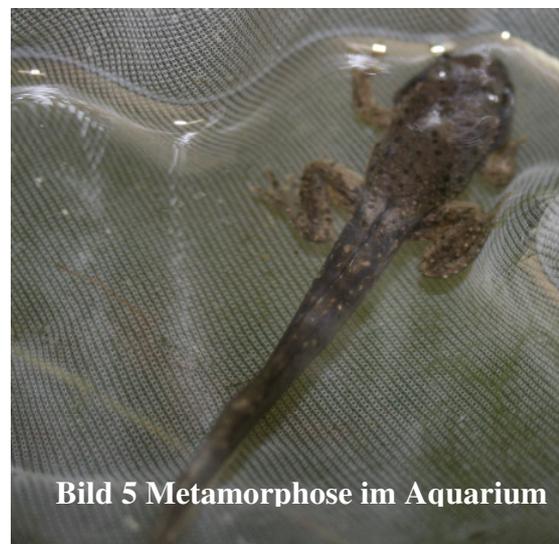
Der Ursprung des Erregers liegt vermutlich in Afrika, da bereits im Jahre 1938 ein erster Befall an Krallenfröschen (*Xenopus laevis*) aus Museen zu rekonstruieren ist¹⁹. Eine Einschleppung ist durchaus denkbar, da die Krallenfrösche als lebende Schwangerschaftstests in aller Welt benutzt wurden.

Durch den weltweiten Handel mit Amphibien wird eine Ausbreitung der Chytridiomykose verstärkt. Die Infektion ist bereits auf allen von Amphibien bewohnten Kontinenten nachweisbar.

Der Pilz gehört zu der Gruppe von Zersetzern toter organischer Materie. Er zersetzt das Hornmaterial (Keratin) in der Amphibienhaut. So ist er nur auf der verhornten Amphibienhaut auffindbar. Bei Kaulquappen ist dies nur im Mundfeld der Fall, bei adulten Tieren auf der gesamten Körperhaut.

Die Infektion wird über Zoosporen - bewegliche Infektionsstadien - im Wasser übertragen. Diese Zoosporen bohren sich in die verhornte Amphibienhaut, um ein Zoosporangium (=Vermehrungsstadium) zu bilden, wo neue Zoosporen gebildet werden und reifen können. Reife Zoosporen werden wieder ins Wasser abgegeben, sodass sich neue Amphibien damit infizieren können. Die Vermehrung ist asexuell.

Der Pilz befällt alle Amphibienarten, wobei nicht alle Arten gleich empfindlich auf den Pilz reagieren¹⁹.



Die Amphibien sterben häufig während oder kurz nach der Metamorphose, (was wir leider auch bei den Tieren im Terrarium beobachteten – dies war der letzte Anstoß, nach dem Erreger zu suchen) wenn die Körperhaut verhornt und sich so der Pilz auf der gesamten Körperhaut ausbreitet (Bild 5).

3.3 Warum stirbt die Geburtshelferkröte an der Chytridiomykose? Wie kann man sie heilen?

Wodurch der Pilz tötet ist noch nicht genau bekannt, hierzu gibt es drei Theorien. Die erste besagt, dass die Hautfunktion (Stoffwechsel, Wasserhaushalt, Atmung) beeinträchtigt wird und dies zum Tod führt.

Die zweite geht davon aus, dass der Pilz Toxin produziert, das die Amphibien vergiftet. Als dritter Faktor wird die Möglichkeit einer Sekundärinfektion durch Bakterien diskutiert.

Im Terrarium kann man den Pilz durch Fungizide bekämpfen. Eine Anwendung der Fungizide bei Geburtshelferkröten ist uns nicht bekannt. Auch Chloramphenicol,

¹⁹ Vgl auch Einleitung bei Lee Berger et.al: Virulence of the amphibian chytrid fungus *Batrachochytrium dendrobatidis* varies with the strain. Auch WWF.: Globale Amphibienkrise. Dezember 2006 und viele andere

Wirkstoff aus Augentropfen, soll helfen²⁰. Auch hier gibt es keine Erfahrung bei Geburtshelfern.

Ein anderer Ansatz²¹ geht von der Förderung nicht pathogener Organismen zur Unterdrückung pathogener Formen aus. Die Hautgifte der Amphibienarten haben sich mehr oder minder wirksam gegen den Pilz erwiesen. Einige verlangsamen den Befall, können ihn aber nicht verhindern, bestimmte symbiotische, probiotische Hautbakterien²² bieten einen gewissen Schutz gegen die Pilzsporen.



Bild 6 Unsere Klimakammer

Unter den einheimischen Amphibien scheint die Geburtshelferkröte für den Pilz besonders anfällig zu sein. Sie muss aber nicht zwingend an dem Pilz sterben, wie auch unsere Erfahrung zeigt²³. Schließlich haben sich doch einige unserer Tiere im Grünen Klassenzimmer bis zur Geschlechtsreife entwickelt.

Kommen aber weitere Stressfaktoren hinzu, wie z.B. Verbuschung des Biotops, starker Prädatorendruck und Klimawandel, trifft es als erstes die Geburtshelferkröte und wie die Populationsentwicklung in Spanien zeigt, kann dieser Faktor letztlich bis zur Auslöschung der Population führen. Man kann zurzeit nur spekulieren, ob der dramatische Rückgang der einheimischen Geburtshelferpopulationen in Deutschland auch auf

diesen Parasiten zurückzuführen ist. Dies wird zurzeit für Deutschland von Dr. Ohst, Museum für Naturkunde, Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung an der Humboldt-Universität zu Berlin und andere Gruppen untersucht. Ohst hat dazu auch unsere Proben verwendet.

Ein besonders interessanter Ansatz wird im Jahr 2010 von Ursina Tobler²⁴ in der Schweiz untersucht: Sie verfolgt die Frage, ob die hohe Todesrate bei Geburtshelfern mit geringer genetischer Variabilität²⁵ in kleineren Populationen zu erklären ist.

3.4 Unser Heilerfolg bei Chytridiomycose



Bild 7: Abstrichproben für PCR Test

Mit Hilfe der durch uns 2005 entwickelten Klimakammer ist es uns möglich Temperaturen zu erzielen, die unter denen liegen, in welchen der Erreger sich vermehrt, aber die von Geburtshelferkröten in der Winterphase toleriert werden können. Es ist zwar bekannt, dass die Sporen des Pilzes kurzzeitig noch kältere

²⁰ <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/7067613.stm>

²¹ Belden LK, Harris RN.: Infectious diseases in wildlife: the community ecology context.

²² <http://news.nationalgeographic.com/news/2007/05/070529-frog-fungus.html>

²³ Lee Berger et.al.: Virulence of the amphibian chytrid fungus

[Batrachochytrium dendrobatidis varies with the strain](#)

²⁴ <http://www.uzh.ch/news/articles/2008/2915.html>

²⁵ Vgl auch Veith und Schmitt, 2009

Temperaturen aushalten, auf der Amphibienhaut ist das nach unseren Ergebnissen aber offenkundig nicht der Fall!

Ursprünglich hatten wir die Klimakammer für die Kältereizstimulation in Terrarienhaltung (Anlage 3) benutzt, wofür wir sie auch ursprünglich (Jufo-Arbeit 2006) entwickelt haben.

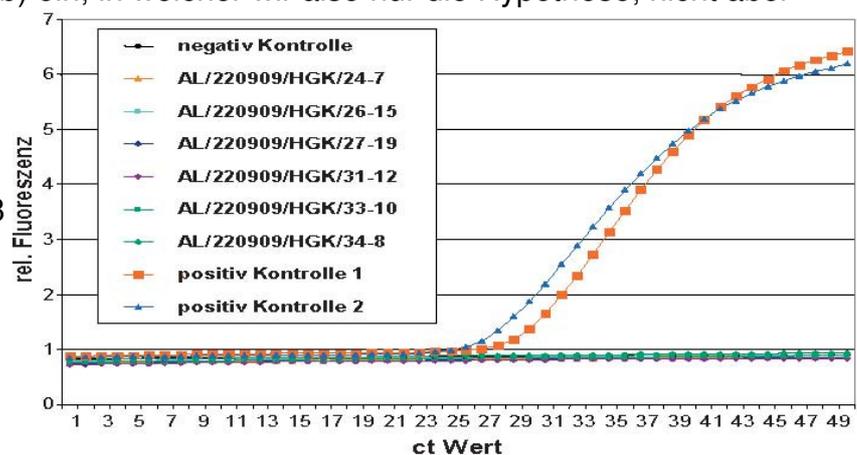
Die ersten beiden Tiere aus der Klimakammerüberwinterung (2006/07) haben die Klimakammerphase gut überstanden, haben aber zu unserer Enttäuschung nicht fortgepflanzt (dabei war noch nicht mal klar, ob es sich um Männchen und Weibchen handelt, da die Geschlechter nicht zu unterscheiden sind). Eines dieser Tiere ist dann, in den Sommerferien 2008 gestorben (D1): Es war die einzige Kröte im Test, die frei von Chytridiomycose war! Das zweite Tier wurde damals nicht getestet.

Wir haben 2008/2009 vier Tiere in der Klimakammerüberwinterung gehabt, die von uns isoliert im Aquarium (Bild 5) vom Kaulquappenstadium an (Wildfang) aufgezogen wurden. Zwei bei der Metamorphose gestorbene Tiere dieser Gruppe (Bild 8) wurden positiv auf den Pilz untersucht.

Die Untersuchung auf Batracho wurde im Frühjahr 2009 wiederholt. (Bild 7)

Das Ergebnis war eindeutig: 3 Tiere waren sicher frei von Batracho, die andere Probe konnte nicht ausgewertet werden, da der Abstrich zu viele Inhibitoren beinhaltete. Leider traf dieses Ergebnis nur Stunden nach dem Jufo-Landeswettbewerb 2009 (2. Platz im Landeswettbewerb) ein, in welcher wir also nur die Hypothese, nicht aber das schöne Resultat unserer Arbeit darstellen konnten.

Gleichzeitig hat die Natur unerwartet in dem seit 20 Jahren kältesten Winter 2008 / 2009 unser Experiment in der Klimakammer im Grünen Klassenzimmer und in der Natur durchführt, was wir ja nicht ahnen konnten.



Im Verlauf des Jahres 2009

wurden daher auch weitere Abstrichproben von Tieren aus dem „Grünen Klassenzimmer“, dem Naturschutzzentrum sowie Bild 7 b Ergebnisse 13.10.2009 samt wurden im Oktober 2009 13 Proben untersucht.²⁶ Alle Tiere waren frei von der Chytridiomycose²⁷, auch wenn sie nicht in der Klimakammer waren. Auch die Dezembertemperaturen 2009 mit bis zu -15 Grad Celsius lassen auf ein chytridiomycosearmes Jahr 2010 hoffen, welches das Überleben der Geburtshelferkröte sehr erfreut und begünstigt.

Somit können wir

a) die Theorie der klimaabhängige Verbreitung der Chytridiomycose (A2) stark stützen

b) ein Behandlungsverfahren vorschlagen!

²⁶ Forschungsergebnisse sind vom Institut“ecogenics“ in der Schweiz.

²⁷ Ausnahme war der leichte Befall mit Batracho bei einer Erdkröte, welche im August 09 im NSZ Bruchhausen beprobt wurde.

4. Zusammenfassung und Diskussion: Welche Chancen hat die Geburtshelferkröte?

Etwas sensationsgierig wurde der Pilz *Batrachochytrium dendrobatidis* als erstes Beispiel einer tropischen Seuche beschrieben, die durch den Klimawandel nach Europa vordringt²⁸. „Sensationsgierig“ deswegen, weil das Schicksal der Geburtshelferkröte dann als Vorbild für das Schicksal des Menschen gelten kann, wenn z.B. die Malaria sich wieder in Europa ausbreitet.

Kalte Winter helfen. Der starker Winter im ersten Januardrittel 2009 und Dezember 2009 zeigt, dass Temperaturen deutlich unter -10°C auch in Mitteleuropa noch auftreten können. Die allgemeine Klimaerwärmung ist also noch nicht so weit fortgeschritten, dass nicht doch noch Temperaturschwankungen, wie sie der Kröte zuträglich, dem Parasiten abträglich sind erreicht werden können.

Tatsächlich zeigt die vitale Entwicklung der Nachzucht im Grünen Klassenzimmer 2009



Bild 8 Erster Landgang in unserem Terrarium

Früchte einer gesunden Population nach einem kalten Winter.

Wird es immune Tiere geben? Wird es genetische Veränderungen (Mutationen) bei der Geburtshelferkröte geben, welche sie immun gegen den Pilz macht? Je größer eine Population ist, umso wahrscheinlicher ist das Auftreten einer derartigen, rettenden – aber leider nur zufällig auftretenden

Mutation. Der Bestand der Geburtshelferkröten ist so gesunken, dass man auf das Auftreten genetisch immuner Geburtshelferkröten nicht wetten kann²⁹. Die Hoffnung ist, dass in Wildpopulationen, die bei wieder milden Wintern sicher wieder befallen werden resistente Typen auftreten.

Isoliert überleben? Da wir nun das Grüne Klassenzimmer parasitenfrei bekommen haben, könnten wir in unserem Schonraum Grünes Klassenzimmer durch Quarantänebestimmungen³⁰ auch bei milden Wintern parasitenfrei halten und gesunde Zuchtstämme für die Wiederauswilderung bereithalten und weiterhin liefern. Tiere „von außen“ könnten wir durch unsere Klimakammer parasitenfrei bekommen und so die genetische Vielfalt in unserer Population fördern.

28 Bethge, P.: eine Arche für die Frösche – Jede dritte Amphibienart weltweit ist bedroht. Ein Pilz setzt den Lurchen besonders zu. Um die Tiere zu retten, wollen Forscher sie nun in Zoos beherbergen und züchten. In: Der Spiegel 47/2006 S. 176 bis 178

29 So auch Ursine Tobler in einem aktuellen Forschungsprojekt <http://www.uzh.ch/news/articles/2008/2915.html> 02.01.2010 Tobler untersucht die genetische Variabilität von Populationen der Geburtshelferkröte in Beziehung zur Anfälligkeit auf Chytridiomycose

30 vgl Schmidt, B.: Desinfektion als Maßnahme gegen die Verbreitung der Chytridiomycose bei Amphibien, 2009.

Sicher parasitenfreie und zahlreiche Tiere sind besonders durch Gelingen der Zucht in Terrariumhaltung zu erwarten. Dazu verfolgen wir aktuell folgende Linie:

Wir haben zurzeit vier parasitenfreie von der Kaulquappe an in Obhut gehaltene Tiere, Diese sollten in der Sommersaison 2010 erstmalig geschlechtsreif werden. Wir hoffen, dass es hier zur Nachzucht kommt – 2010 können wir nach der Winterpause in der Schule wahrscheinlich einen eigenen Kellerraum mit noch besser geeigneter Terrarienausstattung den Tieren anbieten.

Wie wir feststellen konnten, entspricht unsere Arbeit einem Konzept der IUCN³¹(International Union for Conservation of Nature and Natural Resources = Weltnaturschutzunion):

„2005 hat die Amphibian Specialist Group der IUCN (ASG) beschlossen, einen Amphibian Conservation Action Plan (ACAP) aufzustellen:

1. Schutzreservate:

Wo der Lebensraum schwindet sollen Arten in Reservaten langfristig geschützt werden.

2. Rechtsschutz für Frösche:

Frösche müssen vor der Ausbeutung besser geschützt werden, die Rote Liste bedrohter und besonders geschützter Arten soll regelmäßig überprüft und ergänzt werden.

3. Zucht in Menschenhand:

Zurzeit gibt es keine Möglichkeit, die Ausbreitung des Pilzes in der Natur zu stoppen oder infizierte Amphibienpopulationen im Feld zu behandeln. Als Erste Hilfe kommt nur eine Entnahme von Tieren aus stark gefährdeten Populationen und deren Einquartierung in speziellen Haltungs- und Zuchtanlagen in Frage. Ein streng geführter Zuchtplan ist Gewähr für einen vitalen Bestand innerhalb dieser Haltungen. Nur so ist zukünftig die Möglichkeit gegeben, die Tiere, unter günstigeren Voraussetzungen, wieder in ihren ursprünglichen Lebensraum auszusetzen.

4. Edukation:

Informationen zu den Amphibien sind notwendig, um ihren Ruf bei uns Menschen zu verbessern. Besonders geeignet dazu sind lokale Arten.

5. Forschung:

Besonders die Forschung zur Chytridiomykose muss massiv verstärkt werden, damit diese Ursache rasch unter Kontrolle kommt. Der Pilz breitet sich besonders in Australien und Lateinamerika jährlich weiter aus.

Um den rasanten Artenschwund zu stoppen, haben sich internationale Naturschutzorganisationen und Zoos zu einer weltweiten Task Force zusammengeschlossen. Gemeinsame Forschungsprojekte und Maßnahmen zum Schutz der Amphibien in der Wildnis sowie die Zucht bedrohter Arten in Zoos haben zum Ziel, die Artenvielfalt zu erhalten.

Aufklärungskampagnen und themenspezifische Ausstellungen sollen die Öffentlichkeit auf die Problematik aufmerksam machen und aufzeigen, was jeder einzelne zur Arterhaltung beitragen



³¹ http://www.waza.org/conservation/silence_of_the_frogs.pdf

kann.“

5. Schluss und Danksagung

Danksagung:

Fachlich gibt es eine vertrauensvolle Zusammenarbeit dem Naturschutzzentrum Bruchhausen, Frau Blumenkamp und der Unteren Landschaftsbehörde des Kreises Mettmann, Herrn May (auch für die Finanzierung der PCR in der Schweiz). Die Firma 3 M stellte uns finanzielle Mittel zur Verfügung: z.B. zum Bau eines Terrariums und hilft uns regelmäßig beim Druck des Wettbewerbsposters für den Wettbewerb. 3 M hat uns auch ein Präsentationscoaching ermöglicht. Auch der Verein der Freunde und Förderer des HGH hat unsere Arbeit schon mehrfach unterstützt.

Ich danke allen Schülern und Lehrern, die uns immer wieder Hinweise auf Beobachtungen im Grünen Klassenzimmer geben.

Besonders danke ich Ramona Dubke, Miriam Osterwind und Andrea Woitzik, die zur ersten Jugend forscht „Gründergeneration“ 2005 gehörten, und das gesamte Projekt aufbauten. Miriam hat früh auf die Literatur zur Chytridiomycose hingewiesen.

Besonders aber Andrea hat mir viel zu dem Thema beigebracht, die wesentlichste Arbeit geleistet und den Staffelfstab nun an mich weitergegeben. Sie hat mir bei der Erstellung dieser Langfassung geholfen, kann aber wegen der Abiturvorbereitungen den Wettbewerb nicht mehr selber bestreiten. Weitere Schülerinnen und Schüler der Klasse 6 werden zurzeit von mir in die Pflege und in das Projekt eingeführt.

Anhang

0 Quellen

Im letzten Jahr ist die Literatur unübersehbar angewachsen. Hier eine Auswahl, der benutzten Quellen:

1. Arntzen, J. W. & M. Garcia-Paris (1997): Phylogeny and biogeography of midwife toads (*Alytes*, *Discoglossidae*): a rebuttal. - *Contributions to Zoology* 66: 263 – 268.
2. Altaba, C. R. (1997): Phylogeny and biogeography of midwife toads (*Alytes*, *Discoglossidae*): a reappraisal. – *Contributions to Zoology* 66: 257-262.
3. Annis, Seanna L. et.al.: A DNA-based assay identifies *BATRACHOCHYTRIUM DENDROBATIDIS* in Amphibians . In: *Journal of Wildlife Diseases*, 40(3), pp. 420–428. 2004.
4. Auer, B. et al: Die Geburtshelferkröte im Niederbergischen Hügelland. Eine Amphibienart am Rande des Aussterbens? Projektübersicht des Naturschutzzentrums Bruchhausen / FAUFLO – Unveröffentlicht - 2006
5. Belden LK, Harris RN.: Infectious diseases in wildlife: the community ecology context. *Frontiers in Ecology and Environment*;5(10):533-539. 2007.
6. Berger Lee et.al.: Life cycle stages of the amphibian chytrid *Batrachochytrium dendrobatidis* In.: *DISEASES OF AQUATIC ORGANISMS Dis Aquat Org Vol. 68: 51–63. 2005* auch:
<http://www.jcu.edu.au/school/phtm/PHTM/frogs/papers/berger-2005b>
Lee Berger et.al.: Virulence of the amphibian chytrid fungus
7. Berger L, Speare R, Hines H, Marantelli G, Hyatt AD, McDonald KR, Skerratt LF, Olsen V, Clarke JM, Gillespie G, Mahony M, Sheppard N, Williams C, Tyler M. Effect of season and temperature on mortality in amphibians due to chytridiomycosis. *Australian Veterinary Journal* 2004;82:31-36.
8. *Batrachochytrium dendrobatidis* varies with the strain. In: *DISEASES OF AQUATIC ORGANISMS Dis Aquat Org Vol. 68: 47–50, 2005* auch:
<http://www.jcu.edu.au/school/phtm/PHTM/frogs/papers/berger-2005a>
9. Bethge, P.: eine Arche für die Frösche – Jede dritte Amphibienart weltweit ist bedroht. Ein Pilz setzt den Lurchen besonders zu. Um die Tiere zu retten, wollen Forscher sie nun in Zoos beherbergen und züchten. In: *Der Spiegel* 47/2006 S. 176 bis 178.

10. Billings, D. (1991): Keeping and breeding the midwife toad (*Alytes obstetricans*) in captivity. - *British Herpetological Society Bulletin* 35: 12 – 16.
11. Biotop Managementplan Naturschutzgebiet Tongrube Majefsky (1993) Kreis Mettmann. Unveröffentlicht.
12. Böll, S.: Zur Populationsdynamik und Verhaltensökologie einer Rhöner Freilandpopulation *Alytes obstetricans*. In: *Zeitschrift für Feldherpetologie* Band 10 Heft 1. Bielefeld, 2003.
13. Borgula, A., Zumbach S.: Verbreitung und Gefährdung der Geburtshelferkröte in der Schweiz. In: *Zeitschrift für Feldherpetologie* Band 10 Heft 1. Bielefeld, 2003.
14. Bosch, J. Marquez, R. Boyero, L. (2003). Behavioural patterns, preference and motivation of female midwife toads during phonotaxis tests. *Journal of Ethology*, 21: 61-66
15. Bundesgesetzblatt Mindestanforderungen an die Haltung von Amphibien BGBl. II - Ausgegeben am 17. Dezember 2004 - Nr. 486 Anlage 4
16. Dähne, C. (1914): *Alytes obstetricans* und seine Brutpflege. – *Blätter für Aquarien- und Terrarienkunde* 25: 227-229.
17. Dathe h. (1975): *Wirbeltiere I Fische, Lurche, Kriechtiere*. Zürich – Frankfurt/Main – Thun, 1975.
18. Die Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) im Niederbergischen Hügelland. Eine Amphibienart am Rande des Aussterbens? Projektübersicht Naturschutzzentrum Bruchhausen / FAUFLO Hrsg.: Naturschutzzentrum Bruchhausen. 2005 unveröffentlicht.
19. Die Geburtshelferkröte. Biologie, Ökologie, Schutz. (2003) *Zeitschrift für Feldherpetologie*, 10 Heft 1.
20. Eislöffel, F.: Verbreitung, Bestandssituation und Schutz der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) in Rheinland-Pfalz. In: *Zeitschrift für Feldherpetologie* Band 10 Heft 1. Bielefeld, 2003.
21. Fastenrath, F. (1955): Von der Geburtshelferkröte (*Alytes o. obstetricans*) im Oberbergischen. – *Oberbergische Arbeitsgruppe für naturwissenschaftliche Heimatforschung* 7: 11 – 16.
22. Fritz, K.: 11 Jahre „Wohngemeinschaft“ mit Geburtshelferkröten. In: *Zeitschrift für Feldherpetologie* Band 10 Heft 1. Bielefeld, 2003.
23. Fonseca, A. et al: Regional differentiation in the common midwife toad (*Alytes obstetricans*) in Portugal: a picture from mitochondrial DNA. In: *Zeitschrift für Feldherpetologie* Band 10 Heft 1. Bielefeld, 2003.
24. Galan, P., M. Vences, F. Glaw, G.F. Arias et M. Garcia-Paris (1990) : Beobachtungen zur Biologie von *Alytes obstetricans* in Nordwestiberien. – *Herpetofauna* 12 (65): 17 – 24.
25. Grafe, T.U, M. Spieler et B. König (1999): Soziobiologische Erklärungsansätze des Verhaltens von Amphibien und Reptilien: aktuelle Theorien und offene Fragen. – *Zeitschrift für Feldherpetologie* 6: 1 – 42.
26. Griggs, K.: Frog killer fungus 'breakthrough'. In BBC News 30.10.07
27. Gruber, U. (1972): Zur Metamorphose überwintender Larven von *Alytes o. obstetricans* (Laurenti, 1768). – *Aqua Terra* 9: 20-24.
28. Grossenbacher K.: Zur Erforschungsgeschichte der Gattung *Alytes*, speziell von *Alytes obstetricans* In: *Zeitschrift für Feldherpetologie* Band 10 Heft 1. Bielefeld, 2003.
29. Günther, R. et U. Scheidt (1996): Geburtshelferkröte - *Alytes o. obstetricans* (Laurenti, 1768). – S. 195 – 214 in: Günther, R. (1996): *Die Amphibien und Reptilien Deutschlands*. – Gustav Fischer-Verlag.
30. Hedewig, Roland (1999): Heimische und exotische Amphibien. *Unterricht Biologie* Heft 242. Seeze, 1999.
31. Heinzmann, U. (1970): Untersuchungen zur Bio-Akustik und Ökologie der Geburtshelferkröte *Alytes o. obstetricans* (Laur.). - *Oecologia* 5: 19 – 55.
32. Herrmann, H.-J. (1988): Zur Fortpflanzung der einheimischen Froschlurche (Amphibia, Anura) in Labor und Terrarium. – *Tagungsmaterial Amphibien Schleusingen*: 2-15.
33. Huhn, Jürgen: Glockenrufe im nächtlichen Steinbruch Naturschutz heute, Ausgabe 3/1993, S. 58-63

34. Janssen, Willfried (1991): Stimmen der Wirbeltiere. In: Unterricht Biologie Heft 163. Seelze, 1991.
35. Joger, U., Schmidt D.: Verbreitung und Bestandssituation der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) in Hessen. In: Zeitschrift für Feldherpetologie Band 10 Heft 1. Bielefeld, 2003.
36. Kammerer, P. (1907): Zuchtversuche mit Geburtshelferkröten. – Blätter für Aquarien und Terrarienkunde 18: 136-138, 146 – 150, 156 – 157.
37. Kammerer, P. (1914): Bemerkungen zum Laichgeschäft und der Brutpflege bei der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*). – Blätter für Aquarien und Terrarienkunde 25: 259-261.
38. Klärner, Diemut: Heimtückischer Froschfeind . In: Frankfurter Allgemeine Zeitung F.A.Z.. 29. März 2007 .
39. Köstler, A. (1972): Der Krötenküsser – Der Fall des Biologen Paul Kammerer. – Wien (Molden).
40. Kordges Th.: Zur Biologie der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) in Kalksteinbrüchen des Niederbergischen Landes. In: Zeitschrift für Feldherpetologie Band 10 Heft 1. Bielefeld, 2003.
41. Kordges, Thomas: Zum Einsatz künstlicher Verstecke bei der Amphibienerfassung. In: Hachtel, M. et al (Hrsg.): Methoden der Feldherpetologie. Supplement der Zeitschrift für Feldherpetologie 15. Bielefeld, 2009.
42. Laufer, H.: Verbreitung, Habitatansprüche und Bestandssituation der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) in Baden-Württemberg) In: Zeitschrift für Feldherpetologie Band 10 Heft 1. Bielefeld, 2003.
43. Lukesch, A.: Kleine Frösche für große Löwen: Zoo rettet die Geburtshelferkröte Westdeutsche Zeitung vom 18.03.08 www.wz-newsline.de/?redid=202738print=1
44. Lüscher, B.: Die Geburtshelferkröte. Lebensweise und Schutzmöglichkeiten. Merkblatt der KARCH, Bern 2005.
45. Meisterhans, K. (1969): Biologie und Zucht der Geburtshelferkröte. Aquaterra
46. Meyer, G. (1985): Brutpflege In: Unterricht Biologie Heft 102. Seelze, 1991.
47. Ohst, T., Plötner, J., Mutschmann, F., Gräser, Y.: Chytridiomycose – eine Infektionskrankheit als Ursache des globalen Amphibiensterbens? In: Zeitschrift für Feldherpetologie 13, Heft 2 S.149-163, Bielefeld, 2006.
48. Pounds J. A. et al.: Global warming and amphibian losses. In: Nature 439, 161–167 (2006) auch: <http://www.jcu.edu.au/school/phtm/PHTM/frogs/papers/alford-2007.pdf>
49. Ryser, J., Lüscher, B., Neuenschwander, U., Zumbach, S.: Geburtshelferkröten im Emmental, Schweiz. In: Zeitschrift für Feldherpetologie Band 10 Heft 1. Bielefeld, 2003.
50. Thiesmeier, B. (1992) Daten zur Larvalentwicklung der Geburtshelferkröte *Alytes o. obstetricans* (Laurenti, 1768) im Freiland. – Salamandra 28 (1): 34 – 48.
51. Tischler, W. (1984): Einführung in die Ökologie. Stuttgart 1984.
52. Scheckeler, H-J.: Geburtshelferkröten (Gattung *Alytes*, Discoglossidae): Biologie, Haltung und Nachzucht. Draco, 6 Jahrgang 2001/2002 S. 45 bis 52.
53. Schlüpmann, Martin: Wasserfallen als effektives Hilfsmittel zur Bestandsaufnahme von Amphibien – Bau, Handhabung, Einsatzmöglichkeiten und Fängigkeit. In: Hachtel, M. et al (Hrsg.): Methoden der Feldherpetologie. Supplement der Zeitschrift für Feldherpetologie 15. Bielefeld, 2009.
54. Schlüpmann, Martin: Ökologie und Situation der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) im Raum Hagen (NRW) In: Zeitschrift für Feldherpetologie Band 16 Heft 1. Bielefeld, 2009b.
55. Schlüpmann, Martin u. Kupfer, Alexander: Methoden der Amphibienerfassung – eine Übersicht. In: Hachtel, M. et al (Hrsg.): Methoden der Feldherpetologie. Supplement der Zeitschrift für Feldherpetologie 15. Bielefeld, 2009.
56. Schmidt Benedikt et al.: Desinfektion als Maßnahme gegen die Verbreitung der Chytridiomycose bei Amphibien. In: Hachtel, M. et al (Hrsg.): Methoden der Feldherpetologie. Supplement der Zeitschrift für Feldherpetologie 15. Bielefeld, 2009.
57. Schubert, R. (1986): Lehrbuch der Ökologie. Jena, 1986. Sowig, P., Fritz, K.,

58. Stimpel, A., Blezer, F.: Die Konstruktion von Ersatz-Landlebensräumen für eine isolierte Population der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) in den Niederlanden. In: Zeitschrift für Feldherpetologie Band 10 Heft 1. Bielefeld, 2003.
59. Uthleb, H., Scheidt, U., Meyer, F.: Die Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) an ihrer nordöstlichsten Verarbeitungsgrenze: Vorkommen, Habitatnutzung und Gefährdung in Thüringen und Sachsen-Anhalt. In: Zeitschrift für Feldherpetologie Band 10 Heft 1. Bielefeld, 2003.
60. Susan F. Walker et al.: Invasive pathogens threaten species recovery programs. In: Current Biology Vol 18 No 18. 2008.
61. Veith, Michael u. Schmitt thoams: Naturschutzgenetik bei Amphibien: von der Theorie zur Praxis. In: Hachtel, M. et al (Hrsg.): Methoden der Feldherpetologie. Supplement der Zeitschrift für Feldherpetologie 15. Bielefeld, 2009.
62. Weber, G.: Verbreitung und Bestandssituation der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) in Nordrhein-Westfalen. In: Zeitschrift für Feldherpetologie Band 10 Heft 1. Bielefeld, 2003.
63. WWF.: Globale Amphibienkrise. Dezember 2006 In: www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/pdf_neu/HG_Globale_Amphibienkrise_12_01.pdf -
64. Ziswiler, V. (1976): Wirbeltiere Band I Anamnia. Stuttgart, 1976.

Internet:

http://de.wikipedia.org/wiki/Gemeine_Geburtshelferkr%C3%B6te 16.12.06 sehr gute Zusammenfassung siehe Anlage 1 a

<http://www.karch.ch/karch/d/amp/ao/aofs2.html> 22.02.2009 sehr gute Übersicht aus der Schweiz

<http://www.amphibienschutz.de/amphib/gebuhekr.htm> 22.02.09 Informationen durch den NABU, nicht mehr ganz aktuell

<http://www.tierenzyklopaedie.de/tiere/geburtshelfer.html> 05.01.06 kurze Zusammenfassung

<http://www.meyweb.ch/froschnetz/arten/geburtshelferkroete.htm> 05.01.06 eine Schweizer Seite mit einer Verbreitungskarte

<http://www.saxonet.de/amphibia/geburtslarve.htm> 06.01.06 die Larven der Geburtshelferkröte

<http://www.erdkroete.de/id119.htm> einige interessante ergänzende Informationen

<http://freenet-homepage.de/bruchhausen/> 20.12.2008 die Seite des Naturschutzzentrums Bruchhausen

<http://www.herp.it/indexjs.htm?SpeciesPages/AlyteObste.htm> Fotos der Discoglossiden

<http://www.tagesspiegel.de/wissen-forschen/archiv/16.11.2006/2900724.asp#> 16.12.06 Glaubrecht Matthias: Der Krimi um den „Krötenküsser“

http://www.presservice.nrw.de/presse2006/09_2006/060912MUNLV.php 16.12.06 Verleihung des Umweltpreises NW 2006

<http://environment.newscientist.com/article.ns?id=dn10369&print=true> Global warming fuels fungal toad-killer

http://www.businessportal24.com/de-ch/Pilzerkrankung_Kroeten_63284.html 16.12.06 Pilzerkrankung rotet auch europäische Frösche aus.

<http://amphibiaweb.org/declines/essbauer.html> Globales Amphibiensterben: Sind Virus- (Iridovirose) und Pilzinfektionen (Chytridiomykosen) ursächlich beteiligt? 14.11.2008

http://www.karch.ch/karch/d/ath/chytri/media/Chytridiomykose_PDF_De.pdf Die Chytridiomykose: Eine neue gefährliche Pilzerkrankung der Amphibien 06.07.2008

<http://www.amphibians.org/newsletter/ACAP.pdf> Amphibian Conservation Action Plan. 06.07.2008

<http://www.jcu.edu.au/school/phtm/PHTM/frogs/pmfrog.htm> What to do with dead or ill frogs? 06.07.2008

<http://www.amphibianark.org/> the Amphibian Ark 12.12.2008

<http://www.jcu.edu.au/school/phtm/PHTM/frogs/chart.htm> Detaillierte Linkliste 29.02.09

<http://www.jcu.edu.au/school/phtm/PHTM/frogs/papers/skerratt-2007.pdf>

Spread of Chytridiomycosis Has Caused the Rapid Global Decline and Extinction of Frogs
09.10.2008

<http://www.environment.nsw.gov.au/resources/nature/hyprfrog.pdf>

hygiene protocol for the control of disease in frogs 03.05.2008

http://www.vetmedlabor.de/pdf_dateien/vortragzusammenfassung_149_225_90_2341031227899.pdf

Amphibien: Biologische und physiologische Grundlagen, Diagnose und Therapie praxisrelevanter Erkrankungen 08.08.2008

http://de.wikipedia.org/wiki/Real_time_quantitative_PCR 23.02.2009

Methode Real-Time-quantitative-PCR

<http://www.iucnredlist.org/details/55268> 22.02.09 IUCN Red List

<http://news.nationalgeographic.com/news/2007/05/070529-frog-fungus.html>

28.02.09 Ergebnisse zu Probiotischen Bakterien und ihre heilende Wirkung auf chytridbefallene Amphibien (Atlanta USA)

<http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/7067613.stm>

Chloramphenicol als Heilmittel 22.02.09

<http://static.zsl.org/files/global-amphibian-declines-flyer-552.pdf>

<http://static.zsl.org/files/amphibian-declines-symposium-abstracts-of-posters-presented-618.pdf>

Symposium at the Zoological Society of London – Halting the global decline in Amphibians. Research and practice 26.02.09

<http://www.nua.nrw.de/nua/content/de/doc09/pages/1228204176.xml>

Seminar: Weltweites Amphibiensterben durch Pilzerkrankung erreicht Europa der Natur- und Umweltschutzakademie NRW

http://www.waza.org/conservation/silence_of_the_frogs.pdf

Das Schweigen der Frösche – Was der Zoo Zürich unternimmt 01.03.09

<http://www.waza.org/conservation/campaigns21.php?view=campaigns&id=2>

Zoos und Aquarien eine Zuflucht für Frösche

<http://www.uzh.ch/news/articles/2008/2915.html> „Fällt der Glögglifrosch einem Pilz zum Opfer?“ 3.1.10

Anlage1

zur Biologie der Geburtshelferkröte und ihrer Gefährdung

Eine schöne Zusammenfassung der Biologie der Geburtshelferkröte findet sich bei Wikipedia (Stand 01.03.09):

Merkmale:

„Erwachsene Männchen und Weibchen werden bis 60 Millimeter lang. Der kleine Körper ist gedrungen, der Kopf breit, die Schnauze zugespitzt, die Pupillen stehen senkrecht und Ohrdrüsen (Parotiden) sowie Trommelfell sind relativ gut sichtbar. Die graue bis grau-braune Oberseite ist mit kleinen rundlichen, teilweise rötlichen Warzen besetzt, die schmutzig-weiße Unterseite ist meist grau gefleckt. Die laichtragenden Männchen (s. u.) sind unverwechselbar.

Die meist nächtlichen Rufe sind ein für das menschliche Gehör angenehmes, sehr helles, flötenreines "Üh ... üh ... üh...". Diese Klänge erinnern an Funksignale oder aus größerer Entfernung auch an Glockengeläut. Daher rührt auch der Trivialname "Glockenfrosch".

Verbreitung und Lebensraum

Die Art ist mit mehreren Unterarten in Westeuropa (Frankreich, Belgien, Deutschland, Schweiz, Iberische Halbinsel) verbreitet. In Deutschland ist sie auf den zentralen Bereich (im Norden: niedersächsisches Weser-Leine-Bergland, Harz und -vorland; im Osten: westliches Thüringen, Sachsen-Anhalt; im Süden: Nordwestfranken) und den westlichen Teil (Nordrhein-Westfalen,



Foto 10 August 2009 Grünes Klassenzimmer

Rheinland-Pfalz, westliches Baden-Württemberg) beschränkt.

Die Landlebensräume sind wärmebegünstigt und weisen gleichzeitig zahlreiche bodenfeuchte Verstecke (Steinplatten, Steinhäufen, Erdlöcher etc.) auf. Bei der Wahl der Fortpflanzungsgewässer ist die Art eher anspruchslos und nutzt eine breite Palette sonniger bis halbschattiger Gewässer mit unterschiedlicher Größe (Kleinstgewässer, Tümpel, Weiher u. a.) und Wasserführung. Oft liegen die Verstecke und die Gewässer sehr dicht nebeneinander. Typische Ganzjahreslebensräume befinden sich in Deutschland vor allem in Steinbrüchen und Tongruben, auf militärischen Übungsplätzen und im Siedlungsbereich (Gärten, Friedhöfe). In mehreren Phasen zwischen März und August rufen die Männchen vom Land aus nach den Weibchen. Die Paarung erfolgt ebenfalls an Land. Hierbei bildet das Pärchen mit den Hinterbeinen ein Körbchen, in dem die vom Weibchen abgegebenen Laichschnüre aufgefangen und besamt werden. Nach einigen Minuten steckt das Männchen seine Hinterbeine mehrmals durch den Laich und wickelt sich so die Laichschnüre die Fersengelenke. Innerhalb von etwa 14 Tagen können sich die Männchen mit unterschiedlichen Weibchen verpaaren. Je nach Witterung tragen die Männchen die Laichschnüre 15-45(50) Tage mit sich herum; durch Tau, Regen und kurze Wasseraufenthalte werden die Eier befeuchtet. Nach Abschluss der Eireife begibt sich das Männchen ans Fortpflanzungsgewässer, die 12 bis 20 mm langen und relativ weit entwickelten Larven beginnen einige Minuten nach dem Wasserkontakt zu schlüpfen. Die ersten Larven werden ab Mitte Mai ins Wasser gebracht, Männchen mit Eischnüren wurden bis Ende August beobachtet. Eine Überwinterung der Larven kommt regelmäßig vor. Pro Jahr können sich Geburtshelferkröten bis zu drei (seltener bis vier) mal fortpflanzen. Die Geschlechtsreife wird nach der zweiten Überwinterung nach der Metamorphose erreicht, die Tiere können über 8 Jahre alt werden.

Geburtshelferkrötenbestände werden vor allem von Lebensraumverlust bedroht, wie er durch Verfüllung von Tümpeln, durch Rekultivierung oder Umnutzung von Mauer- und Felsbiotopen, Steinbrüchen und Tongruben, aber auch durch natürliche Sukzession (insbesondere: Verbuschung) der Pionierbiotope entsteht. In Folge von Verinselung, also einer Fragmentierung der Habitate, beispielsweise durch Straßen oder intensive Landwirtschaft, werden Populationen

voneinander isoliert. Die Geburtshelferkröte ist auch durch die Pilzkrankheit Chytridiomykose bedroht.

Seit den 1980er-Jahren wird unter anderem im Bergischen Land, an der Westabdachung des Rheinischen Schiefergebirges, ein dramatischer Bestandsrückgang bei der Geburtshelferkröte außerhalb von Abgrabungsgebieten verzeichnet. Obwohl hier ursprünglich ein Verbreitungsschwerpunkt der Geburtshelferkröte in Nordrhein-Westfalen lag, sind die meisten Populationen zum Beispiel an Gehöften, Mühlen- und Schönungsteichen inzwischen erloschen.“
Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-RL): Anhang 4 (streng geschützt)
Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV): besonders geschützt
Rote Liste Bundesrepublik Deutschland: 3 – gefährdet
Rote Liste der Schweiz: EN (entspricht: stark gefährdet)

Anlage 2

Woher sollen die Tiere zur Auswilderung kommen?

Die Zucht in Terrarien, „Ex situ-Zucht“, zur Erzielung hoher Reproduktionserfolge erscheint nach dominierender Meinung in der Literatur als aussichtslos³².

Wegen der sehr hohen Ausfallzahlen unter den Kaulquappen wie Jungtieren der Geburtshelferkröte in der Natur haben wir uns immer wieder mit dem Gedanken beschäftigt, warum wohl die Terrarienzucht für Geburtshelferkröten nicht möglich sein soll. Immerhin gibt es Berichte von Paul Kammerer, genannt „der Krötenküsser“, dem es vor hundert Jahren gelungen sein soll, Geburtshelferkröten in Gefangenschaft am Zoologischen Institut von Wien zu züchten. Sein wissenschaftlicher Ruf ist allerdings umstritten.

Aus den Untersuchungen von Scheckeler, Meisterhans und Hermann haben wir eine Hypothese kombiniert, die den Ausfall der Tiere in Terrarienhaltung erklärt:

Unsere Hypothese ist, dass den Männchen der Geburtshelferkröte in Terrarienhaltung der Kältereiz des Winters mit Tageszeitenperiodik als Stimulus für die Balzstimmung im Frühjahr fehlt.

(genauerer siehe folgende Anlage 3)

Anlage 3

Entwicklung der Hypothese von der Tagesperiodiktemperaturabhängigkeit³³ als Auslöser der Brutstimmung bei *Alytes o. obstetricans*.

Wenn in der Literatur die Rede von „Nachzucht“ oder „Zucht“ der Geburtshelferkröte die Rede ist, dann ist – liest man es genauer – oft nur gemeint, dass entweder eiertragende Männchen aus der Natur entnommen werden oder die Männchen und Weibchen kurz vor der Eiablage der Natur entnommen werden. Manchmal werden die Tiere zwar in Terrarien gehalten, diese aber dann im Freiland aufgestellt. Scheckeler kommt nach seinen fehlgeschlagenen Versuchen zu dem Kompromiss, die Tiere in umgestalteten Frühbeetkästen im Freiland zu halten. So kann er mindestens einen Großteil der Prädatoren ausschalten.

In der heutigen Situation gilt es, Naturentnahmen auf das äußerste Maß zu beschränken. Das Ziel ist also eine „echte“ Zucht, d.h. ganzzährige Terrarienhaltung mit deutlicher Steigerung des Bruterfolges!

³² Scheckeler, 2001, S. 51

³³ Lüscher, 2005 gibt für die Kaulquappen eine Präferenztemperatur von 22-25°C, für adulte Tiere 30°C an. Zur frostfreien Überwinterung suchen die Tiere bis zu 50 cm tiefe Verstecke auf: Stimpel 2003, S. 92

Scheckeler 2001 (die aktuellste und ausführlichste Arbeit) S. 48

„Im Zimmerterrarium ließ sich diese Unterart bei mir nie zur Nachzucht bringen.“

Scheckeler hat die im Freiland erfolgreich züchtenden Tiere allerdings in einem unbeheizten Raum überwintert: S 49: „Die Tiere werden in einem ungeheizten Raum bei Temperaturen zwischen 2 und 8 °C von Nov bis März überwintert.“ Scheckeler selbst gibt damit indirekt für seine erfolgreiche Freilandzucht den entscheidenden Hinweis für die Terrarienzucht:

1. Man muss die Tiere kaltüberwintern,
2. Die Temperatur muss schwanken: wahrscheinlich auch um die natürliche Tagesperiodik!

Herrmann S 3 1988 „ Die meisten einheimischen Arten lassen sich sehr einfach in Labor oder Terrarium fortpflanzen, gerade die am meisten bestandsbedrohten Arten wie *A. obstetricans*“ Zunächst fällt der krasse Gegensatz zwischen den Aussagen auf! Herrmanns schreibt 1988, also lange vor Scheckeler. Scheckeler selbst kannte die Literatur von Herrmann – er muss sie wohl schlicht für falsch gehalten haben. Woran könnte der Widerspruch liegen?

Herrmann S 4: „Sowohl im Freilandterrarium als auch im Zimmerbehälter vermehren sich Geburtshelferkröten recht einfach. Hauptstimulator ist die zwei bis drei Monate andauernde Winterruhe die in Kühlschrank oder Keller sowie an frostfreien Stellen großer Freilandanlagen verbracht werden.“ Herrmann, 1987, S.7: „Temperaturen von ca. 15°C am Abend zuvor haben Schlüsselreizfunktion.“³⁴

Die Paarungsstimmung³⁵ lässt sich an den Rufen³⁶ erkennen.

Die Haltung im Kühlschrank während der Winterruhe ist ein bei Amphibienhaltungen ein regelmäßig angewendetes Mittel (z.B. Gelbbauchunke). Dies wird dem sehr sorgfältig arbeitenden Scheckeler nicht entgangen sein, zumal er dies bei Herrmann einfach nachlesen konnte. Als Erklärung bleibt die Überlegung, dass Scheckeler, der nur summarisch von vielen fehlgeschlagenen Versuchen spricht, 2001 auf Kühlschränke zurückgegriffen hat, die gut arbeiten und gut isoliert sind (d.h. keine Temperaturschwankungen im Tagesgang), Herrmann dagegen 1988 in der DDR weniger gut arbeitende Kühlschränke mit deutlichen Temperaturschwankungen im Tagesgang eingesetzt hat.

Während Herrmann die Tiere wenige Wochen nach der Metamorphose (Gestaltwandel Kaulquappe / adulter Frosch) geschlechtsreif sieht, ist die überwiegende Literatur der Ansicht, die Tiere werden erst nach 2 Jahren geschlechtsreif – die abweichenden Meinungen von Herrmann irritieren. Unsere Tiere aus 2005 hatten die Metamorphose Juni 2006 und 2008 kam der erste Laicherfolg!

Meisterhans sagt sogar, dass Freilandfänge von Männchen mit Rufbereitschaft diese kurz darauf im Aquaterrarium wieder verlieren. Das wäre allerdings mit unserer Hypothese nicht zu erklären sondern eventuell nur mit Haltungsfehlern (z.B. falscher Bodengrund), fehlender Eingewöhnung (das gewohnte Revier fehlt einfach) oder den akustischen Irritationen im Glasbehälter beim Balzruf.

Der umstrittene „Krötenküsser“ Kammerer, dessen Arbeit 1894 begann, soll bis zu sechs Generationen Geburtshelferkröten nachgezüchtet haben, was bis heute als unerreicht gilt. Kammerer (Lamarckist) wurde in wissenschaftlichen Kreisen angegriffen und seine Aussagen galten als nicht seriös. Kammerer schildert im Zusammenhang mit der Laichentwicklung in einem Nebensatz den Zustand seines Arbeitsumfeldes in Wien: „Leider verfügte mein Institut zu jener Zeit, als ich die Versuche anstellte, weder über Räume mit streng konstanten Temperaturen noch über selbstregistrierende Thermographen (Kammerer 1914 S.261). Vielleicht hatte Kammerer also nur „Glück“ dass die Temperaturen im Wiener Winter in möglicherweise über die Weihnachtsfeiertage z.T. ungeheizten Institutsgebäuden ausreichende Temperaturschwankungen hervorriefen.

³⁴ Heinzmann, 1970, S.20 gibt als Zeitgeber die Licht-Dunkel Verteilung von 12 : 12 an, was aber nicht der Jahreszeit entspricht.

³⁵ Resultat von endogenen Faktoren (Hormonstatus nach Kaltüberwinterung) und exogenen Auslösern

³⁶ Scheckeler 2001 S. 47 identifiziert die paarungswilligen Männchen als laute Rufer, die Weibchen stoßen auf dem Weg zu den Männchen nur leise Paarungsrufe aus. Gepaarte Männchen rufen nicht mehr.

Zieht man die Summe aus diesem Literaturextrakt, so stehen die Meinungen von Kammerer (1914) und Herrmann (1988) isoliert. Die sehr gründlich arbeitenden, anerkannten Forscher Meisterhans(1969) und Scheckeler (2001) kommen zu anderen Ergebnissen.

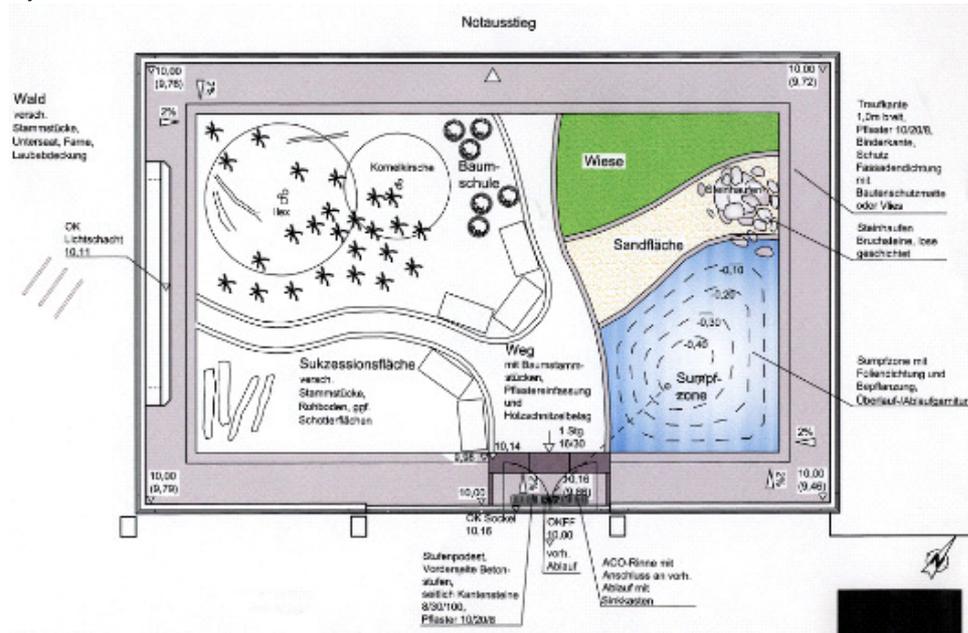
Das verbindende Element könnte die Annahme der Notwendigkeit der Kaltüberwinterung bei gleichzeitiger Tagesperiodik der Temperatur sein!

Daraus ergab sich die Entwicklung der Klimakammer (Anlage 4b).

Anlage4

Unsere zwei Haltungssysteme

a) Das Grüne Klassenzimmer



Das erste Haltungssystem, das Grüne Klassenzimmer, ist von unserer Gruppe 2005 realisiert worden und Ende 2005 mit fünf Kaulquappen besetzt worden. In unserer Schule gibt es einen „Innenhof“, der eine Sukzessionsfläche aufwies. Die Fundamente der Schule mussten vor vier Jahren saniert werden und der

hinterlassene lehmige Rohboden wurde ohne jede gärtnerische Gestaltung hinterlassen. Die Stadt plante hier im Jahr 2006 eine gärtnerische Gestaltung. Nachdem wir uns mit der Naturschutzbehörde, Herrn May, und besuchten Habitate von Geburtshelferkröten. Daraus entwickelten wir einen Gestaltungsplan für den Innenhof, welchen die Stadt Hilden, hier müssen wir besonders Herrn Brockhaus Dank sagen, der sich sehr begeisterungsfähig und flexibel zeigte und die erst im nächsten Jahr anstehende Sanierung der Fläche vorzog und ganz nach unseren Wünschen anlegte. 2007 und 2008 wurde der Innenhof von einer Elster bejagt. Gelbrandkäfer haben wir bisher nicht gefunden, Libellenlarven sind im Teich in großer Zahl anzutreffen. Wegen der Bejagung war die Stadt Hilden freundlicher Weise bereit, ein Vogelschutznetz im Innenhof aufzuspannen.

Noch größer erscheint uns daher die Herausforderung, eine reine Terrarienzucht zu begründen, um mit hohen Reproduktionsraten eine starke Population zur Auswilderung aufzubauen. Zu diesem Zweck entwickelten wir einen Klimaschrank (Bild 5), den wir beim Jufo-Wettbewerb 2007 erstmals vorstellten.

b) der Klimaschrank zur Ermöglichung der Terrarienzucht und Bekämpfung der Chytridiomycose

Nach vergleichenden Literaturstudien haben wir eine Hypothese entwickelt (Anlage 3), wie die Terrarienzucht „Ex situ Zucht“ entgegen der dominierenden Literaturmeinung doch möglich sein könnte. Die „Terrarienzucht mit Überwinterung im Klimaschrank“ soll die Aufzucht der Tiere auch in Gefangenschaft unter Ausschluss von Prädatoren und anderen limitierenden Faktoren und damit hohen Reproduktionserfolg ermöglichen. Auf die Inzuchtproblematik ist im Erfolgsfalle dann besonders zu achten.

Aus unserer Ausgangshypothese ergab sich die Entwicklung einer Klimakammer, die praktisch ein programmierbarer Kühlschrank ist.

Die Kammer (Bild 6) wird durch Aquarienschläuche (u.a. wegen Kondenswasserbildung an der Basis des Kühlschranks) belüftet sein und ermöglicht durch Programmierung eine Simulation des Temperaturverlaufs und Lichtverlaufes im Jahres- wie Tagesgang. Eine von uns (Andrea) hat sich mit ihrem Vater, der Elektrotechniker ist, um die Realisierung der Klimakammer verdient gemacht. Er konnte auch vermitteln, dass wir die Gerätekomponenten bis heute ausgeliehen bekamen.

Gesteuert wird unsere Klimakammer mit dem Programm „LOGO“ und einem Temperaturfühler PT 100, der sich innerhalb der Klimakammer befindet. Der Rest der Steuerung befindet sich außerhalb des Kühlschranks.

Um verschiedene Temperaturen in der Klimakammer simulieren zu können, gibt es vier Zeitfenster, die vier verschiedene Tageszeiten simulieren. Man sollte jedem Zeitfenster ein Temperaturbereich zuordnen. Je mehr Stufen es gibt, desto kleiner wird der Temperaturwechsel für die Tiere. Die Genauigkeit der Temperaturen wird auf $\pm 1-2^{\circ}\text{C}$ geschätzt. Die vorhandene Kühlschrankbeleuchtung wurde durch eine andere Birne ersetzt, welche heller als die normale Kühlschrankbirne ist und einen kleinen UV Anteil besitzt. Die Beleuchtung wird mit Hilfe der im LOGO eingebauten Zeitschaltuhr gesteuert. Mit unserer Klimakammer haben wir ein Instrument in der Hand, das die Erforschung der Balzinduktion durch niedrige Winter-Temperaturen mit Tagesperiodik bei den Geburtshelfern ermöglicht und einen Therapieansatz gegen die Chytridiomykose bietet.

Anlage 5 Das pädagogische Konzept

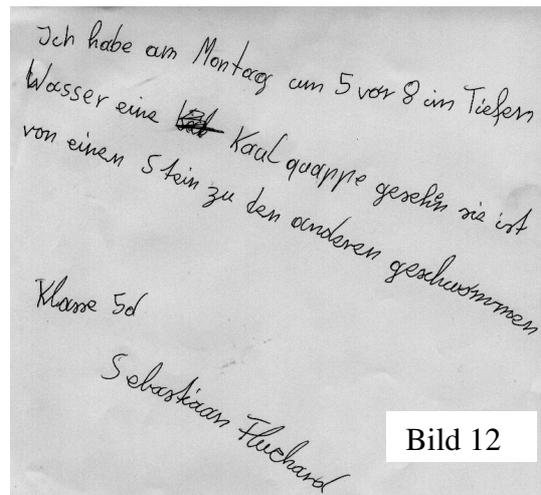
Wir nutzen unsere Arbeit in dem von allen Besuchern der Schule gut einsehbaren aber nicht betretbaren Bereich, um durch ein von uns entwickeltes pädagogisches Konzept die Betrachter für die Ziele des Artenschutzes und den Bau einer Aufzuchtstation für die Geburtshelferkröte zu aktivieren und deren Beobachtungen einzubeziehen.

Aus dem Innengebäude heraus betrachtet wirkt der Innenhof ähnlich einem Aquarium wie ein allseits einsehbarer Lebensraum. Dieser Gedanke brachte uns auf die Idee, wie in den Schauaquarien Informationstafeln zu unserem Projekt anzubringen.

Auf der untersten Ebene (= dem unteren Stockwerk) geben wir Informationen zur

Geburtshelferkröte als „Leuchtturmprojekt“ unseres kleinen „Grünen Klassenzimmers“. Auf der mittleren Etage thematisieren wir die Gefährdung der einheimischen Amphibien und auf der obersten Ebene sollen die Notwendigkeit des Naturschutzes durch Artenschutz dokumentiert werden. Auf der Nordwestseite des Grünen Klassenzimmers werden ausschließlich Informationsmaterialien angeboten, die zu selbstständigen Schlussfolgerungen des Betrachters animieren und überwiegend mit Fragen statt mit Antworten an den Betrachter herantreten. Auf der Südwestseite des Grünen Klassenzimmers werden dagegen informierende Materialien angeboten.

Aktiv eingebunden wird der Betrachter durch die Aufforderung, Beobachtungen an das Jufo-Team weiterzugeben.



Anlage 6 Tier und Artenschutz



Tierschutzbeauftragte

Dr. Annemarie Treiber - Tierversuchsanlage

Tierversuchsanlage Postfach 10 10 07 D-40001 Düsseldorf

Herrn
Bernhard Osterwind
Bergstraße 13
40699 Erkrath

Hausanschrift:
Universitätsstraße 1
Gebäude 22.22
40225 Düsseldorf
Durchwahl (02 11) 81-1 44 00
Telefax: (02 11) 81-1 44 03
e-mail: tva@uni-duesseldorf.de

Datum und Zeichen Ihres Schreibens
22.12.2006

Mein Zeichen
tr/pc

Datum
4. Januar 2007

Jugend forscht: Hilfe für die Geburtshelferkröte

Sehr geehrter Herr Osterwind,

das von Ihren Schülerinnen erarbeitete Konzept zur Überwinterung von Geburtshelferkröten unter naturidentischen Bedingungen ist kein Tierversuch im Sinne des Tierschutzgesetzes, da es sich nicht um Eingriffe oder Behandlungen handelt, die mit Schmerzen, Leiden oder Schäden für die Tiere verbunden sein können.

Wie ich mich bei meinem Besuch in Ihrer Schule überzeugen konnte, entspricht die Haltung der Tiere dem § 2 des Tierschutzgesetzes, was auch Herr May von der Unteren Landschaftsbehörde des Kreises Mettmann bestätigte.

Das Terrarium mit einer geschätzten Grundfläche von 45 x 35 cm und einer „naturnahen“ Ausstattung bietet genügend Raum für 2 Tiere der Art *Alytes obstetricans*. Die technische Einrichtung der Klimakammer und ihre Beleuchtung, die Kontrolle von Temperatur und relativer Luftfeuchtigkeit sowie die Luftzufuhr erscheinen geeignet für die Simulation von winterlichen Umgebungsbedingungen. Ausreichende Versorgung mit geeignetem Futter ist gewährleistet.

Ich wünsche Ihnen und Ihren Schülerinnen viel Erfolg bei diesem interessanten Projekt.

Mit freundlichen Grüßen


Dr. A. Treiber

Postanschrift: Kreisverwaltung Mettmann · Postfach · 40806 Mettmann

Städt. Helmholtz-Gymnasium
z.Hd. Herrn Osterwind
Am Holterhöpfchen 30
40724 Hilden

Ihr Schreiben		Auskunft erteilt	Frau Peschkes-Kessebohm	Untere Landschaftsbehörde
Aktenzeichen	7032/ULB Pe-K	Zimmer	2.050	
Datum	21.12.2006	Tel. 02104_99_	2815	
		Fax 02104_99_	5803	
		E-Mail	c.peschkes@kreis-mettmann.de	

Bitte geben Sie bei jeder
Antwort das Aktenzeichen an.

Hilfsprogramm Geburtshelferkröte

Sehr geehrter Herr Osterwind,

die „Jugend-forscht-Gruppe“ des Städt. Helmholtz – Gymnasiums beschäftigt sich hauptsächlich mit der Frage, wie durch gezielte Variation der Überwinterungstemperatur bei männlichen Geburtshelferkröten das Vermehrungsverhalten in Freilandterrarien beeinflusst werden kann.

Das Projekt wird natur- und artenschutzfachlich von der Unteren Landschaftsbehörde des Kreises Mettmann begleitet.

Das Ziel des experimentellen Stadiums ist es, den Eingriff für die Tiere möglichst gering zu halten indem die natürlichen Klimabedingungen des Winters möglichst getreu simuliert werden. Die Erfahrungen des Projektes sind für eine professionelle Aufzuchtstation im Naturschutzzentrum Bruchhausen von Bedeutung.

Mit freundlichen Grüßen
Im Auftrag

Peschkes-Kessebohm