

Andrea Woitzik (15), Ramona Dubke (Sprecherin, 15), Miriam Osterwind (19)¹
Bio-AG Detegimus Naturam des Helmholtz-Gymnasiums Hilden.



Hilfe für die Geburtshelferkröte

Wie alles begann...

Durch eine Exkursion im Rahmen des Biologieunterrichtes der Klasse 8 im Jahr 2005 zum Naturschutzzentrum Bruchhausen² in Erkrath-Hochdahl wurden wir darauf aufmerksam, dass im Naturschutzgebiet Tongrube Majewski die Geburtshelferkröte *Alytes obstetricans* seit ca. 15 Jahren nicht mehr vorkommt. Es handelt sich um eine Art, deren Bestand in ganz Europa in den letzten beiden Jahrzehnten stark zurückgeht³ und geschützt ist. *Alytes obstetricans* wird im Anhang IV der FFH-Richtlinie geführt (streng zu schützende Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse) und in der Roten-Liste NW aufgeführt.

Das Problem

Wie kann man in der Tongrube Majewski die Geburtshelferkröten wieder ansiedeln? Voraussetzung für jede weitere Überlegung zur Wiedereinbürgerung ist die Analyse der Ursachen des Aussterbens und deren Beseitigung. Im Falle der Tongrube sind die limitierenden Faktoren in der Verbuschung des Geländes (eine typische Ursache für den europaweiten Rückgang der Art) und dem Fischbesatz des Gewässers (Fische als Prädatoren der Kaulquappenstadien) zu suchen.

Als erste Biotopmanagementmaßnahme, die gezielt für die Amphibien eine Optimierung bedeuten, ist im Januar 2006 im NSG Tongrube Majewski eine Entbuschung im Auftrag der Unteren Landschaftsbehörde durchgeführt⁴ worden. Ein weiteres Problem stellt die Aufzucht der Tiere in einem normalen Terrarium dar. In der aktuellsten und umfangreichsten Arbeit⁵ zur Zucht von *A.o.obstetricans* wird dargestellt, dass die Zucht im Terrarium zurzeit noch nicht möglich ist.

¹ Eigene Fotos

² <http://people.freenet.de/bruchhausen/seitenhaupt/begrueessung.html>

³ Die Geburtshelferkröte. Biologie, Ökologie, Schutz. (2003) Zeitschrift für Feldherpetologie, 10 Heft 1.

⁴ Biotop-Managementplan Naturschutzgebiet Tongrube Majewski (1993) Kreis Mettmann.

⁵ Scheckeler, 2001, S. 51

Woher sollen die Tiere zur Auswilderung kommen?

1. Umfangreiche Entnahmen von Tieren aus anderen Habitaten sind nicht mehr möglich, da die Geburtshelferpopulationen überall, vor allem auch im Kreis Mettmann,⁶ in den letzten Jahren stark zurückgehen.
2. Die Zucht in Terrarien zur Erzielung hoher Reproduktionserfolge erscheint nach dominierender Meinung in der Literatur und nach der Erfahrung von Herrn Dieter Ihrig, Darmstadt, einziger bei der DGHT registrierter Züchter für Geburtshelferkröten: „Vergesst es“ als aussichtslos. Scheckeler (2001 S. 48 u. 51), die aktuellste Gesamtdarstellung zum Forschungsstand: „Dagegen ist bei *A. o. obstetricans* die Haltung im Freilandterrarium⁷ wesentlich sinnvoller. Im Zimmerterrarium ließ sich diese Unterart bei mir nie zur Nachzucht bringen, und es kam häufig zu unerklärlichen Ausfällen unter den Tieren.“

Am Naturschutzzentrum Bruchhausen existiert ein Plan⁸ zur Errichtung einer Aufzuchtstation, um von dort die Auswilderung zu versuchen. Dessen Konzept basiert auf den Erfahrungen wohl auch von Scheckeler, denn es handelt sich um eine Saisonhaltung. Die Tiere werden im Frühjahr mit Laichschnüren dem Wildbestand entnommen und die Hibernation erfolgt im Freilandglashaus. Um dieses Projekt durchzuführen fehlen leider noch die Fördermittel. Das Finanzierungskonzept für 2006 konnte leider nicht realisiert werden. Daher wird aktuell nach Sponsoren gesucht.

Wir arbeiten mit zwei Haltungssystemen

a) Das Grüne Klassenzimmer

Das erste Haltungssystem ist bereits auf unsere Initiative hin realisiert und mit Tieren besetzt. In unserer Schule gab es einen „Innenhof“, der eine Sukzessionsfläche aufwies. Die Fundamente der Schule mussten vor drei Jahren saniert werden und der hinterlassene lehmige Rohboden wurde ohne jede gärtnerische Gestaltung hinterlassen. Die Stadt plante hier im nächsten Jahr eine gärtnerische Gestaltung.

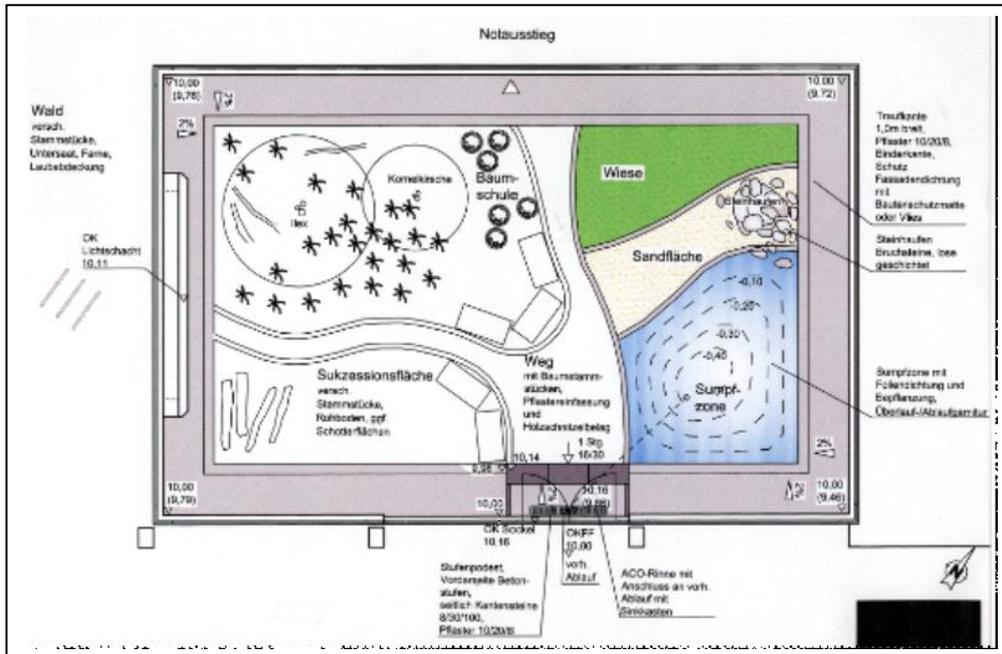
Nachdem wir uns mit der Aufzuchtproblematik der Geburtshelferkröte beschäftigt hatten, erschien uns der Innenhof der Schule ideal, um ein Biotop für die



6 Die Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) im Niederbergischen Hügelland. Eine Amphibienart am Rande des Aussterbens? Projektübersicht Naturschutzzentrum Bruchhausen / FAUFLO Hrsg.: Naturschutzzentrum Bruchhausen. 2005 unveröffentlicht S. 3

8 Die Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) im Niederbergischen Hügelland. Eine Amphibienart am Rande des Aussterbens? Projektübersicht Naturschutzzentrum Bruchhausen / FAUFLO Hrsg.: Naturschutzzentrum Bruchhausen. 2005 unveröffentlicht

Geburtshelferkröte anzulegen. Er ist einerseits für die Öffentlichkeit nicht betretbar und andererseits bietet er einen hohen Grad an Öffentlichkeit durch die dreistöckigen Glasfassaden (hier befinden sich die Klassenflure hinter). Dies provozierte zusätzlich unseren Gedanken, durch ein pädagogisches Konzept die Besucher der Schule für die Ziele des Artenschutzes zu gewinnen und speziell über das Artenhilfsprojekt Geburtshelferkröte aufzuklären.



Wir vertieften unsere theoretischen Kenntnisse auf Exkursionen mit dem Leiter der Unteren 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.

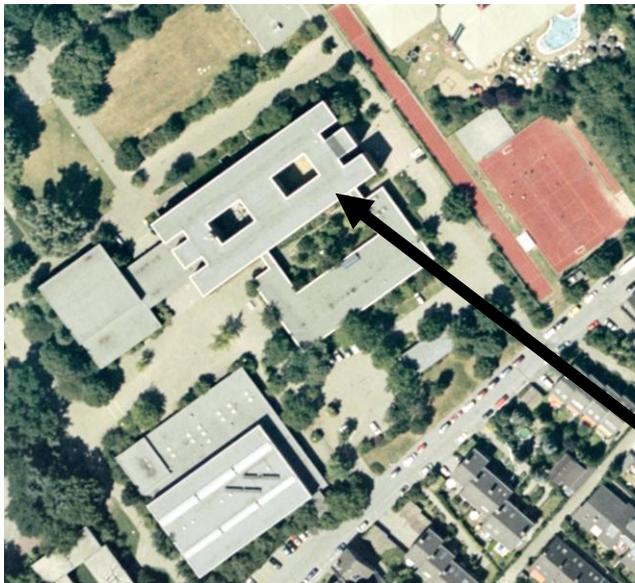


Wir werden am Wettbewerbstag gerne anbieten, Details des realisierten Biotops, das wir wegen des pädagogischen Konzeptes „Das Grüne Klassenzimmer“ nennen, ausführlicher an dem von uns gebauten Modell zu erläutern.

Wir bekamen wegen der Errichtung dieses Biotops von der Unteren Naturschutzbehörde die schriftliche Genehmigung, fünf Kaulquappen der

Geburtshelferkröte in einem nah gelegenen Naturschutzgebiet zu entnehmen und in unserem Biotop auszusetzen (der Ort der Entnahme wird aus Gründen des Artenschutzes hier nicht genauer genannt). Eine weitere Bedingung war, dass wir die Entwicklung der Tiere dokumentieren.

Leider haben wir auch zwei tote Geburtshelferkröten gefunden. Wir durften sie mitnehmen und in Alkohol konservieren. Auch dafür liegt eine schriftliche Genehmigung der Unteren Naturschutzbehörde vor.



Mit diesem Biotop, das sich zunächst durch das völlige Fehlen von Prädatoren auszeichnet, hoffen wir ein erstes Standbein für den Aufbau einer Population geschaffen zu haben. Die Inzuchtproblematik soll weitere Wildfänge aus einem etwas anderen Standort vermieden werden. Dies wollten wir zunächst erst in Angriff nehmen, wenn die Hibernation der ausgesetzten Kaulquappen die Eignung unseres Biotops belegt. Das Luftbild verdeutlicht noch einmal die völlig abgeschlossene Lage des Innenhofes unserer Schule.

Der dreigeschossige Bau ist so hoch, dass er Vögeln, wie z.B. Reiher, keinen ausreichend flachen Anflugwinkel ermöglicht. In den letzten Jahren wurden in den Innenhöfen gelegentlich Enten vorgefunden, die jedoch oft die Innenhöfe nicht mehr aus eigener Kraft verlassen konnten. Diese sind für die Kaulquappen keine Gefahr. Raubvogelarten wurden im Innenhof nie gesichtet. Es ist jedoch nur eine Frage der Zeit bis Gelbrandkäfer und Libellenlarven in dem Teich anzutreffen sind.



Noch größer erscheint uns daher die Herausforderung, eine reine Terrarienzucht zu begründen, um mit hohen Reproduktionsraten eine starke Population zur Auswilderung aufzubauen.

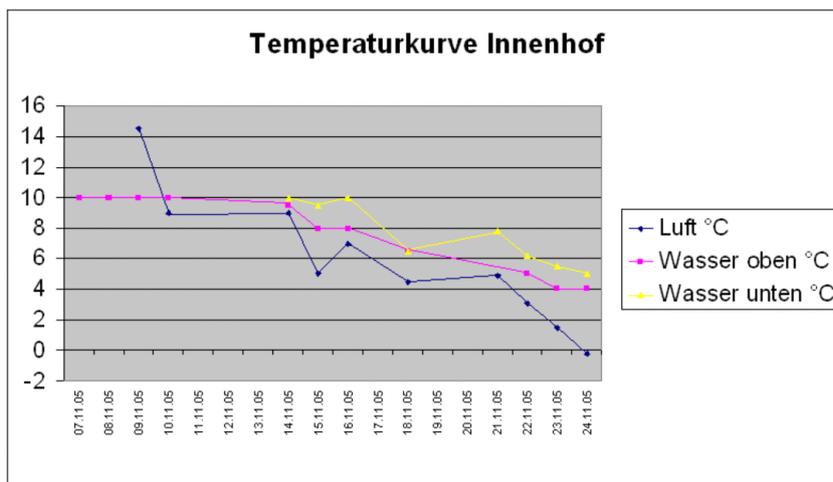
Zu diesem Zweck planen wir ein zweites Haltungssystem, einen Klimaschrank.

b) der Klimaschrank zur Ermöglichung der Terrarienzucht

Nach umfangreichem, systematisch vergleichenden Literaturstudien (wir werden dies bei der Präsentation genauer erläutern) haben wir eine Hypothese entwickelt, wie die Terrarienzucht entgegen der dominierenden Literaturmeinung doch möglich sein könnte. Die „Terrarienhaltung mit Überwinterung im Klimaschrank“ soll die Aufzucht der Tiere auch in Gefangenschaft unter Ausschluss von Prädatoren und anderen limitierenden Faktoren und damit hohem Reproduktionserfolg ermöglichen. Auf die Inzuchtproblematik ist im Erfolgsfalle dann besonders zu achten.

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

Wir haben diese Hypothese aus den Untersuchungen von Scheckeler, Meisterhans und Hermann kombiniert. Wir erläutern dieses Vorgehen gerne genauer während des Vortrages.



Entsprechend unserer Ausgangshypothese messen wir nun u.a. mit Hilfe einer Wetterstation, deren Daten in den Computer eingelesen werden können, kontinuierlich verschiedene abiotische Faktoren, vor allem den Gang der Lufttemperatur und die Wassertemperaturen oberflächennah und in

der Tiefe (ca. 80 cm Wassertiefe).

Ziel ist, diese Daten in unsere selbst entwickelte Klimakammer, die praktisch ein programmierbarer Kühlschrank ist, einzugeben.

Die Kammer soll durch Aquarienschläuche (u.a. wegen Kondenswasserbildung an der Basis des Kühlschranks) belüftet sein und ermöglicht durch Programmierung eine Simulation des Temperaturverlaufs, wie er von uns gemessen wurde. Wir erwarten neben der Temperaturperiodik eine Periodik der Luftfeuchte. 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 ausgeliehen bekamen. Mit dem Gerät kann genauso die Photoperiodik gesteuert werden.

So soll nicht nur der Jahresgang der Temperatur sondern auch der Tagesgang simuliert werden. Experimentell können so die Grenzwerte ermittelt werden, welche die Geburtshelfer brauchen um in Balzstimmung zu kommen. Neben der Frage, wie

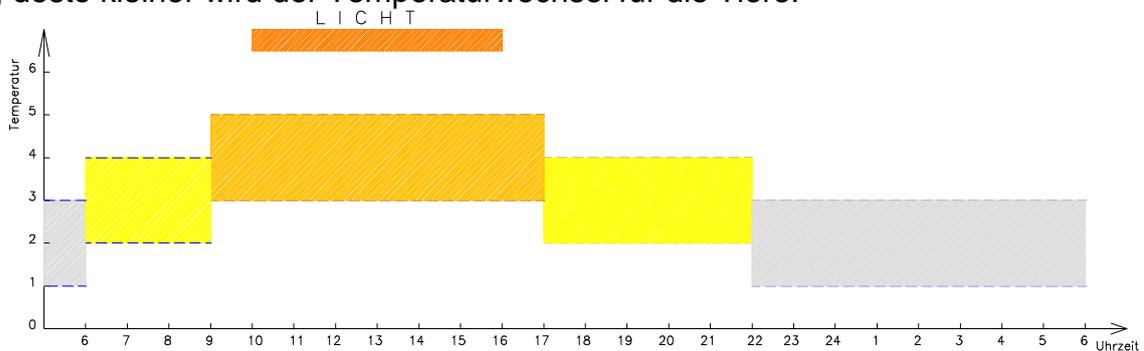
tief die Temperatur sein muss, kann ermittelt werden, wie lange dieser Kältereiz anhalten muss und ob der Tagesgangunterschied auch eine Rolle spielt.



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 beträgt auf $\pm 1-2^{\circ}\text{C}$.

Alle Zeit- und Temperatureinstellungen kann man am LOGO frei programmieren und auch am Display ablesen.

Der Kühlschrank wird die Temperatur nur senken, da im Kühlschrank natürlich keine Heizung vorgesehen ist. Die Erwärmung erfolgt durch die Außentemperatur, die über die Undichtigkeit des Kühlschranks und die Belüftung eindringt.

Die vorhandene Kühlschrankbeleuchtung wurde ersetzt durch eine Leuchte mit größerer Lichtstärke und einem geringen UV-Anteil (es gab Hinweise in der Litartaur zur Kaulquappenentwicklung, dass die Tiere einen geringen UV-Anteil zur gesunden Entwicklung benötigen), die auch mit Hilfe der im LOGO eingebauten Zeitschaltuhr gesteuert wird. Die Zuschaltzeiten ergeben sich aus dem Tagesrhythmus.

Die Klimakammer ist erst seit wenigen Tagen fertig. Die Klimakammer lief über mehrere Wochen im „Testlauf“ ohne Störungen und ohne Schimmelbildung im oder am Substrat. Der Verdunstungsverlust über die Belüftungsschläuche muss nur nach einigen Tagen wieder aufgefüllt werden. Die Luftfeuchte liegt immer nahe bei 100 %. Im Terrarium bildet sich an den Wänden regelmäßig Kondenswasser.

Das pädagogische Konzept



Obere Etage:
Infotafeln (Ostseite) und
Impulse (Westseite) zum
**Naturschutz durch
Artenschutz**

Mittlere Etage:
Infotafeln (Ostseite) und
Impulse (Westseite) zur
Gefährdung der Amphibien

Untere Etage:
Infotafeln (Ostseite) und
Impulse (Westseite) zur
**Gefährdung der
Geburtshelferkröte**

Unser Ziel ist nicht nur, eine Vorstudie für die geplante Aufzuchtstation am Naturschutzzentrum Bruchhausen zu entwickeln. 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. Aktuell sei auf die Notwendigkeit hingewiesen, einen Sponsor für die geplante Aufzuchtstation am NZ Bruchhausen zu finden!

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 sollen dagegen informierende Materialien angeboten werden. Damit die Informationstafeln „vandalismussicher“ sind, haben wir sie laminiert und an die Außenseite der Fenster geklebt. So können sie vom Betrachter sehr gut gesehen werden, aber nicht z.B. bekritzelt oder abgerissen werden.

Alle Ebenen sind bereits mit entsprechenden Informationstafeln versehen. Wir haben stichprobenartig die Reaktion unserer Mitschüler in den Pausen auf das Grüne Klassenzimmer beobachtet, indem wir die Häufigkeit der Blickrichtung der Schüler aus dem Flur zum Innenhof verglichen haben mit der Häufigkeit der Blickrichtung zum benachbarten, völlig anders gestalteten (gepflasterten) Innenhof. Wenn wir mehr Zeit haben, wollen wir diese Beobachtungen einmal quantifizieren.

Um diesen pädagogischen Teil kümmert sich besonders Miriam Sie war früher an unserer Schule, nun besucht sie aber eine Berufsschule mit dualem Qualifikationszweig und erwirbt neben der Allgemeinen Hochschulreife eine Qualifikation zur Erzieherin.

Ergebnisse

- Wir haben mit Hilfe der Stadt Hilden einen Innenhof der Schule zum „Grünen Klassenzimmer“ nach unseren Plänen umgestaltet.
- Unsere Arbeit ist auf Interesse bei der Lokalpresse und auf großes Interesse bei Schülern und Lehrern gestoßen. Dieses unterstützen wir durch unser Pädagogisches Konzept, das letztlich auch zu eigenen Aktivitäten der Schülerschaft (z.B. Arbeiten im Freiland) für den ehrenamtlichen Naturschutz führen soll. Es hat bis jetzt schon einige kleinere Beiträge zur Mitarbeit hervorgebracht.
- Am Tag der offenen Tür unserer Schule am 14.01.06 haben wir interessierten Eltern unser Projekt vorgestellt. Erste Schautafeln sind auf allen Gebäudeebenen angebracht.
- Am 23.01.06 fand eine Projektwoche in der Schule statt, bei welcher wir durch ein Preisausschreiben viele Besucher für unseren Vortrag zusätzlich motivierten. Die Schautafeln bieten seitdem eine solide Informationsgrundlage.

- Auch den JUFO Regionalwettbewerb am 15.02.06 in Düsseldorf nutzten wir, um die anderen Mitbewerber durch ein Preisausschreiben für die Geburtshelferkröte zu interessieren. Das Motto war „Jugend froscht“.
- Die Klimakammer ist wenige Tage vor dem Regionalwettbewerb fertig gestellt worden. Die ersten Probeläufe zeigen eine sehr zuverlässige Arbeitsweise. Das Gerät ist aber nur geliehen, erste Gespräche zur Finanzierung (unsere Schule bekommt von der Firma 3M für derartige Zwecke Gelder) haben wir aufgenommen.

Diskussion

Nach Herrmann (1988) reicht die Überwinterung im Keller, um die Geburtshelferkröte im Frühjahr in Balzstimmung zu bringen. Scheckeler (2001) widerspricht diesem Befund ausdrücklich. Scheckeler selbst spekuliert über mögliche Ursachen, wie die Tag-Nacht-Temperaturschwankungen und Luftfeuchtigkeitsschwankungen, ohne aus diesen Überlegungen Konsequenzen zu ziehen. Dies haben wir durch den Bau der Klimakammer getan.

Die Temperaturerfassung der Außenluft alleine ist nicht aussagekräftig genug für die in der Klimakammer anzuwendenden Temperaturen. Zwei Hauptfaktoren sorgen für eine Abweichung: 1. Die Geburtshelferkröte zieht sich in ein Lückensystem zurück und gräbt sich auch ein (gemessene Temperatur im Winter zu niedrig). 2. Die im Innenhof gemessenen Temperaturen werden durch den Baukörper gemildert. (gemessene Temperatur im Winter zu hoch). Die Fehlerhöhe soll durch Vergleichsmessungen der ermittelten Lufttemperatur und der Temperaturen in der Eingrabetiefe der Geburtshelferkröte und den Freilandtemperaturen ermittelt werden. Daraus wird sich vielleicht ein Korrekturfaktor ergeben. Er dürfte geringer als die natürlichen Klimaschwankungen ausfallen.

In unserer Klimakammer sind die Temperaturschwankungen höher als in einem Kühlschranks. Eine gewisse Gefahr ist möglicher Weise Kondenswasserbildung. Ihr soll durch eine „Entlüftung“ am Boden der Klimakammer begegnet werden. Das Kondenswasser könnte Schimmelbildung provozieren, was den „überwinternden“ Tieren sicher schadet. Wir haben in einem mehrwöchigen Probelauf ohne lebende Tiere die Eignung des Systems überprüft.

Wie es weitergeht, kommt auch darauf an, wie groß unser Erfolg beim Großziehen der *Alytes obstetricans* ist und ob die Hibernation, die theoretisch in unserem Grünen Klassenzimmer von allen Schülern miterlebt werden kann, erfolgreich abschließt. Da in unserem kleinen Biotop (noch?) keine Fressfeinde vorhanden sind, nehmen wir an, dass es einen geringeren Ausfall als im Freiland (1:5) geben wird. Falls doch, müssen wir untersuchen, woran es gelegen haben könnte. Momentan füttern wir die Kaulquappen mit Fischfutter, wie es in der Literatur von Ulrich Gruber, Paul Kammerer; Hermann und Laurenti beschrieben ist, zu. Ob sie dieses annehmen, ist momentan aber schwer zu sagen, da es auch von anderen Kleinstorganismen gefressen worden sein könnte.

Mit unserer Klimakammer haben wir ein Instrument in der Hand, das die Erforschung der Balzinduktion durch niedrige Wintertemperaturen mit Tagesperiodik bei den Geburtshelfern ermöglichen würde. Er würde das entscheidende Instrument zur Bestätigung unserer Hypothese darstellen und im Erfolgsfall eine Grundlage für sehr hohen Reproduktionserfolg bei einer bedrohten Tierart zum Zweck der Wiederauswilderung darstellen.

Unser „Grünes Klassenzimmer“ als „Schonraum“ könnte als erste Freilandhaltung für die Terrarientiere ein erster Schritt zur Wiederauswilderung sein.

Die praktischen Erfahrungen aus beiden Haltungssystemen können Hinweise geben für die Realisierung einer Aufzuchtstation am Naturschutzzentrum Bruchhausen. Dann wäre es nur noch ein kurzer Schritt zur Wiederbesiedlung des Naturschutzgebietes Tongrube Majewski. Es wäre schön, wenn auch unsere Nachzuchten einen kleinen Beitrag dazu leisten können.

Die Haupttugend, die dieses Projekt von uns erfordert, ist Geduld für diesen langen Weg zum Ziel. Freude macht die Kooperation mit so vielen Partnern: dem Schulträger, dem ehrenamtlichen und dem professionellen Naturschutz. Wir fühlen uns als Teil eines Netzwerkes, welches das gemeinsame Ziel eint: Naturschutz durch Artenschutz.

Wir hoffen, mit unserem Konzept möglichst viele Menschen auf die Notwendigkeit des Naturschutzes und des Schutzes der Geburtshelferkröte hinweisen zu können.

Gerade in einer Zeit, in der sich Anzeichen des Klimawandels zeigen, ist wichtig, dass die Reste der verbliebenen Artenvielfalt erhalten bleibt, um eine breite Reaktionsfähigkeit der Lebensgemeinschaften auf sich ändernde Umweltbedingungen zu erhalten. Je artenreicher ein Ökosystem ist, umso anpassungsfähiger ist es.

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. Billings, D. (1991): Keeping and breeding the midwife toad (*Alytes obstetricans*) in captivity. - British Herpetological Society Bulletin 35: 12 – 16.
4. Biotop Managementplan Naturschutzgebiet Tongrube Majefsky (1993) Kreis Mettmann. Unveröffentlicht.
5. Böll, S.: Zur Populationsdynamik und Verhaltensökologie einer Rhöner Freilandpopulation *Alytes obstetricans*. In: Zeitschrift für Feldherpetologie Band 10 Heft 1. Bielefeld, 2003.
6. Borgula, A., Zumbach S.: Verbreitung und Gefährdung der Geburtshelferkröte in der Schweiz. In: Zeitschrift für Feldherpetologie Band 10 Heft 1. Bielefeld, 2003.
7. 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
8. Dähne, C. (1914): *Alytes obstetricans* und seine Brutpflege. – Blätter für Aquarien- und Terrarienkunde 25: 227-229.
9. Dathe h. (1975): Wirbeltiere I Fische, Lurche, Kriechtiere. Zürich – Frankfurt/Main – Thun, 1975.
10. Die Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) im Niederbergischen Hügelland. Eine Amphibienart am Rande des Aussterbens? Projektübersicht Naturschutzzentrum Bruchhausen / FAUFLO Hrsg.: Naturschutzzentrum Bruchhausen. 2005 unveröffentlicht.
11. Die Geburtshelferkröte. Biologie, Ökologie, Schutz. (2003) Zeitschrift für Feldherpetologie, 10 Heft 1.
12. Eislöffel, F.: Verbreitung, Bestandssituation und Schutz der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) in Rheinland-Pfalz. In: Zeitschrift für Feldherpetologie Band 10 Heft 1. Bielefeld, 2003.
13. Fastenrath, F. (1955): Von der Geburtshelferkröte (*Alytes o. obstetricans*) im Oberbergischen. – Oberbergische Arbeitsgruppe für naturwissenschaftliche Heimatforschung 7: 11 – 16.
14. Fritz, K.: 11 Jahre „Wohngemeinschaft“ mit Geburtshelferkröten. In: Zeitschrift für Feldherpetologie Band 10 Heft 1. Bielefeld, 2003.
15. 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.
16. 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.
17. 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.

18. Gruber, U. (1972): Zur Metamorphose überwinternder Larven von *Alytes o. obstetricans* (Laurenti, 1768). – *Aqua Terra* 9: 20-24.
19. Grossenbacher K.: Zur Erforschungsgeschichte der Gattung *Alytes*, speziell von *Alytes obstetricans* In: *Zeitschrift für Feldherpetologie* Band 10 Heft 1. Bielefeld, 2003.
20. 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.
21. Hedewig, Roland (1999): *Heimische und exotische Amphibien*. Unterricht Biologie Heft 242. Seeze, 1999.
22. Heinzmann, U. (1970): Untersuchungen zur Bio-Akustik und Ökologie der Geburtshelferkröte *Alytes o. obstetricans* (Laur.). - *Oecologia* 5: 19 – 55.
23. Herrmann, H.-J. (1988): Zur Fortpflanzung der einheimischen Froschlurche (*Amphibia*, *Anura*) in Labor und Terrarium. – *Tagungsmaterial Amphibien Schleusingen*: 2-15.
24. Janssen, Willfried (1991): *Stimmen der Wirbeltiere*. In: *Unterricht Biologie* Heft 163. Seelze, 1991.
25. Joger, U., Schmidt D.: Verbreitung und Bestandssituation der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) in Hessen. In: *Zeitschrift für Feldherpetologie* Band 10 Heft 1. Bielefeld, 2003.
26. Kammerer, P. (1907): Zuchtversuche mit Geburtshelferkröten. – *Blätter für Aquarien und Terrarienkunde* 18: 136-138, 146 – 150, 156 – 157.
27. Kammerer, P. (1914): Bemerkungen zum Laichgeschäft und der Brutpflege bei der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*). – *Blätter für Aquarien und Terrarienkunde* 25: 259-261.
28. Köstler, A. (1972): *Der Krötenküsser – Der Fall des Biologen Paul Kammerer*. – Wien (Molden).
29. Kordges Th.: Zur Biologie der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) in Kalksteinbrüchen des Niederbergischen Landes. In: *Zeitschrift für Feldherpetologie* Band 10 Heft 1. Bielefeld, 2003.
30. Meisterhans, K. (1969): *Biologie und Zucht der Geburtshelferkröte*. Aquaterra
31. Meyer, G. (1985): *Brutpflege* In: *Unterricht Biologie* Heft 102. Seelze, 1991.
32. Ryser, J., Lüscher, B., Neuenschwander, U., Zumbach, S.: *Geburtshelferkröten im Emmental, Schweiz*. In: *Zeitschrift für Feldherpetologie* Band 10 Heft 1. Bielefeld, 2003.
33. Thiesmeier, B. (1992) Daten zur Larvalentwicklung der Geburtshelferkröte *Alytes o. obstetricans* (Laurenti, 1768) im Freiland. – *Salamandra* 28 (1): 34 – 48.
34. Tischler, W. (1984): *Einführung in die Ökologie*. Stuttgart 1984.
35. Scheckeler, H-J.: *Geburtshelferkröten (Gattung Alytes, Discoglossidae): Biologie, Haltung und Nachzucht*. *Draco*, 6 Jahrgang 2001/2002 S. 45 bis 52.
36. Schubert, R. (1986): *Lehrbuch der Ökologie*. Jena, 1986. Sowig, P., Fritz, K.,
37. Laufer, H.: *Verbreitung, Habitatansprüche und Bestandssituation der Geburtshelferkröte (Alytes obstetricans) in Baden-Württemberg* In: *Zeitschrift für Feldherpetologie* Band 10 Heft 1. Bielefeld, 2003.
38. 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.
39. Uthleb, H., Scheidt, U., Meyer, F.: *Die Geburtshelferkröte (Alytes obstetricans) an ihrer nordöstlichsten Verbreitungsgrenze: Vorkommen, Habitatnutzung und*

Gefährdung in Thüringen und Sachsen-Anhalt. In: Zeitschrift für Feldherpetologie Band 10 Heft 1. Bielefeld, 2003.

40. Weber, G.: Verbreitung und Bestandssituation der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) in Nordrhein-Westfalen. In: Zeitschrift für Feldherpetologie Band 10 Heft 1. Bielefeld, 2003.
41. Ziswiler, V. (1976): Wirbeltiere Band I Anamnia. Stuttgart, 1976.

<http://www.amphibienschutz.de/amphib/gebuehekr.htm> 5.01.06 sehr gute Informationen durch den NABU

<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://people.freenet.de/bruchhausen/seitenhaupt/begruessung.html> die Seite des Naturschutzzentrums Bruchhausen

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