

Zum Vorkommen des amphibienpathogenen Hautpilzes *Batrachochytrium dendrobatidis* in Berlin und Brandenburg

Jörg Plötner¹, Torsten Ohst^{1,2}, Yvonne Gräser²

¹Museum für Naturkunde, Leibniz Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung an der Humboldt-Universität zu Berlin, Invalidenstraße 43, 10115 Berlin
Email: joerg.ploetner@mf-n-berlin.de

²Institut für Mikrobiologie und Hygiene, Universitätsklinikum Berlin-Charité, Dorotheenstraße 96, 10117 Berlin

Globale Umweltveränderungen einschließlich Klimawandel haben in den letzten Jahrzehnten weltweit zu drastischen Rückgängen der Amphibienpopulationen geführt (BLAUSTEIN & WAKE 1990, COLLINS & STORFER 2003, STUART et al. 2004), 36 rezente Frosch- und zwei Schwanzlurch-Arten sind inzwischen ausgestorben oder gelten als verschollen (<http://amphibiaweb.org/declines/declines.html>). Neben der Zerstörung und Beeinträchtigung der Lebensräume, insbesondere der Laichgewässer, wird eine Pilzerkrankung, die Chytridiomykose, als Ursache für diese Entwicklung angesehen (z. B. BERGER et al. 1998, FISHER et al. 2009). Chytridiomykose wird durch den einzelligen Pilz *Batrachochytrium dendrobatidis* (*Bd*) hervorgerufen (LONGCORE et al. 1999). Der zur Gruppe der Töpfchenpilze (Chytridiomycota) gehörende Erreger befällt die Keratinschichten der Amphibienhaut (DASZAK et al. 1999, MUTSCHMANN 2008) und beeinflusst bei entsprechender Dichte den Gas-, Flüssigkeits- und Mineralstoffwechsel der infizierten Tiere (VOYLES et al. 2009). Eine *Bd*-Infektion kann nur mittels histologischer oder molekularbiologischer Untersuchungen nachgewiesen werden (KRIEGER et al. 2006), da die Krankheitssymptome vor allem in der Frühphase der Infektion unspezifisch sind. An Chytridiomykose erkrankte Amphibien sind lethargisch, zeigen kaum Fluchtreaktionen, verweigern die Nahrungsaufnahme, halten sich lange im Wasser auf und häuten sich oft, bevor sie schließlich sterben (DASZAK et al. 1999, MUTSCHMANN 2007, MUTSCHMANN et al. 2000).

Im Rahmen eines durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft geförderten Projekts haben wir die Verbreitung des Pilzes in Deutschland untersucht. 3450 Gewebeproben von 181 Lokalitäten wurden zwischen 2003 und 2011 unter Beteiligung vieler ehrenamtlicher Helfer und Naturschützer in verschiedenen Landesteilen gesammelt und im Labor analysiert. Der Nachweis des Erregers erfolgte auf der Grundlage eines molekularen Tests, d. h. mittels seiner DNA (OHST, GRÄSER & PLÖTNER, in Vorbereitung). Die Testergebnisse zeigten, dass *Bd* auch in Deutschland weit verbreitet ist und bei fast allen Amphibienarten vorkommt. Eine Pilzinfektion wurde bei 8,2% der

untersuchten Tiere und für 35% der Lokalitäten festgestellt. Am häufigsten infiziert waren *Alytes obstetricans* (17,8% der Individuen; 20% der Populationen), *Ichthyosaura alpestris* (14,7%; 22,2%), *Bombina variegata* (13,9%; 38,5%) und Wasserfrösche (13,5%; 29,0%).

In Berlin und Brandenburg konnte *Bd* an acht von 16 Lokalitäten (50%) nachgewiesen werden (Tabelle 1). 15,2% der aus diesen Bundesländern stammenden Proben waren infiziert. Dieser Wert wird vor allem durch die hohe Anzahl untersuchter und infizierter Wasserfrösche beeinflusst, von denen im Mittel 19,5% *Bd*-positiv waren. Ein Ausbruch der Krankheit oder Massensterben konnten in den vergangenen 10 Jahren weder in Berlin/Brandenburg noch in anderen Bundesländern beobachtet werden. Die Frage, ob die Verwendung von Amphibienzäunen in Kombination mit Eimerfallen das Risiko für *Bd*-Infektionen erhöht, kann nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand verneint werden.

Bei der Interpretation der Daten ist zu beachten, dass die Befallsraten starken jahreszeitlichen Schwankungen unterliegen (OHST, GRÄSER & PLÖTNER, unveröffentlicht) und das Infektionsgeschehen maßgeblich durch Umweltfaktoren wie Temperatur, UV-Strahlung oder Umweltgifte beeinflusst wird (z. B. WOODHAMS et al. 2003, PIOTROWSKI et al. 2004, ORTIZ-SANTRALIESTRA et al. 2011, Übersicht bei OHST et al. 2006, 2011). Aus unserer Sicht ist *B. dendrobatidis* zwar als potenzieller Krankheitserreger auch für die einheimische Amphibienfauna durchaus ernst zu nehmen, der Anteil infektionsbedingter Populationsrückgänge dürfte jedoch, gemessen an anderen anthropogenen Einflussgrößen, vernachlässigbar sein. Der Focus des Amphibienschutzes sollte deshalb auch weiterhin auf die Erhaltung und Schaffung natürlicher, reich strukturierter und eng vernetzter Lebensräume gerichtet werden (OHST et al. 2011), die außer Amphibien auch anderen gefährdeten Tier- und Pflanzenarten das Überleben sichern.

Danksagung

Für das Sammeln von Gewebeproben danken wir recht herzlich ANKE RUDNIK, THOMAS HAHN und PETRA MÖHL (Naturwacht im Naturpark Stechlin Ruppiner Land), NORBERT WILKE (Grüne Liga Oberhavel), ALEXANDRA HOFFMANN (Universität Zürich), KATHRIN OTTE (Universität München) und UTA DROZDOWSKI (Naturwacht im Naturpark Westhavelland). Der Deutschen Forschungsgemeinschaft Bonn möchten wir für die großzügige Unterstützung unserer Arbeiten durch Sachbeihilfen (PL 213/6-1, GR 1467/11-1) danken.

Literatur

- BERGER, L., R. SPEARE, P. DASZAK, D. E. GREEN, A. A. CUNNINGHAM, C. L. GOGGIN, R. SLOMCOMBE, M. A. RAGAN, A. D. HYATT, K. R. McDONALD, H. B. HINES, K. R. LIPS, G. MARANTELLI & H. PARKES (1998): Chytridiomycosis causes amphibian mortality associated with population declines in the rain forests of Australia and Central America. – *Proceedings of the National Academy of Science USA* 95: 9031-9036.
- BLAUSTEIN, A. R. & D. B. WAKE (1990): Declining amphibian populations: A global phenomenon. – *Trends in Ecology and Evolution* 5: 203-204.
- COLLINS, J. P. & A. STORFER (2003): Global amphibian declines: sorting the hypotheses. – *Diversity and Distributions* 9: 89-98.
- DASZAK, P., L. BERGER, A. A. CUNNINGHAM, A. D. HYATT, D. E. GREEN & R. SPEARE (1999): Emerging infectious diseases and amphibian population declines. – *Emerging Infectious Diseases* 5: 735-748.
- FISHER, M. C., T. W. J. GARNER & S. F. WALKER (2009): Global emergence of *Batrachochytrium dendrobatidis* and amphibian chytridiomycosis in space, time, and host. – *Annual Review of Microbiology* 63: 291-310.
- KRIEGER, K. M., H. B. HINES, A. D. HYATT, D. G. BOYLE & J.-M. HERO (2006): Techniques for detecting chytridiomycosis in wild frogs: comparing histology with real-time Taqman PCR. – *Diseases of Aquatic Organisms* 71: 141-148.
- LONGCORE, J. E., A. P. PESSIER & D. K. NICHOLS (1999): *Batrachochytrium dendrobatidis* gen. et sp. nov., a chytrid pathogenic to amphibians. – *Mycologia* 91: 219-227.
- MUTSCHMANN, F. (2007): Chytridiomycosis in Germany: an overview. In: Seybold, J. & Mutschmann, F. [Hrsg.]: *Proceedings of the 7th International Symposium on Pathology and Medicine in Reptiles and Amphibians* (Berlin 2004). Chimaira, Frankfurt am Main, S. 130-133.
- MUTSCHMANN, F. (2008): *Batrachochytrium dendrobatidis* – ein kleiner Pilz macht große Probleme. – *Draco* 34: 22-27.
- MUTSCHMANN, F., L. BERGER, P. ZWART & C. GAEDICKE (2000): Chytridiomykose bei Amphibien – erstmaliger Nachweis für Europa. – *Berliner und Münchner Tierärztliche Wochenschrift* 113: 380-383.
- OHST, T., J. PLÖTNER, F. MUTSCHMANN & Y. GRÄSER (2006): Chytridiomykose – eine Infektionskrankheit als Ursache des globalen Amphibiensterbens? – *Zeitschrift für Feldherpetologie* 13: 149-163.
- OHST, T., Y. GRÄSER, F. MUTSCHMANN & J. PLÖTNER (2011): Neue Erkenntnisse zur Gefährdung europäischer Amphibien durch den Hautpilz *Batrachochytrium dendrobatidis*. – *Zeitschrift für Feldherpetologie* 18: 1-17.
- ORTIZ-SANTRALIESTRAS, M. E., M. C. FISHER, S. FERNÁNDEZ-BEASKOETXEA, M. J. FERNÁNDEZ-BENÉITEZ & J. BOSCH (2011): Ambient ultraviolet B radiation and prevalence of infection by *Batrachochytrium dendrobatidis* in two amphibian species. – *Conservation Biology* 25: 975-982.
- PIOTROWSKI, J. S., S. L. ANNIS & J. F. LONGCORE (2004): Physiology of *Batrachochytrium dendrobatidis*, a chytrid pathogen of amphibians. – *Mycologia* 96: 9-15.
- STUART, S. N., J. S. CHANSON, N. A. COX, B. E. YOUNG, A. S. L. RODRIGUES, D. L. FISCHMANN & R. W. WALLER (2004): Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. – [Scienceexpress/www.sciencexpress.org/14October2004/Page1/10.1126/science.1103538](http://www.sciencexpress.org/14October2004/Page1/10.1126/science.1103538)
- VOYLES, J., S. YOUNG, L. BERGER, C. CAMPBELL, W. F. VOYLES, A. DINUDOM, D. COOK, R. WEBB, R. A. ALFORD, L. F. SKERRATT & R. SPEARE (2009): Pathogenesis of chytridiomycosis, a cause of catastrophic amphibian declines. – *Science* 326: 582-585.
- WOODHAMS, D. C., A. ALFORD & G. MARANTELLI (2003): Emerging disease of amphibians cured by elevated body temperature. – *Diseases of Aquatic Organisms* 55: 65-67.

Tabelle 1: *Batrachochytrium dendrobatidis*-Nachweise in Brandenburg. Die Daten wurden zwischen 2008 und 2010 erhoben. *n/n+*: Anzahl untersuchter Individuen/Anzahl infizierter Individuen. *IR*: Infektionsrate. *Lvu*: *Lissotriton vulgaris* (Teichmolch), *Tcr*: *Triturus cristatus* (Kammolch), *Bbo*: *Bombina bombina* (Rotbauchunke), *Pfu*: *Pelobates fuscus* (Knoblauchkröte), *Bbu*: *Bufo bufo* (Erdkröte), *Rar*: *Rana arvalis* (Moorfrosch), *Rte*: *Rana temporaria* (Grasfrosch), *Pel*: *Pelophylax* spp. (Wasserfrösche).

Nr.	Fundort (Landkreis)	Koordinaten		<i>n/n+</i>	<i>IR</i> [%]	<i>Lvu</i>	<i>Tcr</i>	<i>Bbo</i>	<i>Pfu</i>	<i>Bbu</i>	<i>Rar</i>	<i>Rte</i>	<i>Pel</i>
		Länge	Breite										
1	Falkenberg, Berlin	52,583808°	13,552709°	64/2	3,1	11/0	5/0	16/0	12/1	1/0	10/1		9/0
2	Wartenberg, Berlin	52,573377°	13,498464°	4/2	50,0		1/1		1/1		1/0		1/0
3	Wernsdorf (LDS)	52,381598°	13,703556°	15/9	60,0								15/9
4	Genshagen (TF)	52,317399°	13,318648°	35/0	0,0								35/0
5	Hohennauen/Parey (HVL)	52,67°	12,324°	14/0	0,0				5/0	4/0	5/0		
6	Kleiner Wummsee (OPR)	53,187309°	12,783317°	2/0	0,0		2/0						
7	Scheidsee/Stechlin (OPR)	53,1835°	12,87°	15/0	0,0								15/0
8	Kampersee/Stechlin (OPR)	53,1574°	12,9161°	19/1	5,3								19/1
9	Altglobow/Stechlin (OHV)	53,135308°	13,105903°	20/0	0,0	6/0	1/0			9/0	3/0	1/0	
10	Jordansee südl. Sonneberg (OHV)	53,003°	13,085°	22/0	0,0	6/0			2/0	7/0	7/0		
11	Schafpfehl nördl. Häsen (OHV)	53,002°	13,253°	2/0	0,0						2/0		
12	Teschendorf (OHV)	52,864859°	13,144408°	28/5	17,9								28/5
13	Kienitz (MOL)	52,672936°	14,443341°	4/0	0,0						2/0	2/0	
14	Lebus (MOL)	52,43114°	14,544482°	5/1	20,0						2/0	2/0	3/1
15	Cottbus (CB)	51,772089°	14,354088°	50/20	40,0								50/20
16	Döbern (SPN)	51,610288°	14,60436°	173/32	18,5								173/32
Summe				472/72		23/0	9/1	16/0	20/2	21/0	32/1	3/0	234/68
<i>IR</i> [%]				15,2		0,0	11,1	0,0	10,0	0,0	3,1	0,0	19,5

Landkreise: LDS: Dahme-Spreewald, TF: Teltow-Fläming, OPR: Ostprignitz-Ruppin, OHV: Oberhavel, MOL: Märkisch-Oderland, CB: Cottbus, SPN: Spree-Neiße.