

## Das Weißnasensyndrom (White-Nose Syndrome) bei Fledermäusen – ein Problem nicht nur für reisende Höhlenforscher

von

SEBASTIAN BREITENBACH & NORBERT MARWAN

### Zusammenfassung

Seit 2006 verbreitet sich das Weißnasensyndrom bei US-amerikanischen Fledermäusen. Inzwischen sollen mehr als eine Million Tiere gestorben sein. Verursacher ist der Pilz *Geomyces destructans*. Höhlenforscher und Naturfreunde haben die Verpflichtung, die Verbreitung von Keimen und Erregern so gering wie nur möglich zu halten. Daher sei allen, die in geographisch weit auseinander liegende Karstgebiete reisen und dort von Fledermäusen bewohnte Höhlen aufsuchen, angeraten, Schlaz und sonstige Ausrüstung vor- und nachher sehr gründlich zu reinigen, am besten gar zu desinfizieren. Aktuelle Beobachtungen sollten berührungslos dokumentiert und gemeldet werden.

### Abstract

White-Nose Syndrome rapidly spreads amongst US bat populations since 2006. Up to now, more than 1 million bats died caused by the fungus species *Geomyces destructans*. Cavers and naturalists must help to prevent the dissemination of pathogens as intensively as technically possible. Because of the potential hazards, all cavers with international and/or transcontinental action radius working in bat caves should clean, better even disinfect their clothing and equipment very intensively before and after caving. They also should document and report bat findings with White-Nose symptoms to experts without taking samples by themselves.

### Résumé

Depuis 2006 le WNS (White-Nose-Syndrome) se répand très rapidement parmi les chauves-souris nord-américaines. A l'heure actuelle, plus d'un million d'individus en seraient déjà morts. Le microorganisme responsable est le champignon *Geomyces destructans*. Spéléologues et amis de la nature ont l'obligation de minimiser le plus possible la propagation des germes et des agents pathogènes. En conséquence, il est conseillé à tous les spéléos visitant des pays karstiques isolés et explorant des cavités occupées par des chauves-souris de nettoyer et même de désinfecter les combinaisons et tout le matériel très soigneusement, avant et après l'exploration. Toutes les observations doivent être faites et documentées sans contact avec les animaux.

### Die Verbreitung des Weißnasensyndroms

Seit einiger Zeit mehren sich Forschungsberichte aus Nordamerika (BLEHERT et al. 2009, USFWS 2009, ALEY 2010, BUCHEN 2010), in denen von Fledermäusen berichtet wird, die am sogenannten Weißnasensyndrom (WNS) sterben. Seit dem ersten Auftreten von WNS an einer einzigen US-Lokalität 2006 hat sich das WNS rasch auf mehrere Bundesstaaten ausgebreitet und inzwischen sollen mehr als eine Million Fledermäuse gestorben sein (ALEY 2010, PUECHMAILLE et al. 2010). Verschont geblieben ist bisher die Große Braune Fledermaus (*Eptesicus fuscus*) – vermutlich, da sie luftigere Winterquartiere bevorzugt (BLEHERT et al. 2009, COURTIN et al. 2010).

Einen umfassenden Überblick der Situation in Nordamerika gibt ALEY (2010). Ursache für das WNS ist ein Pilz der Gattung

*Geomyces*, die als kälteliebend bekannt ist und deren Vertreter sogar in den arktischen Regionen zu finden sind (BLEHERT et al. 2009, GARGAS et al. 2009). Sie wurden auch schon in Höhlen gefunden, z. B. in Höhlengrillen (*Troglophilus neglectus*), aber auch im Sand von Kinderspielplätzen (GUNDE-CIMERMAN et al. 1996). 2009 wurde der Pilz, der Fledermäuse befällt, als neue Art *Geomyces destructans* identifiziert (GARGAS et al. 2009). Diese reagieren darauf mit zu häufigem Erwachen aus dem Winterschlaf, was meist zum Verhungern führt (STOKSTAD 2010). Allerdings ist noch nicht endgültig geklärt, ob tatsächlich der Pilz der Grund für den Tod der Fledermäuse ist oder ob er nur eine sekundäre Erscheinung einer bisher unerkannten anderen Infektion oder Erkrankung ist – daher spricht man momentan noch von „Syndrom“. WNS bei Fledermäusen ist in Europa schon länger beobachtet worden, wahrscheinlich schon seit den 1980iger Jahren; neben *Geomyces destructans* wurden hier allerdings auch schon andere Pilze, z. B. *Rhizopus spec.*, *Penicillium spec.*, festgestellt (FELDMANN 1984, BARLOW et al. 2009). Vom tödlichen Verlauf des WNS durch *Geomyces destructans* scheint bisher nur Nordamerika betroffen zu sein (PUECHMAILLE et al. 2010, STOKSTAD 2010). Forscher sehen hier einen wichtigen Ansatzpunkt, Schutz- oder Impfstrategien zu entwickeln, um die amerikanischen Fledermauskolonien vor der Ausrottung zu bewahren. Andererseits stellt sich die Frage, ob der Pilz vielleicht durch Besucher aus Europa nach Nordamerika eingeschleppt wurde. Viele Fragen bleiben offen, während in der Zwischenzeit sehr hohe Verluste zu erwarten sind.

Dies ist ein Beispiel, wie schnell Organismen, z. B. Pilze, Viren oder Bakterien, in neue Lebensräume eingeschleppt werden, sich ausbreiten und dort Schaden anrichten können (BRIGHT 1998). Sowohl bei Interkontinentalreisen als auch in der Raumfahrt gelten daher sehr hohe Standards (z. B. UNOOSA 1967, COSPAR 2002), um Infektionen in neuen Lebensräumen, z. B. durch irdische Raumsonden auf dem Mars, zu vermeiden und um potentiell vorhandenes Leben nicht zu gefährden. Auch bei der Erforschung von Seen unter dem Eis der Antarktis, z. B. Vostok lake (PRISCU et al. 1999), werden Strategien zur kontaminationsfreien Beprobung entwickelt (CHRISTNER 2002, CHRISTNER et al. 2005).

### Was sollten Höhlenforscher beachten?

Höhlen sind extreme Lebensräume von hochspezialisierten und angepassten Lebewesen. Oftmals können diese Spezialisten auf rasch eintretende neue Umweltbedingungen nicht schnell genug reagieren, wie es sich z. B. durch das WNS darstellt. Wir haben als Höhlenforscher und Naturfreunde die Verpflichtung, die Verbreitung von Keimen und Erregern so gering wie nur möglich zu halten. Sicherlich brauchen wir nicht solche rigorosen Kriterien wie in der Raumfahrt, aber wir müssen uns ganz einfach viel stärker bewusst werden, dass unsere Anwesenheit die Mikroflora in extremen Lebensräumen nachhaltig und irreversibel verändern kann. Es sei auch erwähnt, dass einige Fledermausarten in Zentralafrika das Ebola übertragen (LEROY et al. 2005), was eine nicht unbeträchtliche Gefahr für Höhlenforscher und

jede Kontaktperson darstellen kann. Es liegt also ohnehin im ureigensten Interesse eines jeden Höhlenforschers, sich in exotischen Regionen besonders um- und vorsichtig zu verhalten. Was also können und müssen wir als Höhlenforscher und insbesondere die Interkontinental-Höhlenforscher tun? Wir wollen an dieser Stelle einige Verhaltensanträge geben, ähnlich wie schon unsere italienischen Kameraden der Societa Speleologica Italiana SSI, wobei wir auf die Verbreitung von WNS und potentiellen anderen Keimen und Pilzen, aber auch auf mögliche wichtige Hilfen für die Forschung aufmerksam machen wollen.

Um generell die Verbreitung von Keimen und Pilzen zu verhindern, sei allen, die in geographisch weit auseinander liegende Karstgebiete reisen und dort von Fledermäusen bewohnte Höhlen aufsuchen, angeraten, Schmutz und sonstige Ausrüstung vor- und nachher sehr gründlich zu reinigen, am besten gar zu desinfizieren, obwohl dies sicher sehr häufig kaum praktikabel sein wird (ALEY 2010). Hilfreich kann auch die Verwendung einer separaten Ausrüstung für interkontinentale Einsätze oder für den Besuch von potentiell kontaminierten Höhlen sein. Auch sollte man das ohnehin meist gesetzlich verbotene Verschleppen von Böden verhindern. Vermieden werden sollten Höhlenbesuche während der Winterpause, also während des Winterschlafes der Fledermäuse! Es zeigt sich, dass der Pilz sich gerade in dieser Jahreszeit verbreitet (GARGAS et al. 2009).

Falls während Höhlentouren offensichtlich mit dem Pilz befallene Fledermäuse (erkennbar an weißem Pilzbefall um die Nase) angetroffen werden, sollte dies fotografisch dokumentiert und möglichst rasch das Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung Berlin (IZW) informiert werden – Adresse siehe unten. In einem solchen Falle sollten unbedingt Kleidung und Ausrüstung desinfiziert werden, bevor man andere Höhlen besucht. Falls tote WNS-befallene Fledermäuse aufgefunden werden (siehe Abb. 1–3), sollte dies ebenfalls dokumentiert und umgehend berichtet werden. Obwohl der Pilz für den Menschen nicht gefährlich zu sein scheint (ALEY 2010), sollten „Probenahmen“ ausschließlich Fachleuten vorbehalten bleiben, da hier noch Forschungsbedarf besteht (USFWS 2009). Das IZW bittet dringend um Meldungen von WNS, egal aus welchem Land, da man zwar inzwischen viel über den Pilz weiß, jedoch die Verbreitung noch recht unbekannt ist.

### Ausblick

Es bleibt zu hoffen, dass entweder schnell eine Strategie zum Schutz amerikanischer Fledermäuse gefunden wird oder dass die Fledermäuse selbst einen Abwehrmechanismus aufbauen. Beides scheint allerdings zu langsam (wenn überhaupt) zu geschehen. ALEY (2010) gibt einen eher pessimistischen Ausblick, basierend auf der schnellen Verbreitung und hohen Mortalität. Da Fledermäuse ein wesentlicher Faktor von Ökosystemen sind, z. B. bei der Kontrolle von Insektenpopulationen, kann der massive Verlust von Fledermauskolonien durch eine rasche Ausbreitung von WNS nicht ernst genug genommen werden (BLEHERT et al. 2009).

### Literatur

- ALEY, T. (2010): Management Strategies for Responding to White-Nose Syndrome in Bats. – *NSS News* 68(2): 10–14
- BARLOW, A., FORD, S., GREEN, R., MORRIS, C. & REANEY, S. (2009): Investigations into suspected white-nose syndrome in two bat species in Somerset. – *The Veterinary Record* 165(16): 481–482
- BLEHERT, D. S., HICKS, A. C., BEHR, M., METEYER, C. U., BERLOWSKI-ZIER, B. M., BUCKLES, E. L., COLEMAN, J. T. H., DARLING, S. R., GARGAS, A., NIVER, R., OKONIEWSKI, J. C., RUDD, R. J. & STONE,

W. B. (2009): Bat White-Nose Syndrome: An Emerging Fungal Pathogen? – *Science* 323(5911): 227

BRIGHT, CHR. (1998): Life out of Bounds: Bioinvasion in a Borderless World. – W. W. Norton, ISBN 9780393318142, 288 S.

BUCHEN, L. (2010): Disease epidemic killing only US bats. – *Nature* 463: 144–145



Abb. 1: Kleine Braune Fledermaus (*Myotis lucifugus*) mit Weißnasensyndrom. Greeley Mine, Vermont, März 2009. Foto: Marvin Moriarty, USFWS.



Abb. 2: Kleine Braune Fledermaus (*Myotis lucifugus*) mit Weißnasensyndrom. New York, Oktober 2008. Foto: Ryan von Linden, New York Department of Environmental Conservation.



Abb. 3: Kleine Braune Fledermaus (*Myotis lucifugus*) mit Weißnasensyndrom; der Pilz befällt auch andere Körperteile des Tieres. New York, Oktober 2008. Foto: Ryan von Linden, New York Department of Environmental Conservation.

- CHRISTNER, B. C. (2002): Detection, recovery, isolation and characterization of bacteria in glacial ice and lake Vostok accretion ice. – Diss., Ohio State University, 194 S.
- CHRISTNER, B. C., MIKUCKI, J. A., FOREMAN, C. M., DENSON & J. & PRISCU, J. C. (2005): Glacial ice cores: A model system for developing extraterrestrial decontamination protocols. – *Icarus* 174(2): 572–584
- COMMITTEE ON SPACE RESEARCH COSPAR (2002): Planetary Protection Policy
- COURTIN, F., STONE, W. B., RISATTI, G., GILBERT, K. & VAN KRUNINGEN, H. J. (2010): Pathologic Findings and Liver Elements in Hibernating Bats With White-Nose Syndrome. – *Veterinary Pathology OnlineFirst*. – DOI: 10.1177/0300985809358614
- FELDMANN, R. (1984). – In: SCHRÖPFER, R., FELDMANN, R. & VIERHAUS, H.: Die Säugetiere Westfalens. Westfälisches Museum für Naturkunde
- GARGAS, A., TREST, M. T., CHRISTENSEN, M., VOLK, T. J. & BLEHERT, D. S. (2009): *Geomyces destructans* sp. nov. associated with bat white-nose syndrome. – *Mycotaxon* 108: 147–154
- GUNDE-CIMERMAN, N., ZALAR, P., GLAVAN, G. & CIMERMAN, A. (1996): Extracellular enzymatic activities of fungi isolated from the cave cricket *Troglophilus neglectus*. – Mededelingen Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen Universiteit Gent 61(4A-B): 1425–1426
- LEROY, E. M., KUMULUNGUI, B., POURRUT, X., ROUQUET, P., HASSANIN, A., YABA, P., DÉLICAT, A., PAWESKA, J. T., GONZALES, J.-P. & SWANEPOEL, R. (2005): Fruit bats as reservoirs of Ebola virus. – *Nature* 438: 575–576
- PRISCU, J. C., ADAMS, E. E., LYONS, W. B., VOYTEK, M. A., MOGK, D. W., BROWN, R. L., MCKAY, C. P., TAKACS, C. D., WELCH, K. A., WOLF, C. F., KIRSSTEIN, J. D. & AVCI, R. (1999): Geomicrobiology of Subglacial Ice Above Lake Vostok, Antarctica. – *Science* 286: 2141–2144
- PUECHMAILLE, S. J., VERDEYROUX, P., FULLER, H., AR GOUILH, M., BEKAERT, M. & TEELING, E. C. (2010): White-Nose Syndrome Fungus (*Geomyces destructans*) in Bats, France. – *Emerging Infectious Diseases* 16(2): 290–293
- SSI (2010): SSI News (Societa Speleologica Italiana) <http://www.ssi.speleo.it> (Englisch: [http://fsue.ffspeleo.fr/main3/papers/wns/precauzioni\\_WNS\\_ITALIA\\_Eng\\_.pdf](http://fsue.ffspeleo.fr/main3/papers/wns/precauzioni_WNS_ITALIA_Eng_.pdf))
- STOKSTAD, E. (2010): Europe's bats resist fungal scourge of North America. – *Science* 327: 132
- USFWS (2009): White-nose syndrome in bats. – U. S. Fish & Wildlife Service [http://www.fws.gov/northeast/white\\_nose.html](http://www.fws.gov/northeast/white_nose.html)
- UNITED NATIONS OFFICE FOR OUTER SPACE AFFAIRS UNOOSA (1967): Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies <http://www.oosa.unvienna.org/oosa/SpaceLaw/outerspt.html>
- WNS-Meldungen bitte an:** Dr. Gudrun Wibbelt, Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, Alfred-Kowalke-Str. 17, 10315 Berlin
- Anschrift der Autoren:** Dr. Sebastian Breitenbach, ETH Zürich, Geologisches Institut, NO G 57, Sonneggstrasse 5, CH-8092 Zürich, [sebastian.breitenbach@erdw.ethz.ch](mailto:sebastian.breitenbach@erdw.ethz.ch); Dr. Norbert Marwan, Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK), Postfach 60 12 03, 14412 Potsdam, [norbert.marwan@isaak.org](mailto:norbert.marwan@isaak.org)