

Tollwutübertragung durch Fledermäuse – kein Konflikt zwischen Artenschutz und Infektionsprophylaxe!*

Von GABRIELA MAREK, Remscheid

Mit 1 Abbildung

Tollwuterkrankungen von Menschen durch infizierte Fledermäuse sind in Europa Einzelereignisse. Durch den Tod eines 56-jährigen Schotten an Fledermaustollwut im November 2002 wurde jedoch offensichtlich, daß diesem Übertragungsweg mehr Aufmerksamkeit entgegengebracht werden muß. Zur Abschätzung des Infektionsrisikos ist ein gewisses Grundwissen über die Fledermäuse und deren Lebensweise hilfreich. Im folgenden Beitrag sollen diese interessanten und äußerst nützlichen Säugetiere sowie ihre Bedeutung als Reservoir für Lyssaviren vorgestellt werden.

Biologie und Verbreitung von Fledermäusen

Die Nachtaktivität der Fledermäuse, ihre Schnelligkeit und Lautlosigkeit haben seit jeher für Mythen und viele Mißverständnisse bei den Menschen gesorgt. Legenden von blutsaugenden Vampiren und Unkenntnis der Lebensweise dieser faszinierenden Tiere haben vielerorts zu einem Verhalten geführt, das die Lebensgrundlage vieler Fledermausarten gefährdet.

Die Fledertiere, Ordnung *Chiroptera*, sind die einzigen Säugetiere, die echte, schlagende Flügel besitzen und wirklich fliegen können. Die Flughaut, eine Erweiterung der Rücken- und Bauchhaut, sorgt für höchste Manövrierfähigkeit beim Fliegen. Die Flügelspanne reicht von 15 cm bei kleinen Fledermäusen bis zu über 1,5 m bei großen Flughunden. Die Ordnung der Fledertiere besteht aus zwei Unterordnungen, den Flughunden (*Megachiroptera*) und den Fledermäusen (*Microchiroptera*). Sie besteht aus 18 Familien und weit über 950 Arten. Über die Hälfte der Arten nutzt Echoortung beim Beutefang und zur Navigation bei Nacht.

Fledertiere kommen auf allen Kontinenten außer der Antarktis vor. Sie sind an unterschiedlichste Lebensräume und Lebensweisen angepaßt. Manche sind Fruchtfresser, andere ernähren sich von Blütenpollen und sind zur Bestäubung von unzähligen Baumarten unerläßlich, manche sind exzellente Jäger von Insekten oder gar kleinen Reptilien und Amphibien, und es gibt auch drei Arten, die sich ausschließlich von Blut ernähren. Diese drei Arten, *Desmodus rotundus*, *Diphylla ecaudata* und *Diaemus youngi* leben ausschließlich in Süd- und Mittelamerika inklusive der vorgelagerten Inseln sowie in Trinidad. Ihre Beutetiere sind meist Geflügel oder Weidevieh, Bißverletzungen an Menschen sind eher selten.

Alle in Deutschland und Europa lebenden etwa über 30 Fledermausarten sind ausschließlich insektivor und somit für den Menschen harmlos. Alle Fledertiere hierzulande sind in ihrem Bestand stark gefährdet oder vom Aussterben bedroht und deshalb laut Bundesartenschutzverordnung § 1 streng geschützt. Kontakte mit Menschen können auf verschiedenen Wegen stattfinden. Bedingt durch ihre Lebensart halten sich Fledermäuse oft in Gebäuden auf, sei es zum Tagesschlaf oder zum Winterschlaf. Sie leben in Häusern, Bäumen oder unterirdischen Quartieren (Stollen, Höhlen, Keller). In Häusern liegen ihre Quartiere oft in Dachstühlen, Verschalungen und hinter Fensterläden. Während der Erkundungsflüge junger Fledermäuse geschieht es immer wieder, daß sie in Wohnräume einfliegen, wo sie normalerweise nicht zu finden sind. Bei Versuchen, eine verirrte Fledermaus einzufangen oder bei der Pflege aufgefundener, kranker oder verletzter Individuen kann es zu, in der Mehrzahl der Fälle kleinen, äußerlich

* Nachdruck aus der Zeitschrift *ImpfDialog* Nr. 3/2003, p. 147-150 mit freundlicher Genehmigung des Verlages ecomed Medizin, ausgestattet mit einer neuen Abbildung.

harmlosen Verletzungen durch das Tier kommen. Gezielte Angriffe durch Fledermäuse, wie sie oft befürchtet werden, finden nicht statt.

Verbreitung der Tollwut

In den Jahren 1958 bis 2002 wurden in Europa 696 Fälle von Tollwut bei Fledermäusen festgestellt. Die Befunde stammen meist aus Dänemark, Deutschland, den Niederlanden und Polen, nur wenige Befunde betreffen andere europäische Länder. Auf Deutschland entfallen 143 Nachweise. Dabei zeigt sich eine starke Konzentration von Fällen im norddeutschen Raum. Die südlichsten Fälle traten in Cottbus und Frankfurt/O. (1991), in Aachen (1996) und in Merseburg (1997) auf. In Jena, im Wartburgkreis/Thüringen, in St. Augustin und in Borna/Sachsen wurden 1999 noch weitersüdlich gelegene Fälle registriert. In vielen anderen Gebieten wurde dagegen bislang keine Fledermaustollwut nachgewiesen. Insgesamt muß gesagt werden, daß die Übersicht zum Vorkommen der Fledermaustollwut sehr lückenhaft ist, da in der Vergangenheit Untersuchungen meist nur in Verbindung mit Verletzungen von Menschen

nach der Berührung flugunfähig gewordener Fledermäuse vorgenommen wurden.

Vonden in Deutschland untersuchten Fledermäusen fand sich Tollwut bislang hauptsächlich bei der Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*, s. Abb. 1), (viel) seltener bei anderen Arten, z. B. bei der Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*). Allerdings sind die beiden genannten Arten relativ häufig. Eine tatsächliche Übersicht über die epidemiologische Situation in Deutschland gibt es bislang nicht. Sie wäre nur um den Preis erheblicher Eingriffe in Populationen bedrohter Tierarten zu erlangen. Derzeit wird ein Forschungsprojekt zur Fledermaustollwut seitens der Veterinärbehörden mit Unterstützung des NABU (Naturschutzbund Deutschland e. V.) durchgeführt. Hierbei sollen alle Frischtot-Funde untersucht werden sowie Fledermauskadaver, die für museale Zwecke zwischengelagert wurden, retrospektiv analysiert werden. Bei insgesamt 217 Fledermäusen der unterschiedlichsten Arten konnte bisher kein Virusnachweis erbracht werden.

In den USA, wo humane Tollwutfälle durch Fledermäuse wesentlich häufiger sind, geht



Abb. 1. In Deutschland sind Tollwuterreger vor allem bei der Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*) nachgewiesen worden. Aufn.: Dr. E. GRIMSBERGER

man nach dortigen Publikationen von einer Prävalenz der Tollwut in der dortigen Fledermauspopulation von unter 1 % aus (GIBBONS 2002). In den Jahren 1990 bis 2000 ist es in den USA zu 24 Fledermaustollwutfällen beim Menschen gekommen (75 % aller Fälle menschlicher Tollwut in diesem Zeitraum). Hier waren im wesentlichen Virusvarianten von fünf Fledermausarten beteiligt. Besonders häufig war hier die kleinste Fledermausart *Lasionycteris noctivagans* beteiligt (silver-haired bat). Das aus dieser Fledermausart isolierte silver-haired bat rabies virus (SHBRV) zeigt eine besonders hohe Pathogenität, insbesondere zeigt es eine hohe intradermale Replikationsrate (MORIMOTO et al. 1996). Diese Fledermaus- und Virusart kommen in Europa jedoch nicht vor.

Tollwutviren

Die Fledermaustollwut ist eine eigenständige Erkrankung, die verursachenden Viren sind auch für den Menschen pathogen. 1970 starb in Südafrika ein Mensch durch eine von einer Fledermaus übertragene Tollwut. Dabei wurde festgestellt, daß das Virus nicht mit den bis dahin bekannten Tollwutviren identisch war. Es wurde als Duvenhage-Typ bezeichnet. Zwei andere vom klassischen Tollwutvirus unterscheidbare Virustypen waren schon bekannt. Auch die ersten von Fledermäusen isolierten Viren in Deutschland waren dem Duvenhage-Typ sehr ähnlich. Erst eine verfeinerte Diagnostik ließ erkennen, daß es sich hier um eigenständige Virustypen handelt, die als European Bat Lyssavirus bezeichnet werden. Hier werden mittlerweile die Typen EBLV 1 und 2 differenziert. In Australien wird in Flughunden das pteropid bat virus gefunden (PBV), und erst in diesem Jahr wurde bei einer Fledermaus des Genus *Myotis* in Zentralasien ein „Aravan“ benanntes Lyssa-Virus isoliert, welches zu keinem der bekannten sieben Genotypen gehört.

Übertragungswege der Fledermaustollwut

Bei den in Südamerika vorkommenden Vampirfledermäusen wird die Tollwut beim Bluttrinken durch den Speichel des Tieres übertragen. Auch bei den Vampiren wird von einer Viruspräva-

lenz von 0,5 bis 1,6 % ausgegangen, jedoch sind die Kontakte durch direktes Anfliegen und Verletzen des Wirtes häufiger, so daß hier höhere Erkrankungszahlen zustande kommen. Da in Europa und auf allen anderen Kontinenten bluttrinkende (hämatophage) Fledermausarten nicht vorkommen, handelt es sich bei Verletzungen meist um Bißunfälle. Hier wird häufig ein verletztes Tier aufgenommen, wobei es bei den winzigen Zähnchen zu Bagatellverletzungen kommen kann, die oftmals nicht bemerkt werden. Gerade bei den nordamerikanischen silver-haired bats (*Lasionycteris*) gelangt das Virus offenbar durch intradermale Injektion in das Nervengewebe (PAPE et al. 1999). Andere Arten der Übertragung, d. h. aerogen oder über einen Zwischenwirt (sogenannte alternate-host-Hypothese) werden diskutiert, konnten bislang jedoch unter natürlichen Bedingungen nicht zweifelsfrei nachgewiesen werden (GIBBONS 2002).

Mögliche Hinweise auf Tollwut bei Fledermäusen

Tollwutranke Fledermäuse liegen zumeist am Boden, wo sie leicht von Katzen und Hunden erbeutet werden können, die sie aber meist nicht fressen. Sie zeigen abnormes Verhalten wie Attackieren von Gegenständen, Orientierungsschwierigkeiten, Schluckbeschwerden sowie Lähmungserscheinungen und dadurch bedingte Flugunfähigkeit. Als Faustregel kann gelten: alle Fledermäuse, die am Tag (sie sind eigentlich nachtaktiv) aufgefunden werden und in irgendeiner Weise abnormes Verhalten zeigen, sind wahrscheinlich krank oder geschwächt. Andererseits können die Tiere aus vielerlei Gründen erkranken, so daß es für Laien, aber auch für Experten häufig nicht möglich ist, aus dem Verhalten heraus Tollwut zu diagnostizieren oder auszuschließen. Werden die Tiere in die Hand genommen, ist Beißen ein ganz normales Abwehrverhalten eines Wildtieres. Ein überdem Durchschnitt liegendes Risiko tragen jene Personen, die beruflich oder in ihrer Freizeit häufig in Kontakt mit Fledermäusen kommen. Daher hat die Ständige Impfkommision (STIKO) in ihren Impfeempfehlungen für das Jahr 2003

dieser Personengruppe die präexpositionelle Tollwutimpfung empfohlen. Quartierbesitzer sind keinem erhöhten Risiko ausgesetzt, wenn sie nicht direkten Kontakt haben. Weder von herabgefallenen Jungtieren noch von Kot oder gar winterschlafenden Tieren geht eine direkte Gefahr aus.

Prävention und Prophylaxe

Da Fledermäuse als Reservoir für menschenpathogene Tollwutviren bekannt sind, ist Vorsicht beim Umgang geboten. Angst vor der Fledermaustollwut zu erzeugen, ist jedoch unbegründet und den Belangen des Artenschutzes abträglich, insbesondere da die Virusprävalenz in der Fledermauspopulation vermutlich sehr gering ist. Die folgenden Empfehlungen sollten daher befolgt werden:

- Kranke oder verletzte Fledermäuse sollten keineswegs mit bloßen Händen angefaßt werden; die sehr feinen Zähne können Bißverletzungen hinterlassen, die oft nicht sichtbar sind. Man kann das Tier mit dicken Handschuhen oder besser durch Überstülpen eines Kartons mit Luftlöchern sicherstellen. Etwas Wasser sollte der Fledermaus im Karton bereitgestellt, der Karton an einem kühlen Platz abgestellt werden.
- Die Fledermaus sollte einem Fledermausbeauftragten (Regionalbetreuer) oder dem zuständigen Veterinäramt zugeführt werden. Eine Liste der Regionalbetreuer ist im Internet unter <http://www.fledermausschutz.de> zu finden.
- Im Falle eines Bisses oder auch direkten Kontaktes sollten die Hände oder die Wunde sofort gründlich mit Wasser und Seife gewaschen sowie mit handelsüblichen Desinfektionsmitteln behandelt werden.
- Ein Arzt sollte umgehend konsultiert werden, wenn bei direktem Kontakt mit der Fledermaus eine Verletzung und damit eine Exposition mit Tollwutviren nicht ausgeschlossen werden kann.
- Eine postexpositionelle Prophylaxe ist indiziert bei flüchtigen oder Tollwut-positiven

Tieren nach den aktuellen STIKO-Empfehlungen; sie sollte so schnell wie möglich begonnen werden. Die verfügbaren Zellkulturvakzinen sind gut verträglich und schützen auch vor der Fledermaustollwut.

- Personen, die ehrenamtlich oder beruflich mit Fledermäusen Kontakt haben, sollten präventiv immunisiert werden. Der Vorteil einer präexpositionellen Impfung liegt darin, daß nur dreimal geimpft wird und im Falle einer späteren Exposition, unabhängig von dem Zeitintervall seit der vorbeugenden Impfung, nur zwei Impfdosen eines Impfstoffes und kein Immunglobulin verabreicht werden müssen. Personen mit ständigem Expositionsrisiko sollten ihren Impfschutz regelmäßig auffrischen.

Schlusfolgerung

Auch wenn Fledermäuse in Ausnahmefällen für den Menschen pathogene Tollwutviren übertragen können, so haben sie mannigfaltige, wichtige Funktionen in einem intakten Ökosystem. Sie sind die einzigen aktiv fliegenden Säugetiere und faszinieren durch ein reichhaltiges Artenspektrum und ein einzigartiges Sozialleben. Ihre Anpassung an die unterschiedlichsten Habitate und die variationsreichen Strategien zum Nahrungserwerb machen sie zu einem wunderbaren und schützenswerten Teil der Natur.

Aufgrund der niedrigen Virusprävalenz in den Fledermauspopulationen sowie seltenen Kontakten mit Menschen ist die Gefährdung für den einzelnen minimal. Auch Quartierbesitzer sind keiner erhöhten Gefährdung ausgesetzt, sofern sie die Tiere nicht anfassen. Trotzdem ist es unter gewissen Umständen zu vereinzelt Tollwutfällen bei Menschen in Europa gekommen. Der jüngste tragische Todesfall ist der eines Fledermausschützers aus Schottland im November 2002.

Dieser Fall sollte die Notwendigkeit einer präexpositionellen Impfung aller Personen verdeutlichen, die mehr oder weniger regelmäßig Kontakt mit Fledermäusen haben. Bei Gelegenheitskontakten, wie sie beim Auffinden von kranken oder verletzten Einzeltieren vorkommen, sollte bei entsprechender Exposition

eine postexpositionelle Prophylaxe nach den aktuellen STIKO-Empfehlungen durchgeführt werden.

Hinweise für die Praxis

- Kranke oder verletzte Fledermäuse sollten keineswegs mit bloßen Händen angefaßt werden.
- Im Falle eines Kontaktes mit der Möglichkeit einer Verletzung sollte die Haut gründlich desinfiziert und umgehend ein Arzt aufgesucht werden.
- Personen mit beruflichem oder sonstigem engen Kontakt zu Fledermäusen sollten sich präexpositionell gegen Tollwut impfen lassen und regelmäßig den Impfschutz auffrischen.
- Eine präexpositionelle Tollwutimpfung ist weiterhin für Personen wie z.B. Tierärzte, Jäger, Forstpersonal und ähnliche Risikogruppen angezeigt, die Umgang mit Tieren in Wildtollwutgebieten haben.
- Auch Reisende in Regionen mit hoher Tollwutgefährdung sollten sich präexpositionell gegen Tollwut impfen lassen.
- Eine postexpositionelle Tollwutimpfung sollte immer unverzüglich durchgeführt werden. Wird der Tollwutverdacht beim Tier durch tierärztliche Untersuchung entkräftet, kann die Immunprophylaxe als präexpositionelle Impfung weitergeführt werden.

Zusammenfassung

Der Tod eines 56-jährigen Schotten an Fledermaustollwut im November 2002 machte deutlich, daß diesem Übertragungsweg mehr Aufmerksamkeit entgegengebracht werden

muß. Die Infektionsprophylaxe muß dabei mit den Belangen der Biologie und des Naturschutzes in Einklang gebracht werden. Aufgrund der mutmaßlich niedrigen Virusprävalenz in den Fledermauspopulationen sowie seltenen Kontakten mit Menschen ist die Gefährdung für den einzelnen gering. Trotzdem ist unter gewissen Umständen eine präexpositionelle Impfung von Personen notwendig, die mehr oder weniger regelmäßig Kontakt mit Fledermäusen haben. Bei Gelegenheitskontakten, wie sie beim Auffinden von kranken oder verletzten Einzeltieren vorkommen, sollte bei entsprechender Exposition eine postexpositionelle Prophylaxe nach den aktuellen STIKO-Empfehlungen durchgeführt werden.

Summary

Rabies-transmission by bats – no conflict between species protection and infection prophylaxis

The case of a 56-year-old Scotsman who died in November 2002 of bat rabies showed that more attention must be paid to this mode of transmission. Prophylaxis of infection must be harmonised with the needs of biology and species conservation.

The risk for the individual is small because of the presumably low virus prevalence in bat populations as well as the rare contacts with humans. Nevertheless, the pre-exposure vaccination of persons having more or less regular contacts with bats is necessary under certain circumstances.

In case of being exposed to rabies by occasional contacts with bats like the finding of ill or injured individuals, a post-exposure prophylaxis according to the current STIKO-recommendations should be carried out.

Schrifttum

- GIBBONS, R. V. (2002): Cryptogenic rabies, bats, and the question of aerosol transmission. *Ann. Emerg. Med.* **39**, 528-536.
- MORIMOTO, K., PATEL, M., CORISDEO, S., et al. (1996): Characterization of a unique variant of bat rabies virus responsible for newly emerging human cases in North America. *Proc. Nat. Acad. Sci.* **93**, 5653-5658.
- PAPE, W. J., FITZSIMMONS, T. D., & HOFFMANN, R. E. (1999): Risk for rabies transmission from encounters with bats. *Colorado 1977-1996. Emerg. Infect Dis.* **5**, 433-438.