

# ENCYCLOPAEDIA CINEMATOGRAPHICA

Editor: G. WOLF

---

*E 1837/1975*

## **Glossophaga soricina (Phyllostomatidae) Nahrungsaufnahme (Lecken)**

Mit 3 Abbildungen

GÖTTINGEN 1975

---

INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM



**Glossophaga soricina (Phyllostomatidae)**  
**Nahrungsaufnahme (Lecken)**

DAGMAR und O. VON HELVERSEN, Freiburg i. Br.

**Allgemeine Vorbemerkungen<sup>1</sup>**

**Blumenfledermäuse und Fledermausblumen**

Bei allen Blütenpflanzen muß der Pollen, wenn Fremdbestäubung erreicht werden soll, über eine gewisse Distanz zu den Narben anderer Blüten gelangen. Aus dieser Notwendigkeit entwickelte sich ein ganzes System von Symbiosen zwischen Pflanzen und Tieren: Tiere übernehmen den Transport des Pollens, dafür werden sie von den Pflanzen, vor allem durch Nektar, beköstigt. Hochspezialisierte Blütenbesucher entwickelten sich nicht nur unter den Insekten und Vögeln: In den Tropen der alten und der neuen Welt entstand — offenbar zweimal unabhängig voneinander — ein Blüten-Ökosystem aus „Fledermausblumen“ und „Blumenfledermäusen“.

In den neuweltlichen Tropen sind es vor allem die Blumenvampire (Glossophaginae), eine Unterfamilie der Blattnasenfledermäuse (Phyllostomatidae), die sich ganz auf den Blütenbesuch spezialisiert haben. Rund 35 Glossophaginen-Arten leben in Süd- und Mittelamerika, nördlich bis Arizona, südlich bis an den Rio de la Plata vordringend. Ihr Verbreitungs-Schwerpunkt liegt in den circumaequatorialen Regenwäldern. In wechselseitiger Anpassung haben sich in der neotropischen Flora vermutlich über 500 verschiedene Arten von Blütenpflanzen aus rund 30 Pflanzenfamilien zu Fledermausblumen entwickelt (vgl. VOGEL [5]).

Bestäuber und Blüten besitzen spezifische Anpassungen aneinander, die im Falle der Fledermausblütigkeit besonders deutlich hervortreten.

Die Anpassungen der Blumenfledermäuse liegen, wie zu erwarten, vor allem im Bereich der Nahrungsaufnahme: eine langgestreckte Schnauze, reduzierte Bezahnung der Kiefer, eine außerordentlich lange Zunge, die mit haarförmigen, rückwärts gerichteten Papillen besetzt ist. Außerdem können die Blumenfledermäuse — ähnlich Kolibris, wenn auch nicht so perfekt — im Schwirrflyg für einige Sekunden vor einer Blüte rütteln, wenn sie mit ihrer langen Zunge den Nektar lecken.

<sup>1</sup> Angaben zum Film und kurzgefaßter Filminhalt (deutsch, englisch, französisch) s. S. 10.

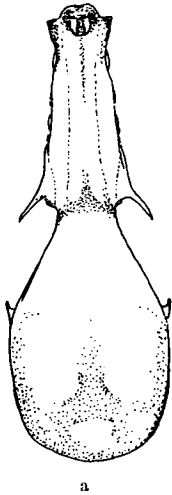
Die Fledermausblumen zeigen entsprechende Anpassungen an die Ansprüche ihrer Bestäuber: Sie haben relativ große Blüten, die ungewöhnlich viel Nektar (bis zu mehreren Kubikzentimetern) erzeugen und dementsprechend sehr große Nektarien besitzen. Die meisten Fledermausblumen sind nur in der Nacht geöffnet; viele erblühen erst nach Eintritt der Abenddämmerung und schließen sich bereits vor Morgengrauen wieder. Charakteristisch für die Fledermausblumen ist ein intensiver, etwas süßlich-muffiger, manchmal für den Menschen unangenehmer Duft. Die Blütenfarbe ist fast immer unauffällig, oft trübe braun oder grünlich; denn für die Fledermäuse, die kein Farbsehen besitzen, ist sie ohne Belang. Die Blüten sind frei exponiert, um den Fledermäusen einen von Zweigen ungehinderten Anflug zu ermöglichen. Fast alle Fledermausblumen haben eine mehrere Wochen oder gar Monate lange Blühperiode, so daß die Blumenfledermäuse, die über ein sehr gutes Ortsgedächtnis verfügen, sich den Standort einer Pflanze einprägen können.

Die im Film gezeigte *Vriesea gladioliflora* (Bromeliaceae) ist eine typische Glossophaginen-Blume, die nur im Schwirrflug ausgebeutet werden kann. Solche Blumen müssen dafür sorgen, daß der für den Flügelschlag benötigte Raum frei von Hindernissen bleibt. Die chiropterophilen *Vriesea*-Arten gehören dem „Kurzglocken-Typus“ der Fledermausblume (VOGEL [5]) an. Eingestäubt wird bei *Vriesea gladioliflora* nur die Stirn der Fledermaus. Andere Fledermausblumen können großen Pinseln von Staubgefäßen gleichen und stäuben dann die gesamte Unterseite der Fledermaus mit Pollen ein, oder es sind große Becher, an und auf denen die Fledermäuse landen können.

#### **Morphologische Besonderheiten des tropischen Apparates bei den Glossophaginen**

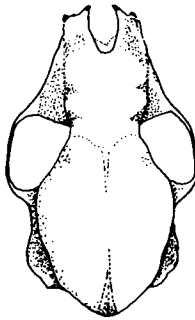
Die Nahrung der Blumenfledermäuse besteht aus Nektar, aus Pollen (in von Art zu Art wechselndem Anteil, besonders ausgeprägt bei den *Leptonycteris*-Arten, vgl. ALVAREZ und GONZALES QUINTERO [1]), gelegentlich aus weichen Früchten und aus Insekten. Nektar ist mit großer Wahrscheinlichkeit für alle Arten die wichtigste Nahrung. Besonders bei den weniger spezialisierten Arten, zu denen die im Film gezeigte *Glossophaga soricina* gehört, spielt der Insektenfang eine wichtige Rolle für die Protein-Versorgung. Manche Arten, wie *Glossophaga* und *Anoura*, sollen sich zu manchen Jahreszeiten sogar ausschließlich von Insekten ernähren können (FELTEN [2], HOWELL [3]). Die am weitesten an den Blütenbesuch angepaßten Arten (wie *Choeronycteris* und *Musonycteris*) haben eine weitgehend reduzierte Bezahnung; wahrscheinlich jagen diese Arten nicht mehr aktiv, sondern nehmen nur in die Blüten gefallene Insekten auf (HOWELL [3]), (was interessante, noch unbekannte Konsequenzen für den Proteingehalt des Nektars der von diesen Arten besuchten Fledermausblumen haben müßte).

Diesem Nahrungsverhalten entsprechend zeigt der trophische Apparat der Glossophaginen besondere Anpassungen. Der Vorderschädel aller Glossophaginen ist auffällig langgestreckt, besonders bei den hochspezialisierten Formen, wie z. B. *Choeronycteris* (vgl. Abb. 1). Die Zähne sind allgemein recht klein und stiftförmig, so daß sie reduziert wirken. Nur bei den ursprünglicheren Arten ist das für Fledermäuse typische W-Muster der Molaren noch deutlich. Die Incisivi, besonders die unteren, neigen zum völligen Verschwinden, weil sie das Herausfahren der Zunge



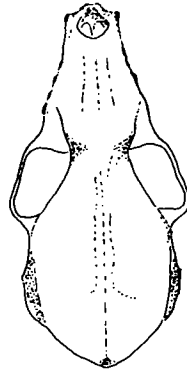
a

*Choeronycteris mexicana*  
(Glossophaginae)



b

*Antrozous pallidus*  
(Vespertilionidae)



c

*Macrotus waterhousii*  
(Phyllostominae)

Abb. 1. Schädel dreier Fledermausarten von oben. Die mittlere Abbildung (b) zeigt den für Insektenfresser typischen, gedrungenen, kurzen Schädel einer Vespertilionide. Rechts und links davon die Schädel von Phyllostomatiden: rechts (c) der einer besonders schlankköpfigen, insektenfressenden Art (ähnlich könnte die Stammgruppe der Glossophaginen ausgesehen haben); links (a) der Schädel einer hochspezialisierten Glossophagine

stören. Bei *Glossophaga longirostris*, einer Art, die noch relativ gut ausgebildete Incisiven besitzt, haben wir in Kolumbien im Freiland eine ganze Reihe von Tieren beobachtet, deren Schneidezähne herausgefallen oder abgebrochen waren.

Da die lange, fast schnabelartige Schnauze tief in die Blütenkelche hineingesteckt wird, ist der blattförmige Nasenaufsatz der Phyllostomatiden reduziert und nur als kleiner, lanzettlicher Fortsatz erhalten.

Besonders auffällig modifiziert ist die Zunge der Glossophaginen (eine Besonderheit, von der sich auch der Name der Gruppe ableitet). Die Zunge ist außerordentlich weit vorstreckbar. bei manchen Arten ist die völlig ausgestreckte Zunge länger als der Körper! Wir haben unser ♂ von *Glossophaga soricina* getestet, indem wir ihm Honigwasser in senkrecht aufgestellten Glasröhrchen von 9,5 mm Innendurchmesser boten, aus denen das Tier die Nacht über im Schwirrflug rüttelnd trinken konnte

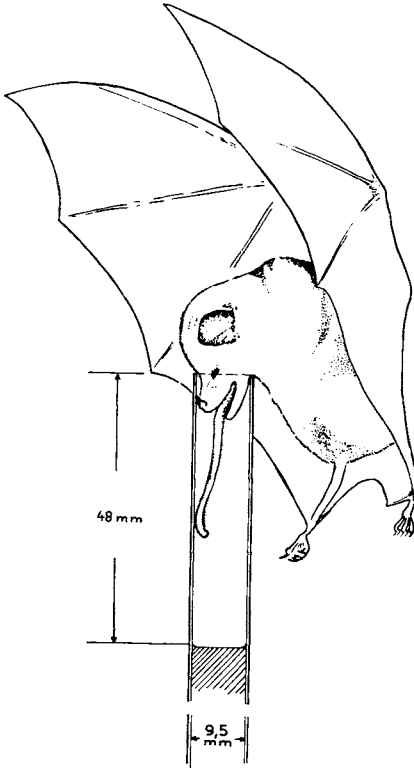


Abb. 2. *Glossophaga soricina*, aus einem vertikal gestellten Glasröhrchen vom 9,5 mm Innendurchmesser Honigwasser trinkend (nach einem Foto). Die Fledermaus rüttelt im Schwirrflug vor dem Glasgefäß. Die Abbildung zeigt, wie weit die Fledermaus das Honigwasser mit ihrer Zunge erreichen kann; bei der Aufnahme war die Zunge also erst mäßig weit ausgestreckt

(Abb. 2). Morgens stand der Flüssigkeits-Spiegel regelmäßig genau 48 mm unter dem oberen Rand des Gläschens, bis zu dieser Höhe konnte die Fledermaus also den Flüssigkeits-Spiegel noch mit der Zunge erreichen. Wie es den Glossophaginen möglich ist, ihre Zunge so weit vorzustrecken, ist noch nicht genau bekannt. Jedenfalls bringen sie die Zunge in der Ruhelage nicht, wie Spechte oder Schuppentiere, in besonderen Hauttaschen unter, sondern die Zunge verkürzt sich so sehr, daß sie im Mund-

raum Platz findet. Bei der Verlängerung der Zunge, die im wesentlichen „hydraulisch“ durch die Kontraktion von Ringmuskeln bewirkt wird, müssen die Längsmuskelstränge und die Nerven eine beachtliche Dehnung erfahren. Die Filmaufnahmen zeigen, daß die gesamte Zunge, auch die Spitze, sehr beweglich ist und in alle Raumrichtungen gekrümmt werden kann. Sie reagiert dabei reflektorisch auf die Berührung mit Zucker, so daß sich die Zunge — ohne visuelle Kontrolle — in die noch

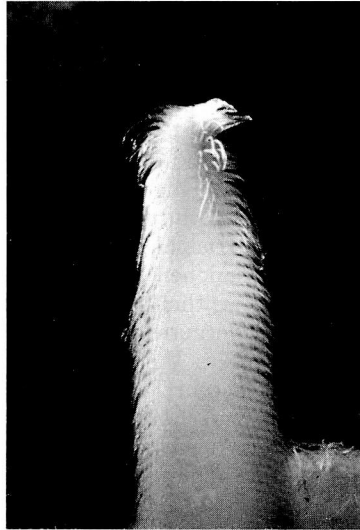


Abb. 3. Großaufnahme der Zungenspitze einer Glossophagine. Die haarförmigen, nach rückwärts gerichteten Papillen, zwischen denen der Nektar kapillar aufgesaugt und festgehalten wird, sind zu erkennen

vorhandenen Nektartropfen hinein bewegt, und der Nektarvorrat der Blüte so in der kürzesten Zeit aufgeleckt werden kann. — Die reflektorischen Leckbewegungen ermöglichen es, eine Glossophagine, auch wenn man sie in der Hand hält, leicht zur Nahrungsaufnahme zu bewegen, — man muß nur die Zungenspitze etwas mit Zuckerwasser benetzen. Die Zunge, vor allem das vordere Drittel, ist mit zahlreichen, sehr feinen, nach rückwärts gerichteten Papillen wie mit den Haaren eines Pinsels besetzt. In den Zwischenräumen dieser Papillen wird der Nektar kapillar festgehalten. Beim Einziehen der Zunge wird er so in den Mund gebracht und beim nächsten Ausfahren der Zunge an den starken, rippenartigen Gaumen-Papillen abgepreßt. Die einzelnen Leckbewegungen erfolgen außerordentlich schnell, wie der Film deutlich zeigt: Frequenz der Leckbewegung ca. 12/s. Die Leckbewegungen sind nicht synchron mit den Flügelschlagbewegungen.

### Verhalten beim Blütenbesuch

Wenn sich eine Blütenfledermaus im Flug einer Blüte nähert, ist der Mund im allgemeinen leicht geöffnet (in Einstellung 7 des Films deutlich zu erkennen). Das spricht dafür, daß die Echo-Peilrufe der Glossophaginen durch den Mund ausgestoßen werden (oder durch Mund und Nase). Die Augen sind beim Anflug stets weit geöffnet — Blütenfledermäuse besitzen ein recht gutes Formensehen (SUTHERS et al. [4]).

Da der Anflug selbst nur sehr kurz ist (meist 1—2 Sekunden, gelegentlich länger), muß die Fledermaus in der kurzen, ihr zur Verfügung stehenden Zeit sehr effektiv lecken. An der Pipette wird die Zunge nur so weit ausgestreckt, daß der Nektartropfen vom papillenbesetzten Teil der Zunge erreicht wird. Dann sind sehr schnelle, oszillierende Leckbewegungen zu beobachten. Muß die Zunge weit ausgestreckt werden, ist die Frequenz der Leckbewegungen sicher niedriger. Kann die Fledermaus die Zunge in die Flüssigkeit eintunken, wird mit einer Leckbewegung sehr viel Nektar eingebracht. (Man erkennt das im Film beim Abflug von der *Vriesea*-Blüte.) Dann bleibt die Mundspalte seitlich in einem Spalt geöffnet. Das hat vermutlich die Aufgabe, beim Einziehen der mit Flüssigkeit beladenen Zunge die Luft, die sich sonst hinter der Zunge stauen würde, seitlich entweichen zu lassen.

Wenn die Fledermaus von der Spitze der Pipette trinkt, bleiben ihre Augen weit offen. Wenn sie aber den Kopf in den Kelch einer Blüte (oder in ein Glasröhrchen) steckt, werden die Augen geschlossen — sicherlich, um eine Verschmutzung mit Nektar oder Pollen zu vermeiden. Das Schließen der Augen könnte von den Tasthaaren an der Schnauze gesteuert werden, denn bei der Berührung dieser Borsten werden die Augen geschlossen.

Während des Schwirrfluges wird mit erstaunlicher Präzision der Kopf am Ort der Pipettenöffnung gehalten, obwohl der Schwerpunkt während einer Flügelschlagperiode etwas auf und ab schwankt.

### Zur Entstehung des Films

Der Film zeigt die Flugaufnahmen eines Männchens von *Glossophaga soricina* (PALLAS 1776). Das Tier war im Dezember 1970 im Küstenurwald bei Linhares, Espirito Santo, Brasilien, beim Blütenbesuch lebend gefangen worden. Es lebte etwa ein Jahr lang in Gefangenschaft: während dieser Zeit entstanden die Aufnahmen in Freiburg i.Br. und in Göttingen.

Die Maße des Tieres waren: Kopfrumpflänge 50 mm, Unterarmlänge 35 mm, Flügelspannweite ca. 25 cm, Körpergewicht zur Zeit der Aufnahme 10,1 g.

Für die Filmaufnahmen war die Fledermaus darauf dressiert, Honigwasser von der Spitze einer langen Glaspipette zu lecken, während sie



im Schwirrflug vor dieser Pipette rüttelte. Außerdem wurden Anflüge an einer natürlichen Fledermausblume aufgenommen, wofür uns Herr Gartenoberinspektor H. LEHMANN freundlicherweise ein blühendes Exemplar von *Vriesea gladioliflora* (WENDL.) ANT. 1880 (Bromeliaceae) aus dem Botanischen Garten der Universität Heidelberg entlieh. Die Zeitlupen-Aufnahmen wurden mit einer Hochfrequenz-Drehspiegelkamera (Fastax 16 mm) hergestellt.

### Filmbeschreibung<sup>1</sup>

24 B/s

1. Fünf Anflüge der Blumenfledermaus an die Blüte von *Vriesea gladioliflora*.

600—1100 B/s

2. Schwirrflug an der Fledermausblume in Zeitlupe.

3. Schwirrflug an der Blüte in Großaufnahme. Besonders beim Abflug, bei der zweiten Aufnahme auch während des Leckens, ist zu sehen, daß die Augen geschlossen sind und daß die Mundspalte etwas geöffnet bleibt.

4. Trinken aus schrägem Glasröhrchen.

24 B/s

5. Anflüge an eine Glaspipette, aus der Honigwasser tropft.

6. Großaufnahme des Leckens.

700—1100 B/s

7. Großaufnahme in Zeitlupe. Beim Anflug ist der für die Echo-Ortung geöffnete Mund zu erkennen. Die Leckbewegungen sind nicht synchron mit den Flugbewegungen.

### Literatur

- [1] ALVAREZ, L., und L. GONZALES QUINTERO: Analisis polinico del contenido gastrico de murcielagos Glossophaginae de Mexiko. — An. Esc. Cienc. Biol., Mexico, 18 (1970), 137—165.
- [2] FELTEN, H.: Fledermäuse (Mamm., Chir.) aus El Salvador. — Senckenbergiana Biol. 37 (1956), 179—212.
- [3] HOWELL, D. J.: Acoustic behaviour and feeding in Glossophagine bats. — J. Mamm. 55 (1974), 293—308.
- [4] SUTHERS, R., J. CHASE und B. BRAFORO: Visual form discrimination in echolocating bats. — Biol. Bull. 137 (1969), 535—546.
- [5] VOGEL, S.: Chiropterophilie in der neotropischen Flora, III. — Flora, Abt. B, 158 (1969), 289—323.

<sup>1</sup> Die *Kursiv*-Überschriften entsprechen den Zwischentiteln im Film.

*Anschrift der Verfasser:*

Dr. DAGMAR und Dr. O. VON HELVERSEN. Biologisches Institut I (Zoologie) der Albert-Ludwigs-Universität, D-7800 Freiburg i.Br., Katharinenstr. 20.

---

**Angaben zum Film**

Das Filmdokument wurde 1975 zur Auswertung in Forschung und Hochschulunterricht veröffentlicht. Stummfilm. 16 mm. schwarzweiß. 54 m, 5 min (Vorführgeschw. 24 B/s).

Die Aufnahmen entstanden im Jahre 1971. Veröffentlichung aus dem Biologischen Institut I (Zoologie) der Universität Freiburg i.Br., Dr. DAGMAR VON HELVERSEN, Dr. O. VON HELVERSEN, und dem Institut für den Wissenschaftlichen Film, Göttingen, Dr. H. KUCZKA; Aufnahme und Schnitt: R. DRÖSCHER.

**Inhalt des Films**

Der Film zeigt Anflüge einer Blumenfledermaus an eine Fledermausblume und an künstliche Futterquellen (ein Glasgefäß und eine Glaspipette). Dabei lassen sich Einzelheiten der Leckbewegung erkennen.

**Summary of the Film**

The film shows the approach of a glossophagine bat to a flower and to an artificial source of food (a glass container and a glass pipette). Details of the lapping movements can be observed.

**Résumé du Film**

Le film montre les approches d'une chauve-souris visiteuse de fleurs qui vole vers une fleur et un appât artificiel (un récipient en verre pourvu d'une pipette en verre). On peut discerner les détails du léchage.