

*Das  
Fledermaus-  
Puzzle*

*Idee*

*Sabine Marburger*

# *Impressum*

## *Das Fledermaus-Puzzle*

### *Idee*

Sabine Marburger

### *Begleitheft*

Markus Dietz & Sabine Marburger

**Das Fledermaus-Puzzle und das Begleitheft sind entnommen  
aus dem**

## *Fledermaus-Exkursionsrucksack*

er ist zu beziehen beim

Arbeitskreis Wildbiologie

an der Justus-Liebig-Universität Gießen e.V.

Heinrich-Buff-Ring 25

35392 Gießen

Fon 0641-76569 und Fax 0641-75199

[www.batline.de](http://www.batline.de)

## *Grafik Design & Illustration*

Martina Foßhag, Kassel

## *Gefördert durch*

Bundesamt für Naturschutz (BfN), Bonn

mit Mitteln des Bundesumweltministeriums (BMU)

Regierungspräsidium Gießen

Stiftung Hessischer Naturschutz, Wiesbaden

# *Das Fledermaus- Puzzle*

## ***Grundinformationen zum Körperbau der Fledermäuse***

Fledermäuse (Microchiroptera) bilden innerhalb der Klasse der Säugetiere zusammen mit den Flughunden (Megachiroptera) eine eigene Ordnung, die Fledertiere (Chiroptera). Wie alle anderen Säugetiere auch besitzen sie ein Fell, und sie bringen lebende Junge zur Welt.

Bei den Fledertieren handelt es sich um eine sehr alte Säugetierordnung. Fossile Funde aus der Grube Messel bei Darmstadt sind etwa 50 Millionen Jahre alt. Seitdem hat sich der Körperbau nicht wesentlich verändert, ein Hinweis auf den hervorragend entwickelten Grundbauplan der fliegenden Säuger. Nach den Nagetieren sind sie mit 957 Arten die größte Säugetierordnung. Davon sind 175 Flughund- und 782 Fledermausarten.

Fledertiere gibt es bis auf arktische und antarktische Klimazonen auf der ganzen Welt. Der Verbreitungsschwerpunkt liegt in den Tropen und Subtropen. In Deutschland gibt es 20 Fledermausarten, die alle auf der Roten Liste der vom Aussterben bedrohten Arten stehen. Sie gehören zu den Familien der Glattnasen und der Hufeisennasen und ernähren sich wie die meisten Fledermäuse

ausschließlich von Gliedertieren, vor allem von Insekten. Aber auch Spinnen und Hundertfüßler gehören bei einigen Arten zum Nahrungsspektrum. Daneben gibt es aber auch blüten-besuchende Fledermäuse, die sich von Nektar ernähren und als Blütenbestäuber fungieren sowie einige obstfressende Arten. Unter den Fledermäusen existieren zudem Fleischjäger, die sich auf kleine Land-wirbeltiere (Frösche, Eidechsen, kleine Nagetiere, Vögel), Fische und sogar kleine Fledermäuse spezialisiert haben. In Süd- und Mittelamerika gibt es die berühmten drei blutleckenden Fledermausarten, von denen der Gemeine Vampir der häufigste ist. Mit ihren scharfen Schneidezähnen ritzen sie kleinste Wunden in die Haut schlafender großer Vögel und Säugetiere und lecken anschließend das austretende Blut.

## ***Mit den Händen fliegen***

Die Nachtaktivität und die Fähigkeit zum aktiven Flug sind zwei Gründe für die erfolgreiche Entwicklungsgeschichte der Fledermäuse. Sie haben sich damit konkurrenzlos eine ökologische Nische erobert.

Beim Körperbau der Fledermaus fallen zunächst die zu Flügeln umgebauten Arme und Hände auf. Der Unterarm ist im Vergleich zum Menschenarm stark verlängert

und besteht hauptsächlich aus der Speiche (Radius). Die Elle (Ulna) ist reduziert. Auch die Mittelhandknochen der Hände sind sehr lang und sorgen damit für die breite Flügelfläche. Fledermäuse fliegen also vereinfacht ausgedrückt mit den Händen. Die fünf kurzen Finger besitzen ein bis drei Fingerglieder. Der Daumen sitzt reduziert an der Oberseite des Flügels, direkt am Handgelenk, und trägt eine lange Daumenkralle. Sie wird zum Klettern benutzt. Beim Klettern bewegen sich die Fledermäuse wie Reptilien im Kreuzgang vorwärts.

Ein besonders charakteristisches Körpermerkmal der Fledermäuse ist die Flughaut (Patagium). Sie wird zwischen den Fingern, den Armen und Beinen sowie zwischen den Beinen und dem Schwanz aufgespannt. In dieser Haut verlaufen Nerven, Blutgefäße, Muskeln und elastische Bänder. Die Versorgung der Flughaut mit Blut ermöglicht es den Fledermäusen, Verletzungen wie z.B. Milbenbisse auszuheilen. Bei der Flughaut handelt es sich um das empfindlichste Körperteil der Fledermäuse, und sie verwenden viel Zeit mit ihrer Pflege. Die Flughaut darf nicht austrocknen, sie muß geschmeidig gehalten werden. Mit einem Drüsensekret aus der Mundfalte reiben sie die Fledermäuse ein.

Die Beine der Fledermäuse unterteilen sich in Ober- und Unterschenkel. Der Unterschenkel besteht wie bei allen Säugern aus Schien- und Wadenbein. Die fünf Fußzehen haben jede eine lange Kralle. Diese Krallen werden von den Fledermäusen einerseits zum Klettern benötigt. Ihre Hauptfunktion besteht jedoch darin, daß sich die Fledermäuse mit ihren Krallen kopfunter an einer Unterlage aufhängen können. Dazu benötigen sie keine Muskelkraft, da ein spezieller Sehensperrmechanismus einsetzt, sobald eine Zugbelastung wie beim Kopf-Unter-Hängen auftritt. Dieser Sperrmechanismus funktioniert auch dann noch, wenn eine Fledermaus bereits gestorben ist. Sie bleibt mitunter an ihrem Schlafplatz tot hängen. An den Füßen ist

außerdem noch der Sporn zu erkennen, der am Rande der Schwanzflughaut entlangläuft. Er ist bei einigen Arten mit einem Hautlappen, dem Epiblema, versehen. Form und Größe von Epiblema und Sporn sind ein wichtiges Bestimmungsmerkmal.



## Das Gesicht

Am Gesicht einer Fledermaus fallen zunächst die großen Ohren auf. Sie besitzen einen auffälligen Ohrdeckel, den Tragus. Die Form und Größe des Tragus ist ebenfalls ein wichtiges Bestimmungsmerkmal für Fledermäuse.

Die kleinen Nachtfleger orientieren sich in ihrer Umgebung in erster Linie über das Echo ihrer Rufe, die sie entweder über den Mund (Familie der Glattnasen) oder die Nase (Hufeisennasen) ausstoßen. Sie machen sich so eine Art „Hörbild“ ihrer Umgebung.

Die Augen sind bei den einheimischen Fledermäusen recht klein - ein Hinweis auf die untergeordnete Bedeutung dieses Sinnes. Allerdings sind Fledermäuse nicht blind, wie oft behauptet wird. Sie können sehr wohl sehen und bei den Tagflüglern, die bisweilen zu beobachten sind, nutzen sie dies möglicherweise auch zur Orientierung. Zum Farbsehen sind sie jedoch nicht in der Lage. Auffällig am Gesicht einer Fledermaus ist die breite Nase. Der Geruchssinn spielt v.a. bei der Mutter-Kind-Beziehung eine wichtige Rolle. Mütter erkennen ihre Kinder an deren Rufen, aber auch an ihrem Geruch, wenn sie nach ihrer nächtlichen Jagd ins Quartier zurückkehren. Desweiteren ist der Geruchssinn während der Paarungszeit von Bedeutung. Paarungsbereite Männchen verströmen für die Weibchen einen unverkennbaren Duft. Bei geöffnetem Mund sind bei einer Fledermaus ihre spitzen Zähne zu erkennen. Sie besitzen ein klassisches Insektenfresser-Gebiß. Obwohl die Zähne sehr klein sind, zerkleinern sie beim Kauen effektiv das harte chitinhaltige Außenskelett der Insekten.

## ▼ *Vorgehensweise*

Zunächst wird das Puzzleteil mit dem Fledermauskopf mit der Vorderseite nach oben auf den Untergrund (hierzu kann das weiße Tuch aus dem Fledermaus-Exkursionsrucksack verwendet werden) gelegt. Alle anderen Puzzleteile werden mit der Rückseite nach oben daneben gelegt. Die Kinder werden nun aufgefordert, sich die Teile genau zu betrachten und zu überlegen, wie die Puzzleteile zusammengesetzt werden können. Ein Kind, das eine Idee hat, nimmt ein Teil hoch, zeigt es den anderen und stellt seine Vermutungen zu dem dargestellten Körperteil an. Dann versucht es, das Puzzleteil anzulegen. Gelingt dies nicht, so wird das Teil mit der Vorderseite nach oben hingelegt. Dann kommt das nächste Kind an die Reihe und so weiter.

Wenn das Fledermaus-Puzzle zusammengesetzt ist, werden zunächst die Säugermerkmale Fell und Geburt von lebenden Jungen besprochen. Dann wird der Aufbau und die Funktion der Arme besprochen. Hier bietet es sich an, daß die Kinder ihren Arm ausstrecken und die einzelnen Knochen auch bei sich fühlen. Der Aufbau des Fledermausflügels wird mit dem Aufbau des Menschenarms verglichen. Bei der Besprechung der Finger wird auf die Funktion der Daumenkrallen besonders eingegangen.

Der Aufbau der Flughaut wird anhand des Fotos einer Wasserfledermaus im Flug besprochen. Das Bild kann zunächst zum besseren Betrachten hergereicht werden. Dann wird es neben das Fledermaus-Puzzle gelegt. Auch das Gesicht wird anhand eines Fotos (Gesicht einer Wasserfledermaus in Nahaufnahme) ausführlich besprochen. Größe, Form und Funktion von Augen, Ohren, Nase und Zähnen werden miteinander in Verbindung gebracht. Auch dieses Foto kann zunächst im Kreis

herumgehen, bevor es neben das Fledermaus-Puzzle gelegt wird.

Zum Abschluß der Besprechung des Körperbaus wird die Silhouette der Puzzle-Fledermaus, eines Großen Abendseglers in Originalgröße gezeigt. Die Art gehört zu den größten einheimischen Fledermäusen. Zum Vergleich kann auch noch unsere Kleinste, die Zwergfledermaus, als Silhouette daneben gelegt werden.



Das Fledermaus-Puzzle wird für den Jahreszyklus noch einmal gebraucht und bleibt deswegen liegen, wenn nun mit den nächsten Elementen weitergemacht wird.

## *Dauer*

Für das Fledermaus-Puzzle und die Besprechung des Körperbaus sollten mindestens 30 Minuten eingeplant werden.

## *Nachbereitung mit dem Fledermausbuch*

Folgende Arbeitsblätter sind zur Nachbereitung der in diesem Abschnitt besprochenen Inhalte gedacht:

- **Fledermäuse sind Säugetiere**
- **Der Körperbau der Fledermaus**
- **Vergleich zwischen Fledermausflügel und Menschenarm**

# Fledermäuse sind Säugetiere

Fledermäuse gehören wie der Igel, der Fuchs und das Pferd zu der großen Gruppe der Säugetiere. Es gibt sie schon sehr lange auf der Welt, seit über 50 Millionen Jahren.



*Säugetiere kann man ganz leicht an einem besonderen Merkmal erkennen. Du erfährst es, wenn du das folgende Rätsel löst.*

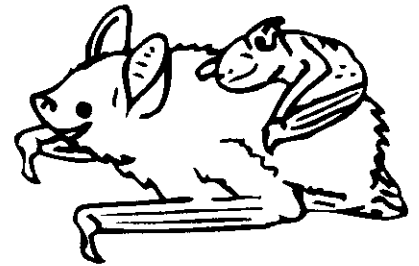
Ich halte warm.

Ich kann kuschelig weich sein,  
aber auch hart und kratzig.

Ich bedecke den Körper von Säugetieren.

Wer bin ich?

.....



*Bringe die Buchstaben in die richtige Reihenfolge und schreibe das Wort in die Lücke:*

**e d e b l e n**

Alle Säugetiere, auch die Fledermäuse, bringen ..... Junge zur Welt. Diese werden an den Zitzen der Mutter gesäugt, bis sie ihre Nahrung selbständig suchen können. Eine Fledermausmutter bringt übrigens ein bis zwei Junge bei einer Geburt zur Welt.



*Die Fledermäuse können noch etwas, was alle anderen Säugetiere nicht können. Was ist das?*

Fledermäuse sind die einzigen Säugetiere, die .....

# Der Körperbau der Fledermaus



*Kannst du die Lücken des Textes ausfüllen? Folgende Wörter fehlen:*

**Nase • Flughaut • Augen • Krallen • Ohren • Zähne • Daumenkrallen • Flügel**

Fledermäuse können fliegen. Arme und Hände sind zu ..... umgebaut. Der Oberarm ist nicht besonders lang. Dafür ist der Unterarm ein sehr langer Knochen. Auch die Mittelhandknochen sind stark verlängert. Die fünf Finger schließen sich an diese langen Knochen an.

Der Daumen hat eine lange ....., die zum Klettern benötigt wird.

Die Beine bestehen aus Oberschenkel und Unterschenkel.

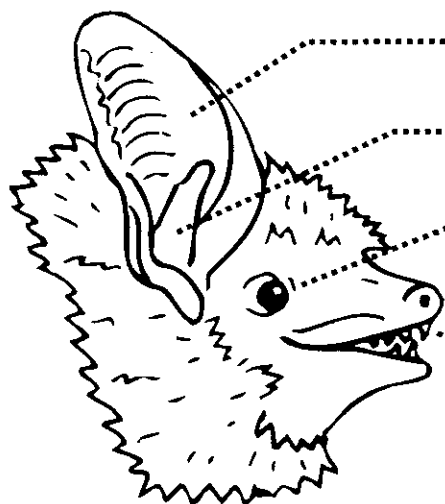
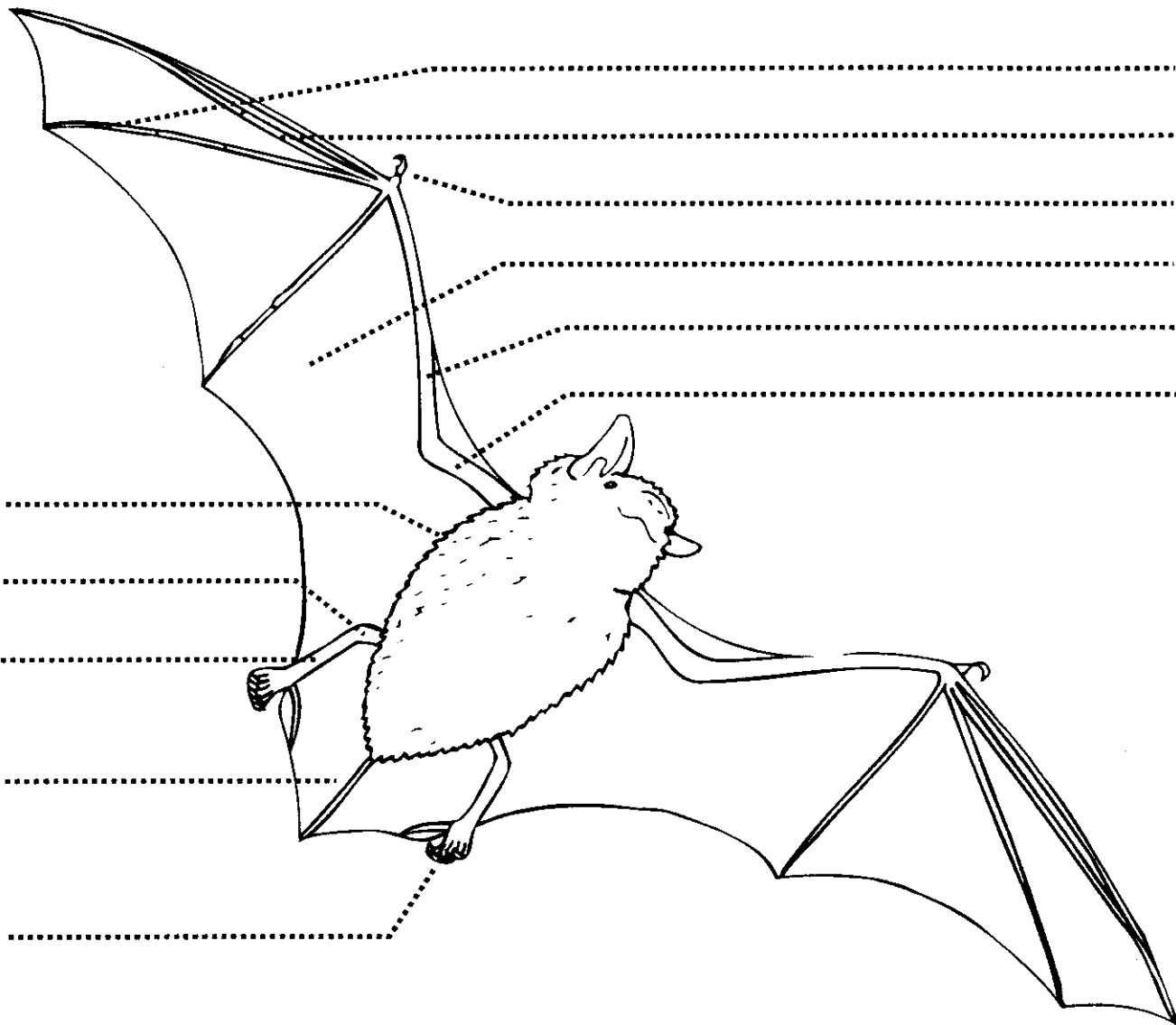
Jeder Fuß besitzt fünf Zehen mit langen ..... . Diese brauchen die Fledermäuse zum Klettern, und wenn sie sich zum Schlafen kopfüber aufhängen.

Die ..... wird zwischen den Fingern, zwischen den Armen und den Beinen sowie zwischen den Beinen und dem Schwanz aufgespannt. In dieser Haut befinden sich Nerven, Blutgefäße und elastische Bänder. Die Flughaut ist sehr empfindlich. Die Fledermäuse tun daher alles, um sie zu schützen.

Am Gesicht einer Fledermaus fallen die großen..... auf. Sie haben einen für Fledermäuse typischen Ohrdeckel. Fledermäuse können sehr gut hören. Sie machen sich durch das Echo ihrer Rufe ein "Hörbild" ihrer Umgebung. Die ..... sind recht klein. Das bedeutet jedoch nicht, daß Fledermäuse blind sind, sie können Umriss erkennen.

Auffällig am Gesicht einer Fledermaus ist auch die breite ..... . Der Geruch spielt zum Beispiel zwischen der Fledermausmutter und ihren Jungen eine große Rolle. Die Mutter erkennt ihre Jungen an deren Rufen und auch am Geruch. Wenn eine Fledermaus ihren Mund öffnet, dann sieht man ihre spitzen ..... Sie werden gebraucht, um die harten Insektenpanzer zu knacken. Unsere einheimischen Fledermäuse sind nämlich alle Insektenjäger.

*Versuche nun, die beiden Abbildungen auf dieser Seite zu beschriften.*



# Vergleich zwischen Fledermausflügel und Menschenarm



*Versuche, die einzelnen Knochen an deinem Arm und der Hand zu ertasten.*

Dein Arm besteht aus einem Oberarm, einem Unterarm und der Hand. Ein Teil der Hand sind die kleinen Handwurzelknochen am Handgelenk. Sie kommen direkt nach dem Unterarm. Du kannst sie von außen kaum fühlen. Dafür kannst du sehr gut die Mittelhandknochen spüren. Sie liegen zwischen dem Handgelenk und den Fingern unter der Haut. Insgesamt sind es fünf Stück. An jeden Mittelhandknochen schließt sich ein Finger an. Der Daumen fällt besonders auf. Er steht den anderen Fingern gegenüber. Du kannst ihn weit von den anderen Fingern abspreizen.



*Doch was hat das alles mit der Fledermaus zu tun?*

Der Arm und die Hand der Fledermaus weisen viele Gemeinsamkeiten mit dem Menschen auf: Auch bei der Fledermaus besteht der Arm aus Oberarm und Unterarm. Ihre Hand läßt sich genauso wie unsere in Handwurzelknochen, fünf Mittelhandknochen und Finger unterteilen. Auch an ihrer Hand fällt der Daumen besonders auf. Er steht abgewinkelt und trägt, wie du ja schon weißt, die große Daumenkrallen.

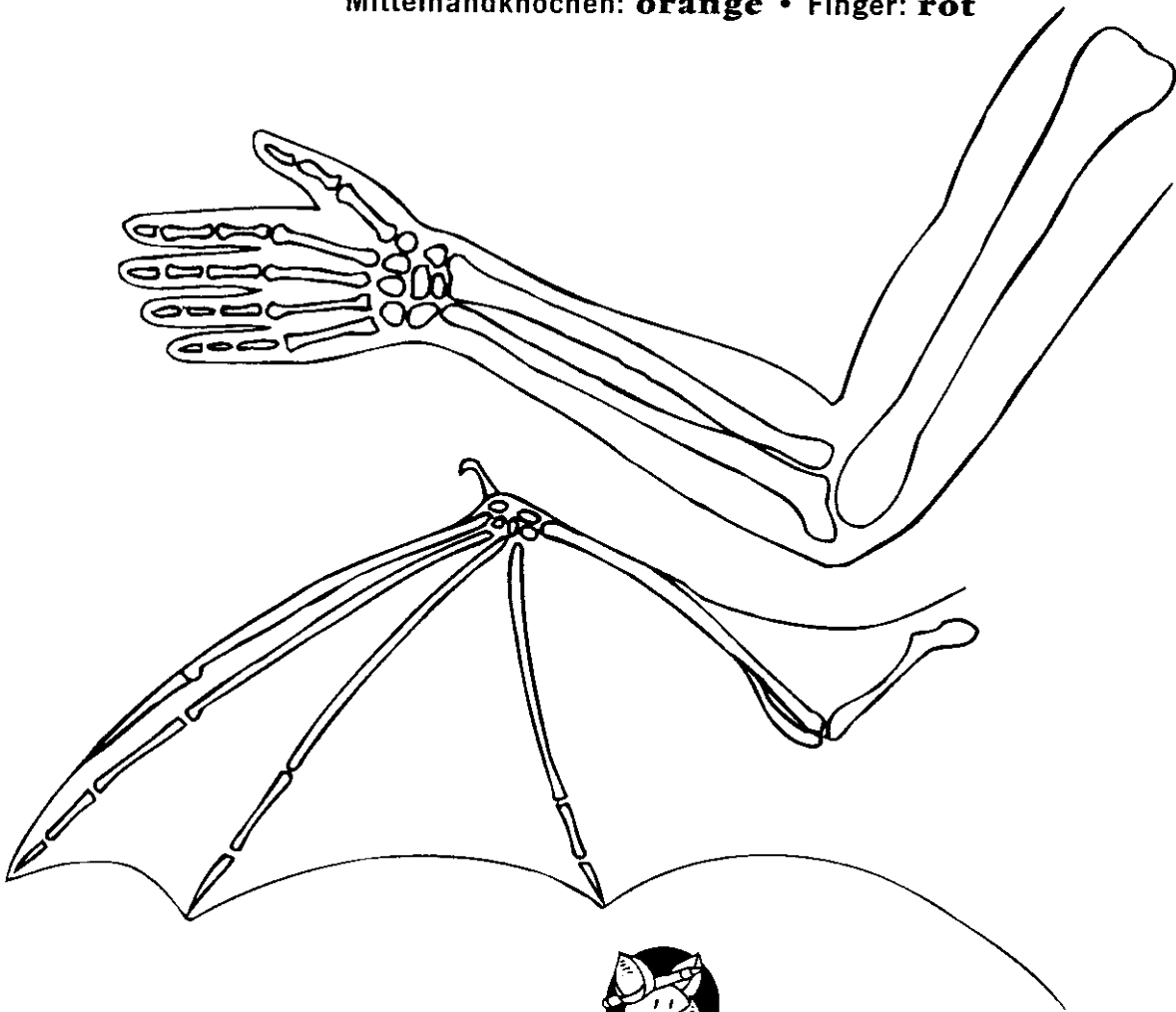
Auf der folgenden Seite sind ein Menschenarm und darunter der Flügel einer Fledermaus abgebildet.



**Male die Knochen beim Menschenarm und beim Fledermausflügel  
an. Benutze zum Anmalen folgende Farben:**

**Oberarm: grün • Unterarm: blau • Handwurzelknochen: gelb**

**Mittelhandknochen: orange • Finger: rot**



**Es gibt zwei auffällige Unterschiede zwischen deinem Arm und  
dem Fledermausflügel. Welche sind das?**

1. ....

.....

2. ....

.....