

Bund für  
Umwelt und  
Naturschutz  
Deutschland



FRIENDS OF THE EARTH GERMANY



# Pestizide

Eine Bedrohung für  
unsere Fledermäuse

[www.bund.net](http://www.bund.net)



# Inhalt

Einführung	4
Fledermäuse in Deutschland	5
Lebensräume	6
Das Jahr der Fledermäuse	8
Fledermäuse sind schutzbedürftig	9
Pestizide und Fledermäuse	10
Intensive Landwirtschaft tötet die Nahrung der Fledermäuse	12
Der Ökolandbau gibt Fledermäusen ausreichend Nahrung	15
Verbotene Kohlenwasserstoffe – noch heute eine Gefahr	17
Zulassungsverfahren für Pestizide vergessen Fledermäuse	20
Schutz der Fledermäuse	21
Forderungen des BUND	24
Literatur	26



## Vorwort

Traditionell ranken sich um Fledermäuse Gruselgeschichten wie auch abergläubische Vorstellungen. Einem Wesen mit dem Fell einer Maus und den Flügeln eines Vogels haftet historisch betrachtet doch erheblich das Böse an. Auch in unserer modernen Welt sind sie noch ein Auslöser von Furcht, Schrecken und Abscheu. Dennoch haben Fledermäuse längst Einzug in unseren Alltag gehalten. So gilt die Comic-Figur Batman (der Fledermausmann) als ein beliebter Film-Superheld, und Kinder mögen es, besonders zu Halloween, sich als Fledermäuse zu verkleiden.

Fledermäuse wurden im Verlauf der Geschichte häufig symbolisch verwendet. So stellte die christliche Kunst die Fledermaus als Symbol des Antichristen, also des Teufels, dar. Die Ausgeburt des Bösen wurde in Darstellungen nicht selten mit Fledermausflügeln, die guten Engel hingegen mit Vogel- flügeln abgebildet. In anderen Kulturen schrieb man den Fledermäusen eine wesentlich positivere Bedeutung zu. So wird zum Beispiel eine der Gottheiten der Mayas mit Fledermausflügeln und Fledermauskopf verbildlicht. Und in China und Japan waren Fledermäuse seit jeher ein Symbol des Glücks.

HUFEISENNASE IM FLUG

Foto: C. ROBILLER/NATURLICHTER.DE

# Einführung



FRANSENFLEDERMAUS

Foto: THOMAS STEPHAN

Fledermäuse gehören innerhalb der Klasse der Säugetiere zu den Fledertieren (*Chiroptera*). Sie werden auch als Handflügler bezeichnet. Es existieren zwei Unterordnungen: Flughunde und Fledermäuse. Die in Europa vorkommenden Fledermäuse werden in Hufeisennasen-, Glattnasen- und Bulldoggfledermäuse unterteilt.

Fledermäuse entwickelten ihre Vordergliedmaßen im Verlaufe der Entwicklungsgeschichte zu Flügeln. Zwischen den langen Finger- und Mittelhandknochen haben sie eine feine Flughaut

ausgebildet, die über die Arme und Körperflanken bis zu den Beinen aufgespannt ist. Trotz ihrer Flugfähigkeit zählen Fledermäuse zu den Säugetieren und nicht zu den Vögeln.

Fledermäuse orientieren sich über ein Echoortungssystem. Die ausgestoßenen Laute liegen im Ultraschallbereich und damit einige Oktaven über dem Hörbereich des Menschen. Das zurückkehrende Echo wird „ausgewertet“ und ermöglicht eine Orientierung im Luftraum und beim Auffinden der Beute. Fledermäuse geben aber auch Signale ab, die an ein Zirpen erinnern. Diese dienen wahrscheinlich der innerartlichen Verständigung.

Im Vergleich zu anderen Kleinsäugetern erreichen Fledermäuse ein hohes Lebensalter: Den Rekord hält die Große Hufeisennase mit einem Alter von ca. 30 Jahren. Die meisten Arten gebären nur ein Jungtier pro Jahr, einzelne Arten aber auch regelmäßig zwei Jungtiere. Das setzt eine hohe Überlebensrate der Alttiere voraus, um Populationsverluste zu vermeiden.

Alle europäischen Fledermäuse sind Insektenfresser und nachtaktiv. Sie vertilgen große Mengen an Nahrung, fast bis zur Höhe ihres Körpergewichts pro Tag.

Wenig bekannt ist bisher, dass der Einsatz von Pestiziden und Bioziden, wie zum Beispiel von Holzschutzmitteln, den Fledermäusen erheblich schadet. Die Giftstoffe tragen zu lokalen und überregionalen Bestandsrückgängen bei.

# Fledermäuse in Deutschland

In Europa leben 30 Fledermausarten und eine Flughundeart. In Deutschland sind es 25 Fledermausarten. Die meisten Arten stehen auf der Roten Liste der gefährdeten Tierarten. Alle Fledermäuse sowie ihre Ruhe- und Wochenstubenplätze sind nach der Europäischen Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie streng geschützt.

Ebenso unterliegen alle Fledermäuse zusätzlich als „selten und schützenswert“ dem besonderen Schutz nach Anhang IV dieser Richtlinie. In der Bundesartenschutzverordnung werden sie in die Kategorien „streng geschützt“ sowie „besonders geschützt“ eingeordnet.

## Rote Liste Fledermäuse Deutschland



Kategorie in der Roten Liste	Fledermausarten
Ausgestorben bzw. verschollen	Langflügelfledermaus
Vom Aussterben bedroht	Nymphenfledermaus, Große und Kleine Hufeisennase
Stark gefährdet	Mopsfledermaus, Bechsteinfledermaus, Wimperfledermaus, Graues Langohr
Gefährdung unbekanntes Ausmaßes	Nordfledermaus und Breitflügelfledermaus

## Vorwarnliste Fledermäuse Deutschland

Großes Mausohr, Große Bartfledermaus, Kleine Bartfledermaus, Großer Abendsegler, Braunes Langohr

# Lebensräume

Alle einheimischen Fledermäuse leben ausschließlich von Insekten und ausnahmsweise von Spinnen. Im Detail kann die Speisekarte der einzelnen Fledermausarten sehr unterschiedlich aussehen. An Gewässern jagende Arten ernähren sich zum Beispiel von diversen Mücken- und Fliegenarten, das Braune Langohr bevorzugt Falter als Nahrung, das Mausohr hat sich auf den Fang von Laufkäfern spezialisiert. Fledermäuse haben sich in unseren Breiten die verschiedensten Lebensräume erobert. Dabei beeinflusst das Vorhandensein von Nahrung und Deckung wesentlich die Wahl des Lebensraums.

Fledermäuse, die im **Wald** jagen, stoßen wegen des dichten Abstands ihrer Flugbahnen zu Bäumen Ortungslaute mit einem geringen Schalldruckpegel aus. Sie bauen sich ihr Raumbild aus lauter kleinen Teilen auf und kennen ihre Jagdgebiete sehr gut. Einige Arten, wie die Abendsegler, wohnen gern in Baumhöhlen, jagen aber über den Wipfeln, auch weit außerhalb des Waldes. Mopsfledermäuse haben ihr Jagdrevier wenige Meter über den Baumkronen des Waldes und ernähren sich von dort lebenden Kleinschmetterlingen. Fledermäuse, die im Inneren des Waldes durch das Gezweig fliegen, müssen in dem Mix aus empfangenen Echos ihre Beute erkennen. Schwierig ist für sie, ihre Nahrung in den Bäumen und Sträuchern zu finden. Einige Arten wie Bechsteinfledermäuse und Braune Langohren nutzen dazu besonders große Ohren und können mit ihnen besser „hin“-hören. Sie echoorten ständig und erzeugen auf diese Weise ein „Hörbild“, mit dem sie die Beuteinsekten beim Krabbeln, Flügelschlagen und bei Balzgesängen erkennen. Franzen- und Wimperfledermäuse jagen oft dicht über Bäumen, Sträuchern und Kräutern.

Sie erzeugen Echoortungssignale, die in sehr kurzer Zeit von sehr hohen zu niedrigen Frequenzen abfallen und lesen Insekten und Spinnen von Zweigen und Blättern ab.

Die auf **Lichtungen, Auen und am Waldessaum** lebenden Fledermäuse haben einen mehr oder weniger langsamen, manövrierfähigen Flug in einem oder wenigen Metern Abstand zum Waldrand entwickelt. Typische Vertreter sind die Bart-, Zwerg-, Breitflügel- und die Mopsfledermaus. Sie müssen mit ihrem Echoortungssystem nur feststellen, ob ein Objekt vorhanden ist oder nicht und verwenden dafür kurze breitbandige Ortungslaute, um Kantenstrukturen zu lokalisieren und umfliegen zu können. Die Fledermäuse nutzen Waldränder und Hecken zur Nahrungssuche, weil diese Gebiete ausreichend Schutz und Nahrungsangebot bieten. Je höher die Hecke, desto größer ist das Insektenvorkommen.

**Flüsse, Teiche und Tümpel** sind als Jagdgebiet bei Zweifarbfledermaus, Wasserfledermaus, den Abendseglern, Zwerg- und Mückenfledermaus sehr beliebt. Hier finden sie Schwärme von Zuck- und Stechmücken, Stein-, Köcher- und Eintagsfliegen. Sie fliegen dicht über der Wasseroberfläche und senden von dort ein Echo aus. Gerät ein Insekt in das Radar, wirft es ein Echo zurück und die Fledermaus weiß, dass Nahrung im Anflug ist. Wasserfledermäuse können sogar kleine Fische von der Oberfläche der Gewässer fangen. Über turbulenten oder mit Algen bedeckten Wasseroberflächen finden sie keine Nahrung.



GROSSER ABENDSEGLER

Foto: ANDREAS ZAHN

Die Große und Kleine Hufeisennase, die Fransen- und die Breitflügelfledermaus, das Braune Langohr und auch die seltene Wimperfledermaus besiedeln **menschliche Kulturlandschaften und Siedlungen**. Die Wimperfledermaus jagt im Inneren von Viehställen, andere Arten nutzen Lebensräume um Siedlungen zur Jagd. Das große Mausohr sucht seine Nahrung über Äckern und

Weiden, auf denen viele Insekten leben und zahlreiche Wildkräuter wachsen. Die Fledermäuse fliegen in einem Meter Höhe und finden die Käfer durch deren Krabbelgeräusche. Die Breitflügelfledermaus jagt an Stadt- oder Dorfrand unter der Straßenbeleuchtung, die Große und die Kleine Bartfledermaus nutzen Spalten hinter der Fassade von Gebäuden.

# Das Jahr der Fledermäuse

Alle einheimischen Fledermäuse unternehmen im Frühjahr und Herbst saisonale Wanderungen zwischen Winter- und Sommerquartieren. Man unterscheidet zwischen Fernwanderarten, wie der Rauhaufledermaus sowie dem Großen und Kleinen Abendsegler, die 250 bis 1.500 Kilometer zurücklegen, und Nahwanderarten, wie dem Braunen und dem Grauen Langohr, die nur wenige Kilometer zwischen Sommer- und Winterquartieren hin- und herpendeln.

Die Paarungszeit der Fledermäuse ist von Mitte August bis Oktober. Die Weibchen schließen sich im Mai in Wochenstuben zusammen und bekommen hier ihre Jungtiere. Die Wochenstuben lösen sich ab Mitte August auf. Bei den Bechsteinfledermäusen umfassen sie Größen von 50 Weibchen, bei Mausohren 500 bis 1.000 Tiere. In Sommerquartieren existieren häufig ge-

trennte Aufenthaltsorte von Männchen und Weibchen. Danach beginnt die Wanderung zu den Winterquartieren.

## Das Jahr der Fledermaus in Europa

### Frühjahr:

Wanderung zu den Sommerquartieren, z. B. Dachböden oder Baumhöhlen. Die Weibchen bilden Wochenstuben (Fortpflanzungsgemeinschaften) und bekommen einmal im Jahr ein bis zwei Junge.

### Sommer:

Aufzucht des Nachwuchses im Juni/Juli

### Spätsommer und Herbst:

Die Weibchen verlassen die Wochenstuben und treffen die Männchen in Paarungsquartieren. Die Fledermäuse erkunden die Winterquartiere und legen sich Fettreserven an.

### Winter:

Etwa von November bis März Winterschlaf, z. B. in Höhlen und Kellern. Körpertemperatur und Stoffwechsel der Fledermäuse sind stark reduziert.



GRAVES LANGOHR

FOTO: ERIC ISSELEE/SHUTTERSTOCK.COM



# Fledermäuse sind schutzbedürftig

Seit Mitte des 20. Jahrhunderts wurden bei Fledermäusen starke Bestandsrückgänge beobachtet. So ist eine in unseren Breiten ehemals weit verbreitete Art, die Kleine Hufeisennase, vielerorts sehr selten geworden; in Südwestdeutschland ist eine Verbreitungslücke entstanden. Auch die ehemals sehr häufige Zwergfledermaus hat zum Beispiel in Großbritannien in den letzten Jahren Bestandsrückgänge von über 62 Prozent zu verzeichnen.

Der Einsatz von Insektiziden in der Land- und Forstwirtschaft sowie von Bioziden in menschlichen Siedlungen ist ein wesentlicher Grund für den Rückgang der Fledermauspopulationen. Landwirtschaft wird europa- wie auch weltweit auf dem größten Anteil der Nutzfläche betrieben. Hier kommen Fledermäuse je nach Ackerkultur mit der vergifteten Nahrung in Kontakt oder leiden an der Abnahme ihrer Beuteinsekten, die durch Pestizide weggespritzt wurden.

Recht zahlreich sind aber auch andere Verlustursachen. Entwaldung und Urbanisierung können Gründe sein, warum Höhlen und Hohlräume als Quartiere verloren gehen. Auch bei der Modernisierung von Gebäuden gehen Schlafstätten für Fledermäuse verloren. Die Zerstörung von Lebensräumen durch den Neubau von Straßen, Kollisionen mit Verkehrsmitteln wie auch Lärmbelastigungen sind weitere Ursachen für den Rückgang der Fledermäuse. Außerdem werden sie durch zu viel Licht beeinträchtigt, und bekannt sind zudem Fledermausverluste durch Windkraftanlagen. Auch der Klimawandel spielt eine Rolle beim Rückgang der Fledermäuse. Und letztendlich müssen auch die natürlichen Feinde der Fledermäuse benannt werden: Marder, Eulen, Greifvögel und Hauskatzen.



ZWERGFLIEDERMAUS

Foto: JA(CO)P(WERTHER)/WIKIPEDIA



# Pestizide und Fledermäuse

Fledermäuse sind eine weltweit gefährdete Säugetiergruppe. Die Bestände fast aller in Agrarlandschaften vorkommenden Fledermausarten sind seit dem Einsatz von Insektiziden in den sechziger und siebziger Jahren rückläufig und teilweise regelrecht zusammengebrochen. Mit der Intensivierung der Landwirtschaft haben sich ihre Lebensbedingungen stark verändert und viele Populationen sind unter erheblichen Druck geraten.

Der Einsatz von Pestiziden spielt eine erhebliche Rolle am Bestandsrückgang vieler Fledermausarten. Wissenschaftler haben zum Beispiel nach der Ausbringung eines Insektizids dessen Rückstände in Beuteinsekten von Fledermäusen erfasst. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass die höchsten Pestizidrückstände auf kronenbewohnenden Insekten und Spinnen zu finden waren. Das zeigt ein Langzeitrisiko für alle Fledermausarten, die sich wenigstens zum Teil von diesen Insekten ernähren.

Die Insekten- und Pflanzenbekämpfungsmittel haben gravierende Auswirkungen. Fressen Fledermäuse belastete Insekten, dann können sich die in ihnen enthaltenen Chemikalien in ihren Speichergeweben anreichern. Während ihrer Wanderung und Überwinterung werden dann die Fettdepots abgebaut und die Pestizide freigesetzt. Sie können sich in hohen toxischen Konzentrationen, besonders im Gehirn, anreichern und dort zu funktionellen Störungen und sogar zum Tod führen. Auch fallen die Hauptanwendungszeiten von Pestiziden genau in die Fortpflanzungszeiten vieler Fledermausarten. Die fettlöslichen Insektizide können dann während der Tragezeit und über die Muttermilch an die Jungtiere weiter gegeben werden. Zudem kann es durch Ausbringung von

Insektiziden spät im Jahr nach der Neueinsaat von Wintergetreide zu Nahrungsengpässen kommen, da die Insekten durch Pestizide abgetötet wurden.

Man unterscheidet zwischen verschiedenen Auswirkungen von Pestiziden. **Direkte Auswirkungen** entstehen durch den Einsatz von Pestiziden, die tödliche (letale) – klassische Vergiftungen – oder chronische (subletale) Wirkungen haben. Letztere sind zum Beispiel Störungen der Kommunikationsfähigkeit, des Lernvermögens wie auch Beeinträchtigungen des Immunsystems.

**Indirekte Auswirkungen** von Pestiziden auf Populationsentwicklungen von Tieren der Agrarlandschaft wurden bisher nur bei wenigen Arten nachgewiesen. Es ist oft schwierig, zwischen den Auswirkungen der Pestizide und anderen gleichzeitig auf die Fledermäuse einwirkenden Faktoren zu unterscheiden. Der Verlust von Brachen und Saumstrukturen, Hecken, Büschen und Bäumen ist ein starker Gefährdungsfaktor für die meisten Fledermäuse. Indirekte Wirkungen von Pestiziden bewirken Veränderungen der Schlüsselressourcen für die Fledermäuse, wie Nahrungsverfügbarkeit oder Qualität des Lebensraumes. Dadurch können sich auch die Altersstruktur von Fledermauspopulationen infolge veringerrter Fortpflanzungs- oder Überlebensraten verschieben und die Bestände verringern.

Die Anwendung von Pestiziden kann auch zu weiteren sekundären Effekten führen. Diese werden als **doppelt indirekte Auswirkungen** bezeichnet. So ermöglicht der Einsatz von Pestiziden erst landwirtschaftliche Anbauformen (zum Beispiel intensiven



MAUSOHR

FOTO: ANDREAS ZAHN

Maisanbau), die sich ihrerseits negativ auf Fledermäuse auswirken. Die Anwendung von Pestiziden ist meist mit einer geringeren Vielfalt an eingesetzten Kulturpflanzenarten verbunden: Es werden weniger Mischkulturen, weniger lockere Getreidekulturen und weniger Hülsenfrüchte angebaut. Extensiv genutzte Wiesen

und Weiden sowie feuchtes Grünland gehen oft verloren. Die Vielfalt an Pflanzenarten ist aber eine wichtige Grundlage für die Vielfalt an Lebensräumen für die in der Agrarlandschaft lebenden Fledermäuse.

# Intensive Landwirtschaft tötet die Nahrung der Fledermäuse

In den letzten Jahrzehnten sind bundesweit die landwirtschaftlich genutzten Flächen sowie der Einsatz an Agrochemikalien und synthetischen Düngern deutlich gestiegen. Die Intensivierung der konventionellen Landwirtschaft hat zu einem Verlust an Lebensräumen wie Hecken, Feldrainen, kleinen Gewässern und Waldstücken geführt. Diese dienen aber als Lebensräume für Insekten sowie als Nahrungsplatz und Schutzraum für Fledermäuse. Die Abnahme der Insekten in Folge der Intensivierung der Landwirtschaft und der Reduktion des Grünlands hat für Fledermäuse erhebliche Auswirkungen. Denn der Einsatz von Insektenvernichtungsmitteln (Insektiziden) führt zu einer Vernichtung ihrer Nahrung. Das soll an einigen Fledermausarten aufgezeigt werden.

Das **Große Mausohr** zeigt eine starke Populationsabnahme durch die Intensivierung der Landwirtschaft, besonders in den westlichen Bundesländern, und hat deshalb einen Platz auf der Vorwarnliste der bestandsbedrohten Tierarten erhalten. Artspezifische Naturschutzmaßnahmen haben diesen Trend etwas verlangsamt. Für das Große Mausohr wird der Pestizideinsatz als eine gravierende Ursache für seinen Rückgang angesehen. Es sucht seine Nahrung besonders gern in Obstplantagen und Streuobstwiesen. Seine Nahrung besteht zu 100 Prozent aus großen Laufkäfern, die auf Zweigen in Bodennähe leben. Hierdurch entsteht die Gefahr der Aufnahme von Pestiziden aus der Landwirtschaft. Da die Wochenstuben des Großen Mausohrs besonders häufig in Dachböden, beispielsweise von Kirchen liegen, ist es außerdem durch den Einsatz von Holzschutzmitteln gefährdet.

Die **Fransenfledermaus** zählt in Deutschland zu den weit verbreiteten Arten, verzeichnet aber eine langsame Populationsabnahme. Bayern ist eines ihrer wichtigsten Verbreitungsgebiete. Hier leben mehr als 240 Kolonien mit jeweils über 130 Individuen. Der Grund für ihre Abnahme wird in der Intensivierung der Landwirtschaft, genauer gesagt, in der Gefährdung der Nahrung durch Insektizide vermutet. Besonders Fliegen, Mücken, Schnaken, aber auch Käfer und Spinnen zählen zu ihrer Nahrung, die sie von Blättern absammelt. Die blattbewohnenden Insekten sind im Vergleich mit reinen Fluginsekten höher mit Pestiziden belastet.

Der **Große Abendsegler** kann heute fast noch überall in Deutschland beobachtet werden. Aber auch er steht auf der Vorwarnliste. Sein Bestand hat sich durch intensive Schutzmaßnahmen im Vergleich zu den achtziger Jahren stabilisiert. Er jagt in ausgedehnten Revieren mit einer Größe von über 60 Quadratkilometern. Gefahren werden in der Insektenvernichtung durch Pestizide der Land- und Forstwirtschaft, aber auch in Kollisionen mit Windkraftanlagen gesehen. Einige Wissenschaftler sehen auch in Veränderungen der Landwirtschaft, wie im Umstellen von Heufütterung auf Silage, verbunden mit dem Einsatz von Agrochemikalien, wichtige Gründe für seinen Rückgang. Ebenso sind Grenzflächenverluste durch monotone Agrarstrukturen eine Ursache.

Wissenschaftliche Untersuchungen im südlichen Rheinland-Pfalz zeigten, dass **Weinberge** aufgrund der geringen Verfügbarkeit an kleineren nachtaktiven Insekten für die meisten Fledermausarten nur noch von geringer Eignung als Jagdgebiet sind. Auch hier spielt der Einsatz von Pestiziden eine entscheidende Rolle. In an-



GRAVES LANGOHR

FOTO: ISTOCK.COM/BARRY SUTTON



KLEINE BARTFLEDERAUS

FOTO: RENATE KEIL



KLEINE BARTFLEDERAUS

FOTO: BRIGITTE HEINZ

deren landwirtschaftlichen Kulturen des Bundeslandes mit angrenzenden Wald- und Wiesenhabitaten wurden vergleichbar hohe Insektenvorkommen und deshalb auch ein hoher Anflug von Fledermäusen zur Nahrungssuche nachgewiesen.

Eine besonders hohe Verfügbarkeit von Nahrungstieren und damit verbunden hohen Fledermausaktivitäten wurden in **Apfelplantagen** festgestellt. In Deutschland, in der Schweiz und in Tirol werden Äpfel meist in konventioneller Plantagenkultur angebaut. Die höchsten Pestizidrückstände wurden in blattbewohnenden Insekten gefunden. Die intensivsten Nahrungssuchaktivitäten der Fledermäuse wurden in der Dämmerung nach einer üblichen zweiten Pestizidausbringung festgestellt.

Auch **Olivenhaine** sind beliebt als Nahrungshabitate für Fledermäuse. Diese Kulturen werden recht häufig mit Pestiziden behandelt, so dass ein direkter Kontakt von Fledermäusen mit den Giften nicht ausgeschlossen werden kann. In Griechenland wurde bekannt, dass Fledermäuse Olivenhaine auch aufsuchen, wenn diese direkt vorher mit Pestiziden behandelt wurden.

Von Wissenschaftlern wurde auch die Bedeutung von **Wasserlebensräumen**, besonders zur Nahrungssuche für das Graue und Braune Mausohr, nachgewiesen. Auch die Qualität dieser Lebensräume wird wesentlich von Agrochemikalien beeinflusst. Es existiert ein direkter Zusammenhang zwischen der Intensivierung der Landwirtschaft und der Gewässerqualität. Agrochemikalien, wie Stickstoff, Phosphor und Pestizide reduzieren auch hier das Nahrungsangebot.

# Der Ökolandbau gibt Fledermäusen ausreichend Nahrung

Wissenschaftler in Großbritannien verglichen Fledermausaktivitäten auf konventionellen landwirtschaftlichen Betrieben mit denen mit ökologischer Bewirtschaftung. Dabei untersuchten sie Nahrungsspezialisten, die auf wenige Lebensräume festgelegt sind, und Generalisten, die verschiedene Lebensräume nutzen. Als Spezialisten wurden das Große Mausohr, die Große und die Kleine Hufeisennase, die Wasserfledermaus, die Fransenfledermaus sowie die Kleine Bartfledermaus betrachtet. Zu den Generalisten gehörten der Große Abendsegler, die Breitflügelfledermaus, die Zwergfledermaus sowie das Braune Langohr.

Im Ergebnis werden spezialisierte Fledermausarten stärker durch die Einschränkung von Lebensräumen bedroht als Generalisten. Auf den Biohöfen wurde eine um 61 Prozent höhere Fledermaus-Aktivität als auf konventionellen Betrieben festgestellt. Die Aktivitäten zur Nahrungssuche lagen sogar um 84 Prozent höher. In Regionen mit vorrangig konventioneller landwirtschaftlicher Nutzung stellen ökologische Betriebe kleine, mosaikartig verteilte Inseln dar. Diese sind einer naturnahen Umgebung ähnlich und somit für viele wildlebende Tierarten attraktiv. Auch ist eine deutlich größere Anzahl an „Nicht-Nutzpflanzen“ zu finden. Auf Biohöfen werden außerdem mehr verschiedene Feldfrüchte angebaut als im konventionellen Landbau. Zudem erfolgt die Flächenbewirtschaftung meist ohne Pestizide. So konnten auch höhere Vorkommen von Insekten nachgewiesen werden. Außerdem sind Öko-Betriebe oft kleiner und halten mehr verschiedene Nutztierarten. Auch deshalb steht dort eine höhere Anzahl an Lebensräumen zur Verfügung, die von verschiedenen wildlebenden Tierarten wie auch von Fledermäusen gern angenommen werden.





MOPSFLEDERMAUS

Foto: ANDREAS ZAHN



# Verbotene chlorierte Kohlenwasserstoffe – noch immer eine Gefahr

Die Ausbringung von Pestiziden führte in vergangenen Jahrzehnten zu erheblichen Auswirkungen auf Fledermäuse. Besonders in den sechziger und siebziger Jahren hatte der Einsatz organochlorierter Pestizide eine negative Wirkung auf Fledermäuse. Die Tiere waren sogar stärker mit chlororganischen Chemikalien belastet als Vögel. Die Unfruchtbarkeit der Vogeleier wie auch das Zerbrechen der Eierschalen wurden damals ein Symbol für den so genannten „Stillen Frühling“.

Fledermäuse stehen am Ende der Nahrungskette, ähnlich den Greifvögeln, und werden recht alt. Deshalb können sich die langlebigen Stoffe in ihren Fettreserven über die Jahre zu besonders hohe Konzentrationen anreichern. Erst wenn Fledermäuse ihre Fettreserven anzapfen, treten die negativen Wirkungen der Pestizide in Erscheinung. Die Tiere werden nicht akut vergiftet, sondern entwickeln chronische Schäden. Einer der Wirkungsorte der Gifte bei Fledermäusen ist das zentrale Nervensystem. Die Tiere erkranken, wenn DDT und seine Abbauprodukte in Zeiten einer eigentlich verminderten oder unterbrochenen Nahrungsaufnahme – so während des Winterschlafs – den Stoffwechsel beschleunigen, den Energieverbrauch erhöhen und so das Gehirn in physiologisch wirksamen Dosen erreichen. Eine schnelle Mobilisierung des Fettes kann zum erheblichen Ansteigen der Pestizidkonzentration im Gehirn führen. Lebenswichtige Prozesse werden stark beeinträchtigt, so dass nachfolgend der Tod eintreten kann.

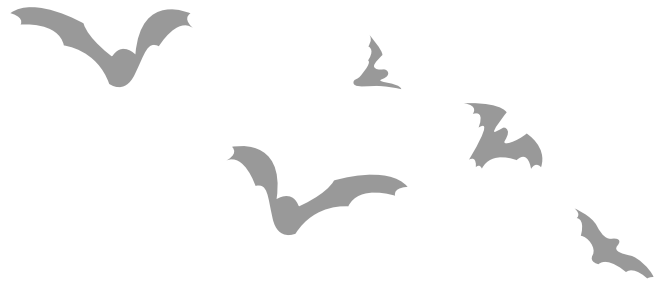
Eine Vergiftung mit DDT und polychlorierten Biphenylen (PCB) bedingt auch ein vermehrtes Auftreten von Fehl- und Todgeburten. Schon die Jungtiere von Fledermäusen sind mit Schadstoffen belastet, da die Muttertiere einen Großteil der Schadstoffe über die Plazenta und später über die Muttermilch an ihre Jungen weitergeben. Diese Beobachtung wurde 1991 in Deutschland gemacht, als ein chlororganisches Pestizid in einer Apfelplantage gespritzt wurde. Die jungen Fledermäuse nahmen das Pestizid über die Milch der Weibchen auf, das Alttier hatte sich zuvor von belasteten Insekten ernährt. Da die Alttiere sich sozusagen über die Geburt ihrer Jungen entgiften, sind Fledermausarten mit einer geringeren Nachwuchsrate stärker gefährdet, da die Schadstoffe länger in ihrer Population erhalten bleiben. Hierzu zählen die Mopsfledermaus und die Kleine Hufeisennase.

In Niedersachsen wurden 1991 Rückstandsuntersuchungen auf siebzehn verschiedene Chlorkohlenwasserstoffe durchgeführt. Unter den untersuchten Substanzen befanden sich auch DDT und Lindan sowie sechs PCB. Die Untersuchungen fanden an Zwergfledermäusen, Abendseglern, Braunem und Grauem Langohr, Großem Mausohr und Bartfledermäusen statt. Nahezu alle untersuchten Substanzen wurden in allen Fledermausarten nachgewiesen. Teilweise fand man die Pestizide in hohen Konzentrationen. DDT und seine Abbauprodukte wurden in höchsten Konzentrationen nachgewiesen, obwohl die Verbindung bereits seit



BULLDOGGFLEDERMAUS

FOTO: DIETMAR NILL



1972 in Deutschland verboten ist. Der Grund: Die Substanzen werden in der Umwelt sehr schlecht abgebaut und reichern sich im Fettgewebe an.

Die nordamerikanische Bulldoggfledermaus ist besonders vom Einsatz dieser Pestizide betroffen. Sie ist durch ihr Zugverhalten weltweit bekannt: Millionen von Fledermäusen begeben sich jedes Jahr im Frühjahr und Herbst von Mexico in die USA und zurück auf Wanderung. Seit den siebziger Jahren wurde ein massiver Rückgang der Populationen beobachtet. Zählte man 1964 noch 25 Millionen Tiere, waren es 1970 nur noch 600.000 Tiere. Forscher untersuchten aus diesem Grund Fettgewebe junger Bulldoggfledermäuse auf Rückstände von Organochlor-Pestiziden und wurden fündig. Die Tiere kommen mit ihnen über die Nahrungsaufnahme während der Wanderung in die Winterquartiere in Kontakt. Sie haben die Stoffe aber auch bereits während ihres Aufenthaltes in den Wochenstuben über belastete Muttermilch in ihren Fettreserven angereichert.



BECHSTEINFLEDERMAUS

FOTO: RENATE KEIL



# Zulassungsverfahren für Pestizide vergessen Fledermäuse

Die Wirkstoffe von Pestiziden werden auf europäischer Ebene vor ihrer Zulassung auf Auswirkungen auf sogenannte Nichtzielorganismen geprüft. Sie dürfen „...keine unannehmbaren Auswirkungen auf Arten, die nicht bekämpft werden sollen“ und „auf die biologische Vielfalt und das Ökosystem“ haben.

Innerhalb der Zulassungsverfahren wird die Gruppe der Spitzmäuse stellvertretend für Fledermäuse betrachtet. Allerdings reagieren Fledermäuse aufgrund ihrer anatomischen und physiologischen Besonderheiten besonders sensibel und andersartig auf Pestizide und unterscheiden sich deutlich von Nagern. Insbesondere die hohe Menge an Nahrung, die sie täglich zu sich nehmen, macht einen gravierenden Unterschied aus und erhöht die täglich an Pestiziden aufgenommene Menge erheblich. Auch berücksichtigt man innerhalb der Risikobewertung die Pestizidaufnahmen nur über den Eintragspfad Nahrung, nicht aber über die Haut oder die Atmung. Pestizide werden aber häufig in der Dämmerung, der Hauptflugzeit der Fledermäuse, ausgebracht, so dass diese auch direkt mit den Giften in Kontakt kommen.

Sehr kritisch betrachtet der BUND auch generell die Qualität der europäischen Zulassungsverfahren für Pestizide. Innerhalb zeit- und mittelaufwendiger Verfahren werden meist nur die direkten toxischen Effekte von Pestiziden auf Nichtzielorganismen erfasst. Eine Betrachtung indirekter Effekte, wie eine unzureichende Nahrungsverfügbarkeit, Schädigungen des Immunsystems und Störungen der Kommunikationsfähigkeit, fehlen. Ebenso werden die Kombinationseffekte nicht geprüft, die beim Zusammentreffen verschiedener Pestizide – wie in der konventionellen Landwirt-

schaft üblich – entstehen können. Kritisch ist ebenfalls, dass die Unterlagen nach der Zulassung aufgrund des betrieblichen Geheimnisschutzes nicht mehr von der Öffentlichkeit eingesehen und somit nicht kritisch überprüft werden können.



NORDFLEDERMAIS

FOTO: DIETMAR NILL

# Schutz der Fledermäuse

Viele Wissenschaftler entwickelten Ansätze, um die Bestände der Fledermäuse zu stabilisieren und zu vergrößern. Dabei kam heraus, dass zu ihrem Schutz ein Lebensraum-Management, besonders innerhalb landwirtschaftlicher Flächen, notwendig wäre. Die Verbesserung der Lebensraumqualität kann wesentlich zum Schutz beitragen. So kommt beispielsweise Regenrückhaltebecken und der Anlage künstlicher Kleingewässer eine besondere Bedeutung bezüglich der Nahrungsverfügbarkeit für Fledermäuse zu. Damit kann den negativen Effekten der konventionellen Landwirtschaft entgegengewirkt werden.

Die Schutzbemühungen konzentrieren sich aber auch auf die Sicherung von Winterquartieren und die Bereitstellung künstlicher Tagesquartiere. Fledermausgruppen mit vielen Individuen nutzen die Quartiere über viele Jahre, halten sich relativ lange in ihnen auf und geben die Information an folgende Generationen weiter.

Dem **Großen Mausohr** zum Beispiel kann mit einem Verzicht oder der Minimierung des Einsatzes von Insektiziden geholfen werden, seine Bestände wieder zu stabilisieren. So sollte zukünftig mehr in die Verbesserung der Nahrungsverfügbarkeit investiert werden. Hierbei geht es um Wiesen und Weiden als bedeutende Jagdgebiete, die bis zu 15 Kilometer von den Wochenstuben entfernt liegen können. Als Kompensationsmaßnahmen könnten

großflächige Habitatinseln in intensiv genutzten Agrarlandschaften angelegt werden. Ebenso trägt die Schaffung von Hecken zur Verbesserung der Nahrungsverfügbarkeit bei. Gleiche Effekte können auch durch die Neuanlage von Teichen, Wiesen und Weiden in landwirtschaftlich geprägten Gebieten erzielt werden.

Auch zum Schutz der Fransenfledermaus ist es möglich, etwas zur Verbesserung des Zustands ihrer Lebensräume und damit der Nahrungsverfügbarkeit beizutragen. Die Fransenfledermaus benötigt zum erfolgreichen Jagen Wälder, die mit Wiesen durchsetzt sind. Ebenso kann die Anlage von Hecken, das Anbringen von Fledermauskästen, aber auch die Schaffung von Kleingewässern in landwirtschaftlich dominierten Gebieten der Verbesserung dienen.

Die **Abendsegler** benötigt für eine ausreichende Nahrungsvorsorgung Wälder, die von Weiden umgeben sind. Die Ausdehnung solcher traditioneller Kulturlandschaften sollte vergrößert werden. Alle landwirtschaftlichen Tätigkeiten, die die Anzahl von Insekten auf Weiden verringern, wie Düngerausbringung, Heckenbeseitigung und der Einsatz systemischer Insektizide sollten unterbleiben. Eine Neuanlage von Teichen und der Erhalt von Altholzinseln und Höhlen in landwirtschaftlich dominierten Gebieten würden wesentlich zur Verbesserung der Nahrungsverfügbarkeit beitragen.



# Praktische Schutzmaßnahmen

## Quartierhilfen an Bäumen

Bechstein- und Wasserfledermaus, Teich- und Mopsfledermaus, das Braune Langohr sowie die Abendsegler zählen zu den baumbewohnenden Fledermausarten. Naturnahe, totholzreiche Wälder und Altbaumbestände mit einem großen Angebot natürlicher Höhlen sind ein begehrtter Lebensraum und in jedem Fall viel wertvoller als künstliche Fledermauskästen. So sollten alle Höhlenbäume mit Fledermauskolonien unter Schutz gestellt werden, im Rahmen der Waldbewirtschaftung aus dem Holzeinschlag herausgenommen werden und im Rahmen der Verkehrssicherungspflicht nur ein Absägen einzelner Äste oder die Durchführung von „Entlastungsschnitten“ erfolgen. Eine Verbesserung des Höhlenangebotes kann durch Nistkästen oder spezielle Fledermauskästen aus Holz- und Holzbeton erfolgen. Es sind verschiedene Ausführungen auf dem Markt, die sich je nach Fledermausart unterscheiden.

In Deutschland nehmen 13 Fledermausarten künstliche Nisthilfen an. Beim Aufhängen der Kästen ist zu beachten:

- Mit Isolier- und Dachpappe umhüllen – Fledermäuse sind empfindlich gegen Zugluft,
- zum Schutz vor Feuchtigkeit nur an Bäumen mit grober Borke aufhängen,
- nicht freischwebend, sondern fest anbringen,
- in mindestens fünf Meter Höhe befestigen, und
- am besten gruppenweise aufhängen, vor allem in lichten Wäldern (Kastenabstand min. 50 Meter).



## Quartierhilfen an und in Gebäuden

Die Große und Kleine Hufeisennase, die Wimperfledermaus, das Mausohr, die Breitflügel-, Zwerg- und Mückenfledermaus sowie das Graue Langohr zählen zu den gebäudebewohnenden Fledermausarten. Ihr Überleben hängt vom Miteinander von Mensch und Tier ab. Der Mensch muss deshalb über die Eigenheiten der Fledermäuse aufgeklärt werden und ein Verständnis für die Beeinträchtigungen, die von ihnen ausgehen können, entwickeln. Jede Schutzmaßnahme an Gebäuden erfordert eine auf die Belange des jeweiligen Hausnutzers abgestimmte, individuelle Beratung. Folgende Anforderungen werden an Quartiere gestellt:

- Sie müssen frostfrei, wasserdicht und zugluftfrei sein;
- verschlossene Dachböden von Kirchen, Schlössern, alten Schulhäusern und ähnlichen Gebäuden wieder zugänglich machen;
- spezielle „Fledermausbretter“ oder Dachfenster mit einem Fledermauseinflug schaffen – die Höhe der Aus- und Einflüge sollte über vier Metern liegen. Eine Öffnung an Hausecken und anderen auffälligen Strukturen erleichtert den Tieren das Einfliegen. Einflugschlitze hinter Holz- und Wandverkleidungen können für Spaltenquartiere bevorzugende Arten geschaffen werden;
- keine Ansiedlungsversuche von Schleiereulen auf Dachböden mit Fledermauskolonien (die Eule lernt sich ggf. von Fledermäusen zu ernähren); auch Mardern und Katzen sollte der Zugang zu Fledermausquartieren verwehrt werden.



## Hinweise für die Sanierung des Dachstuhls

- Fledermausquartiere sind gesetzlich geschützt und dürfen nicht beseitigt werden. Deshalb müssen Gebäude vor Beginn von Baumaßnahmen fachkundig untersucht werden. Bauarbeiten dürfen nur in Abwesenheit der Fledermäuse vonstatten gehen.
- Einflugöffnungen sind zu erhalten.
- Problematisch sind ins Dach eingezogene Unterspannbahnen, weil diese für eine starke Hinterlüftung und damit Abkühlung der Quartiere sorgen.
- Mit Blech beschlagene Dächer sind zu erhalten.

## Holzschutzbehandlung

- In keinem Fall darf die Holzbehandlung während der Anwesenheit der Fledermäuse erfolgen. In Gebäuden, die Sommerquartiere beherbergen, dürfen die Holzbehandlungen nur zwischen Oktober und Februar erfolgen. Das ist der Zeitraum, in dem sich die Fledermäuse im Winterquartier befinden. Sie kehren in der Regel im April in die Wochenstuben zurück.
- Die Holzbehandlung sollte mindestens sechs Wochen vor dem Einzug der Fledermäuse abgeschlossen sein. Dann ist ausreichend Zeit, dass Lösungsmittel verdampfen, anorganische Salzgemische fixieren in diesem Zeitraum.
- Ein Verzicht auf die Verwendung von synthetisch produzierten Holzschutzmitteln ist zu empfehlen. „Heißluftverfahren“ zählen zu den chemiefreien Alternativen. Als fledermausverträgliche, synthetische Holzschutzmittel gelten Permethrin, Borsäure,

Borax, Deltamethrin und Dinatriumoctaborat. Wasser kann als Lösungsmittel anstelle von organischen Substanzen verwendet werden.

- Gut getrocknetes Holz verwenden, denn alle Holzschädlinge sind auf eine bestimmte Mindestfeuchte im Holz angewiesen. Holz mit einem Feuchtigkeitsgehalt von unter zehn Prozent wird von ihnen nicht befallen.
- Nach der Holzschutzbehandlung sollten unbehandelte Bretter an die behandelten Balken genagelt werden.

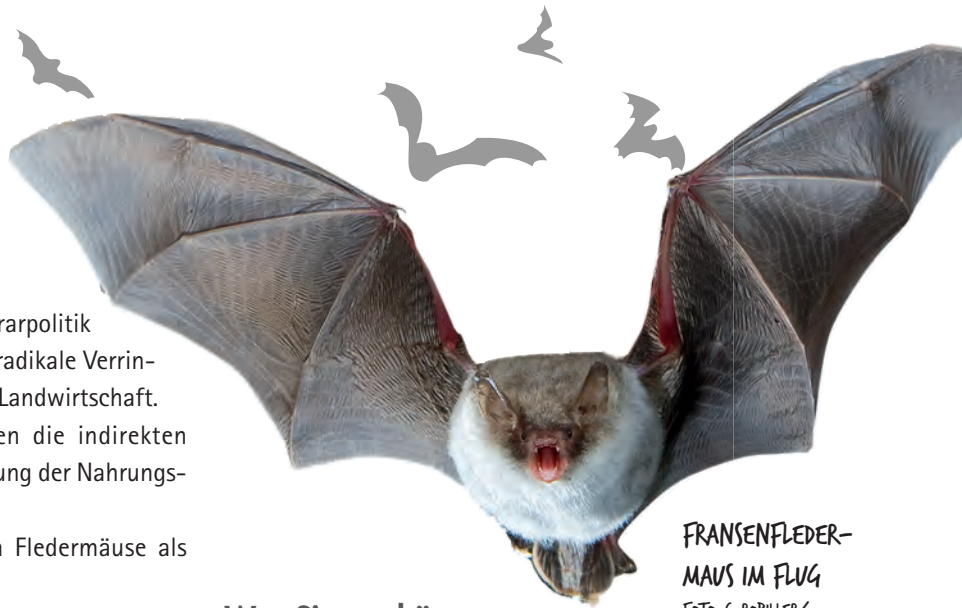
## Schutz der Winterquartiere

Winterquartiere sind meist das schwächste Glied in der Kette der Überlebensbedingungen für Fledermäuse:

- Sie sollten kühl, aber frostfrei sein und eine hohe Luftfeuchtigkeit aufweisen.
- Zum Schutz bekannter Überwinterungsquartiere vor Störungen: Verschluss der Eingänge mit vor Vandalismus sicheren Türen und Gittertoren oder durch Türen mit Einflugmöglichkeiten. Die Wartungsarbeiten dazu sollten von Mai bis September durchgeführt werden.
- Quartiere bitte nicht begehen. Winterschlafende Fledermäuse sollten nicht gestört werden, sie wachen sonst auf und verbrauchen ihre Fettreserven in stärkerem Maße.
- In verschlossenen, aber sonst geeigneten Räumen sollten neue Einflugmöglichkeiten geschaffen werden.
- In künstlichen Höhlen und Kellern Hangmöglichkeiten für ritzenbewohnende Arten schaffen, Hohlblocksteine an den Decken mit Öffnungen nach unten befestigen.

# Forderungen des BUND

- Der BUND engagiert sich für eine neue Agrarpolitik in der Europäischen Union. Er fordert eine radikale Verringerung des Einsatzes von Pestiziden in der Landwirtschaft.
- Bei der Zulassung von Pestiziden müssen die indirekten Auswirkungen der Stoffe – wie die Vernichtung der Nahrungsgrundlage – berücksichtigt werden.
- Bei der Zulassung von Pestiziden müssen Fledermäuse als eigene Artengruppe einbezogen werden.
- Eine Förderung von ökologischen Ausgleichsflächen wie Hecken, Tümpeln, Grünland in Auen, Ackerrandstreifen, Streuobstwiesen und extensiv bewirtschafteten landwirtschaftlichen Flächen sollten auf mindestens zehn Prozent der Ackerfläche angestrebt werden.
- In öffentlichen und privaten Wäldern müssen Altholzinseln mit Baumhöhlen unter Schutz gestellt werden.
- Die Anlage von Gewässerrandstreifen auf einer Breite von zehn bis zwanzig Metern ist notwendig.
- Der Anteil der ökologisch wirtschaftenden landwirtschaftlichen Betriebe sollte auf 20 Prozent erhöht werden.
- Der Pestizideinsatz muss durch die Landesbehörden regelmäßig kontrolliert werden, Verstöße sind streng zu ahnden.



FRANSENFLEDER-  
MAUS IM FLUG  
Foto: C. ROBILLET/  
NATURLICHTER.DE

## Was Sie tun können

- Landwirte sollten den Pestizideinsatz reduzieren oder gänzlich auf den Einsatz verzichten. Sie sollten auf große Monokulturen verzichten und ökologische Ausgleichsflächen schaffen.
- Kleingärtner sollten am Haus und im Garten keine Pestizide und in und an Gebäuden keine biozidhaltigen Holzschutzmittel einsetzen.
- Um neue Lebens- und Nahrungsräume für Fledermäuse zu schaffen, sollten kleine Gewässer, Gehölzgruppen, Hecken, blütenreiches Grünland und Streuobstwiesen erhalten und neu angelegt werden.
- Fledermausquartiere sind zu schützen und neue Unterkünfte zu schaffen. Vor Renovierungsarbeiten an Gebäuden sollten diese auf Fledermausvorkommen geprüft werden.
- Es sollten möglichst Lebensmittel aus ökologischem Landbau und Produkte von Streuobstwiesen gekauft werden.



# Die Pestizidarbeit des BUND

Der BUND arbeitet seit diversen Jahren an dem Thema „Pestizide und Biodiversität“. Er versucht die Wirkungen von Pestiziden auf die Artenvielfalt für eine breite Öffentlichkeit verständlich aufzuzeigen. Dafür werden attraktive Tierarten ausgewählt, die unter dem Einsatz von Pestiziden zu „leiden“ haben – es gibt bereits Material zu Vögeln, Lurchen und Wildbienen. Wir bedienen uns dafür eines Mix traditioneller Materialien der Öffentlichkeitsarbeit in Kombination mit modernen Medien. Unser Internetauftritt zum Thema Pestizide ist dabei eine gut genutzte Informationsbörse. [www.bund.net/pestizide](http://www.bund.net/pestizide)

Städte und Gemeinden begleiten wir auf ihrem Weg zur „Pestizidfreien Kommune“. Mit unserem Ratgeber „Die pestizidfreie Kommune“ haben wir Neuland betreten und setzen klare Signale



für eine pestizidfreie Bewirtschaftung von Grünflächen in Kommunen. Politische Arbeit ist uns sehr wichtig. Ein regelmäßiger Kontakt zu Entscheidungsträgern in der EU und Bundespolitik gewährleistet, dass wir alle notwendigen Informationen zur Pestizidpolitik erhalten und darauf reagieren können.

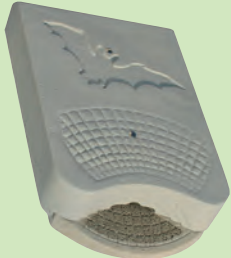
Unsere Arbeit kann auch schon Erfolge verzeichnen. Wir haben dazu beigetragen, dass auf EU-Ebene ab Dezember 2013 drei der bienengefährlichsten Neonicotinoide vom Markt genommen wurden, und werden uns dafür einsetzen, dass diese verboten bleiben und alle anderen Neonicotinoide einbezogen werden. Auch im Engagement gegen das Spritzen des Unkrautvernichters Glyphosat kann der BUND bereits einen Erfolg verzeichnen. 2014 wurde die Nutzung des Wirkstoffs zur Erntevorbereitung (Sikkation) in Deutschland erheblich eingeschränkt. Der BUND hatte, zusammen mit seinem Europäischen Netzwerk Friends of the Earth, 2013 Urin von Großstädtern auf Glyphosat untersucht und bei 70 Prozent der Deutschen das Pestizid im Urin nachgewiesen.

Das Buch „Das Ende der Artenvielfalt“ können Sie im [www.bundladen.de](http://www.bundladen.de) bestellen.

*Demo gegen das Bienensterben vor dem Bundestag*



Zwergfledermaus - ©ChrisSesiphotocase.de



Artikel Nr.: 66013  
168,50 €



Artikel Nr.: 84017  
130,55 €



Artikel Nr.: 22199  
37,95 €



Artikel Nr.: 22146  
35,95 €



Artikel Nr.: 66003  
65,90 €



Artikel Nr.: 84018  
131,95 €

## Literatur

Dietz, C., v. Helversen, O., Nill, D. (2007): *Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas · Biologie, Kennzeichen, Gefährdung*, Kosmos Verlag, Stuttgart

Dietz, C., Kiefer, A. (2014): *Die Fledermäuse Europas. Kennen, Bestimmen, Schützen.*, Kosmos Verlag, Stuttgart

Geluso, K. N., Altenbach, J. S., Wilson, Don E. (1976): *Bat Mortality: Pesticide Poisoning and Migratory Stress*, Science Vol. 194, Issue 4261, 184–186

Jahn, T., Hötcker, H., Oppermann, R., Bleil, R., Vele, L. (2014): *Protection of Biodiversity of free living Birds and Mammals in Respect of Effects of Pesticides*, Texte/Umweltbundesamt

Nagel, A., Winter, S., Streit, B. (1991): *Die Belastung niedersächsischer Fledermäuse mit Chlorkohlenwasserstoffen*, Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen 26, 143–150

Stahlschmidt, P. (2013): *Assessment of Bat Activity in agricultural Environments and the Evaluation of the Risk of Pesticides*, Universität Koblenz-Landau, Campus Landau, Universitätsbibliothek

Stahlschmidt, P., Brühl, C. (2013): *Bats at risk? – Bat activity and residue analysis of food items following insecticide applications in an apple orchard*. *Environmental Toxicology and Chemistry* 31(7), 1556–1563

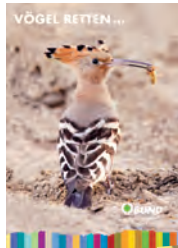
Wickramasinghe, L. P., Harris, S., Jones, G., Vaughan, N. (2003): *Bat Activity and Species Richness on organic and conventional Farms: Impact of agricultural Intensification*, *Journal of Applied Ecology*, Vol. 40, 2003, 984–993

## Nützliche Links

- „Gärtnern ohne Gift“ unter: <http://bit.ly/23Ah4wp>
- Fledermausschutz mit dem BUND: <http://bit.ly/1qla08h>
- [www.region-hannover.bund.net](http://www.region-hannover.bund.net): <http://bit.ly/1VI39Js>

# Publikationen

Hier können Sie herunterladen oder bestellen: [www.bund.net/pestizide\\_materialien](http://www.bund.net/pestizide_materialien)



- 1: Plakat „Das Schweigen der Lerchen“
- 2: Buch „Das Ende der Artenvielfalt“  
29,95 € (Best-Nr.: 39323) [www.bundladen.de](http://www.bundladen.de)
- 3: Faltblatt „Fledermäuse retten“
- 4: Faltblatt „Bienensterben stoppen“
- 5: Postkarten „Vögel retten ...“
- 6: Postkarten „Frösche, Kröten, Unken retten ...“
- 7: Postkarten „Fledermäuse retten ...“
- 8: Faltblatt „Frosch & Co. retten“
- 9: Faltblatt „Vögel retten“

# Die Erde braucht Freundinnen und Freunde



Der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland engagiert sich seit vielen Jahren für eine Reduktion des Einsatzes von Pestiziden. Der maßlose Einsatz von Pestiziden ist entscheidend für den Rückgang unserer Artenvielfalt verantwortlich.

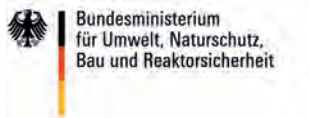
Mit Broschüren wie dieser und Gesprächen mit Entscheidungsträgern, mit Studien, Ratgebern für Verbraucher und Aktionen vor Ort wollen wir ein Bewusstsein dafür schaffen, dass es Alternativen zur Nutzung von Pestiziden gibt und dazu ermuntern, auf den unnötigen Einsatz von Pestiziden zu verzichten.

Unterstützen Sie unsere Arbeit für eine Zukunft ohne Gift und werden Sie BUNDmitglied

**ganz einfach auf – [www.bund.net/mitgliedwerden](http://www.bund.net/mitgliedwerden)**

Förderhinweis:

DIESES PROJEKT WURDE GEFÖRDERT VON:



Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den AutorInnen.

**Impressum** Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. · Friends of the Earth Germany  
Am Köllnischen Park 1 · 10179 Berlin · Fon (0 30) 27 58 64-0 · Fax -40 · E-Mail: [info@bund.net](mailto:info@bund.net)  
[www.bund.net](http://www.bund.net) · Konzept und Text: Tomas Brückmann, Patricia Cameron, Katja Vaupel · Beratung:  
Dr. Ulrich Zöpfel · Titelbild: Wildlifemedia/Gerhard Rotheneder · V.i.S.d.P.: Yvonne Weber ·  
Gestaltung: Natur Et Umwelt GmbH · Druck: Z. B.! Kunstdruck · Berlin, 2015