

Die Kleine Hufeisennase *Rhinolophus hipposideros* (Borkhausen 1797) – Eine Chronologie zum Aussterben der Art in Niedersachsen

von Wolfgang Rackow & Hildegard Rupp

Inhalt

1	Einleitung	82	5	Quartiere	96
2	Fossilfundstellen	83	6	Beringungen und Wanderungen	97
2.1	Einhornhöhle	83	7	Ursachen für überregionale Bestandseinbrüche	97
2.2	Lichtensteinhöhle	84	8	Kommt sie wieder?	100
3	Verbreitung in Deutschland	85	9	Zusammenfassung	101
4	Verbreitung in Niedersachsen	85	10	Summary	102
4.1	Historische Daten bis 1900	85	11	Dank	103
4.2	Daten von 1900 bis 1945	91	12	Literatur	103
4.3	Daten nach 1945	93			

1 Einleitung

Die Kleine Hufeisennase „[...]“ gehört zu den muntersten, niedrigsten und interessantesten unserer einheimischen Fledermäuse.“ Diese sehr treffende Feststellung stammt von dem Geologen und Zoologen Carl Koch (1827-1882) (KOCH 1863). Im 19. Jahrhundert zählte die Kleine Hufeisennase noch zu den häufigsten Fledermausarten Deutschlands, wohingegen sie heute vielerorts ausgestorben ist. Ziel dieser Arbeit ist die Nachverfolgung ihrer ehemaligen Verbreitung und ihres Aussterbens in Niedersachsen nach historischen Quellen. Dafür wurden alle zur Verfügung stehenden Daten aus der Literatur zusammengestellt sowie Recherchen an verschiedenen Museen durchgeführt.

Die Auswertung aller Fundorte früherer Sommer- und Winterquartiere sowie von historischen Einzelnachweisen ermöglicht es annäherungsweise, ihre ursprüngliche regionale Verbreitung nachzuvollziehen. Nachweise aus Grenzregionen anderer Bundesländer außerhalb Niedersachsens, wie z. B. des nordrhein-westfälischen Quartiers im Bögerhof südlich von Rinteln (HECKENROTH et al. 1988), bleiben unberücksichtigt. Vor allem die ältere Literatur liefert allerdings häufig nur allgemeine Hinweise, die sich auf Regionen, Landkreise oder Städte beziehen, ohne die Quartiere selbst zu beschreiben. Insbesondere für ihr Auftreten im Harz gibt es häufig keine genauen Ortsangaben, die sich folglich nicht ausschließlich auf den heutigen niedersächsischen Teil des Harzes beziehen.

Die Kleine Hufeisennase wird als Art der Anhänge II und IV der Fauna-Flora-Habitat-(FFH)-Richtlinie gelistet. Arten des Anhangs II sind Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse. Für den Erhalt dieser Arten müssen sogenannte Natura 2000-Gebiete ausgewiesen werden. Arten des Anhangs IV sind darüber hinaus überall streng geschützt – auch außerhalb der Natura 2000-Gebiete. Die Vernetzung der Habitate innerhalb der Natura 2000-Kulisse

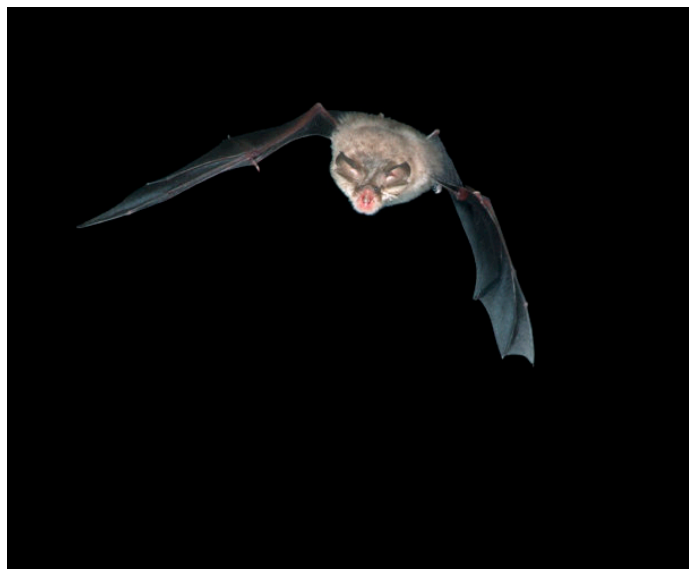


Abb. 1: Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*)
(Foto: Klaus Bogon)

dient der Wiederherstellung und Entwicklung ökologischer Wechselbeziehungen sowie der Förderung natürlicher Ausbreitungs- und Wiederbesiedlungsprozesse (<http://www.fauna-flora-habitatrichtlinie.de/>). Die FFH-Richtlinie ist für die EU-Mitgliedsstaaten rechtlich bindend. Aufgrund des Aussterbens der Kleinen Hufeisennase in Niedersachsen gibt es trotz der Tatsache, dass die Gebirgsregionen Südniedersachsens zu ihrem ursprünglichen Verbreitungsgebiet gehören, derzeit keine speziell für die Art ausgewiesenen Schutzgebiete innerhalb der Natura 2000-Kulisse oder Maßnahmen zur Förderung ihrer Wiederansiedlung.

2 Fossilfundstellen

Die Höhenzüge Niedersachsens – Deister, Süntel, Weserbergland und der niedersächsische Teil des Harzes mit seinen Vorländern – weisen in Höhlen und Felsspalten zahlreiche natürliche Fledermaus-Winterquartiere auf. Traditionelle Quartiere können von Fledermäusen über Jahrtausende hinweg genutzt werden. Aufgrund der konstant niedrigen Temperaturen und leicht basischen pH-Werte der Sedimente herrschen in Karsthöhlen allgemein gute Erhaltungsbedingungen, unter denen selbst die Knochen sehr kleiner Tiere wie der Fledermäuse überlieferungsfähig sind. In den Sedimenten vieler Höhlen- und Spaltenquartiere ist deshalb mit subfossilen oder fossilen Fledermausknochen zu rechnen. Jedoch blieb bei früheren Grabungsarbeiten in Höhlen oftmals die in die Sedimente eingebettete Kleinfauuna unbeachtet, weshalb über Auftreten und Verbreitung einzelner Fledermausarten seit dem Ende der letzten Kaltzeit (Weichsel-Glazial) sowie auch in früheren Warmzeiten des Eiszeitalters (Pleistozän) im Vergleich zu Großsäugern nur sehr wenig bekannt ist.

Bisher liegen nur von drei Fundstellen Niedersachsens eingehende Untersuchungen von Fledermausresten vor. Die mit einem Alter von rund 500.000 Jahren älteste Fledermausfauna stammt vom Sudmerberg in Goslar. Sie umfasst jedoch keine Reste der Kleinen Hufeisennase (RABEDER 1972, RUPP 2020). Funde dieser Art liegen aber aus der Einhornhöhle bei Scharzfeld im Südhaz (NIELBOCK 1987, 1989, NEBIG 2020, RUPP 2021) und aus der Lichtensteinhöhle bei Osterode am Harz vor (RUPP 2016, 2017a, b, 2020).

2.1 Einhornhöhle

NIELBOCK (1987, 1989) führte in den 1980er Jahren Grabungen in der Einhornhöhle durch und berücksichtigte als erster bei der Auswertung der Fauna auch Reste von Kleinsäugetern und Fledermäusen. Knochenfragmente der Kleinen Hufeisennase fand er in den Räumen Weißer Saal, Virchow-Gang, Jacob-Friesen-Gang und Kellergang. Bis auf wenige Oberflächenfunde stammen die Knochen aus ungestörten Sedimenten, die er chronologisch in die gegenwärtige Warmzeit, das Holozän, stellt.

Der Jacob-Friesen-Gang stellt einen verschütteten Höhlenzugang dar, dessen Portal sich in vergangenen Zeiten nach Osten öffnete. Seit 2014 finden hier neue archäologische Ausgrabungen statt, die insbesondere darauf abzielen, eine paläolithische Besiedlung durch eiszeitliche Menschen im Verlauf des Weichsel-Glazials zu untersuchen (KOTULA et al. 2019, LEDER et al. 2021). Durch mächtige Sedimentablagerungen wurde der Jacob-Friesen-Gang vollständig verfüllt, wobei die Sedimentation der abschließenden Schicht nach neuen Datierungen im Zeitraum von rund 10.000 bis 6.000 Jahren vor heute und damit im frühen Holozän erfolgte (LEDER mündl.). Aus dieser mit „Schicht A“ bezeichneten obersten Sedimentlage liegen sowohl aus den Grabungskampagnen der 1980er Jahre unter der Leitung von Ralf Nielbock als auch aus den Grabungen von 2019 unter der Leitung von Dirk Leder (Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege) Reste der Kleinen Hufeisennase vor.

Im Ablagerungszeitraum herrschte ein warmes Klima vor. Lichte Eichenmischwälder prägten das ursprüngliche Waldbild des Südhaz (VOIGT et al. 2008). Die mit Abstand häufigste Fledermausart dieser Höhlenassoziation ist die Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteini*), die einen relativen Anteil von über 60 % besitzt. Die Kleine Hufeisennase war im Vergleich dazu ein seltenes Faunenelement und repräsentiert nur etwa 3 % der in Schicht A gefundenen Fledermausreste (NEBIG 2020, RUPP 2021).

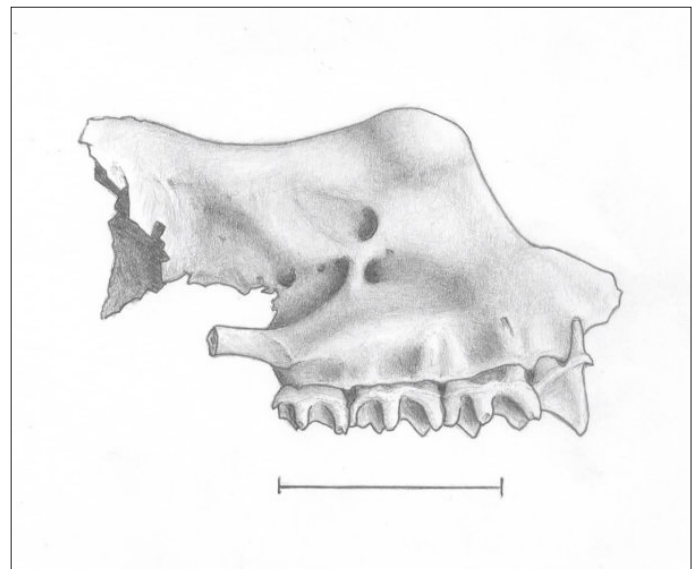


Abb. 2: Schädelfragment einer Kleinen Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*, EHH2019-1786-4.402) aus dem Jacob-Friesen-Gang der Einhornhöhle; das Alter des Fundes beträgt bis zu 10.000 Jahre vor heute. Maßstab = 3 mm. (Zeichnung: Hildegard Rupp)

Auch im Weißen Saal wurde die Kleine Hufeisennase bisher nur in der jüngsten Schicht („Dolomitasche-Schicht“) nachgewiesen. Nach NIELBOCK (1987) stellt sie hier mit einem relativen Anteil von 62 % die häufigste Fledermausart dar, gegenüber der Bechsteinfledermaus, die lediglich 10 % erreicht. Die Gesamtfauuna auch dieser Schicht repräsentiert eine Waldfauna gemäßigt-warmer Klimate. Da kaltzeitliche Faunenelemente gänzlich fehlen, ist von einem holozänen Alter auszugehen (NIELBOCK 1987). Aufgrund des Vorkommensmusters von Kleiner Hufeisennase und Bechsteinfledermaus ist es aber wahrscheinlich, dass die Ablagerungsperiode wesentlich später einzuordnen ist als die der Schicht A des Jacob-Friesen-Ganges. In Mitteleuropa schloss sich die Kleine Hufeisennase in ihrer Lebensweise eng dem Menschen an (Synanthropie). Wahrscheinlich nahm sie in ihrer Frequenz erst zu, seit sie geeignete Quartiere in menschlichen Bauwerken vorfand (RUPP 2020). Möglicherweise bildete sich die Dolomitasche-Schicht des Weißen Saales also erst in historischer Zeit, lange nachdem das Mundloch des Jacob-Friesen-Ganges bereits verschüttet war. Aussagefähige Datierungen fehlen aber bisher.



Abb. 3: Lichtenstein bei Osterode am Harz: In der Fauna der Lichtensteinhöhle aus der späten Bronzezeit gehört die Kleine Hufeisennase zu den häufigsten Fledermausarten. (Foto: Wolfgang Rackow)

2.2 Lichtensteinhöhle

Die Fledermausfunde aus der Lichtensteinhöhle stammen aus archäologischen Fundschichten der späten Bronzezeit und besitzen ein Alter von knapp 3.000 Jahren. Während dieser Zeit wurde die Landschaft in den Harzvorländern bereits stark anthropogen überprägt. Bäuerliche Ansiedlungen mit den dazu gehörigen Anbauflächen waren durch ein überregionales Wegenetz miteinander verbunden. Die Wälder wurden zur Waldweide für das Vieh sowie zur Laubheugewinnung, zur Jagd und für die Sammelwirtschaft genutzt und waren außerdem Ressource für Bau- und Brennholz (KÜSTER 2010, FLINDT et al. 2013, FLINDT & HUMMEL 2015). Seit Beginn des Erzbergbaus vor über 3.500 Jahren (MONNA et al. 2000) wurde an den Plätzen der Metallverhüttung begonnen, auch die noch unbesiedelten Gebirgswälder des Harzes lokal zu roden, um Holzkohle für die Metallschmelze zu gewinnen.

Die Wildtierfauna der Lichtensteinhöhle wurde in den anthropogenen Schichtenkomplex eingebettet, der entstand, während die bronzezeitlichen Menschen vor knapp 3.000 Jahren die Höhle als Begräbnisstätte nutzten. Das Alter der überlieferten Tierknochen kann deshalb anhand

der archäologischen Befunde chronologisch sehr genau eingeordnet werden (FLINDT et al. 2013, FLINDT & HUMMEL 2015). Auch diese Fauna repräsentiert eine typische Laubwaldfauna. Im Unterschied zu den früh-holozänen Urwäldern wurden diese aber von der Buche (*Fagus sylvatica*) geprägt. Die Buche wanderte als Kulturfolger nach Mitteleuropa ein und breitete sich erst in der Bronzezeit massenhaft aus.

Die Ablagerungsperiode der Lichtensteinhöhle fällt also in die Zeit der ersten mitteleuropäischen Buchenwälder (BEUG et al. 1999, VOIGT et al. 2008, BEGEMANN 2003). Im Vergleich zum Eichenmischwald weisen Buchenwälder eine geringere Biomasse und Biodiversität auf (WALENTOWSKI et al. 2010), sodass die Massenausbreitung der Buche tiefgreifende ökologische Auswirkungen nach sich zog. Die Kleine Hufeisennase gehört in der Fauna der Lichtensteinhöhle zu den häufigsten Fledermausarten. Vermutlich waren in der späten Bronzezeit die Voraussetzungen für eine synanthrope Lebensweise bereits gegeben und sie fand innerhalb der menschlichen Siedlungen ein geeignetes Wochenstubenquartierangebot (RUPP 2016, 2017a, b, 2020).

3 Verbreitung in Deutschland

Der Professor der Naturwissenschaften am Collegium Carolinum in Braunschweig und Mitbegründer und Direktor des Naturhistorischen Museums Braunschweig Johann Heinrich Blasius (1809-1870) vermerkt zur Verbreitung der Kleinen Hufeisennase: „Sie ist die nördlichste Form ihrer Gattung, die einzige Art, die bis zu den Küsten der Nord- und Ostsee hinauf in Deutschland vorkommt. [...] In Deutschland fehlt sie wohl nirgend. Sie geht bis hoch in die Gebirge hinauf, und kommt unter anderen noch auf der Höhe des Harzes [...] vor. [...], und man findet sie in Höhlen, verlassenen Gruben, in Ruinen und unter den Dächern unbewohnter Gebäude oft zu Hunderten beisammen.“ Für die Große Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*) gibt er an: „Ihre Nordgrenze erreicht sie im südlichen England, und am Südrande des Harzes. In den Höhlen am südlichen Harzrande ist sie noch selten, häufiger in Thüringen und in den Höhlen von Muggendorf, sehr häufig in Oberitalien“ (BLASIUS 1857). Auch nach Angaben des Naturwissenschaftlers Carl Koch (1827-1882) erstreckte sich das Verbreitungsge-

biet der Kleinen Hufeisennase im 19. Jahrhundert „von den Küsten der Nord- und Ostsee durch ganz Europa“ (KOCH 1863).

Ab der Mitte des 20. Jahrhunderts führten Landschaftszerstörung, Pestizideinsätze in Land- und Forstwirtschaft, die Anwendung von Holzschutzmitteln in den Sommerquartieren und Quartiervernichtung zu katastrophalen Bestandseinbrüchen und schließlich zum Aussterben der ehemals häufigen Art in weiten Teilen Deutschlands (TENIUS & RÜHMEKORF 1964, FELDMANN 1967, ROER 1972, 1977, RUDOLPH 1990, KULZER 1995, BIEDERMANN 1997a, OHLENDORF 1997a, b u. a.). Nach der aktuellen Verbreitungskarte der Kleinen Hufeisennase des Bundesamts für Naturschutz (Abb. 4) bestehen Restpopulationen nur noch in Teilen Bayerns, Sachsens, Sachsen-Anhalts und Thüringens (BFN/BMU 2019b). Aus Hessen sind im Grenzgebiet zu Thüringen wenige Nachweise aus Winterquartieren bekannt. DIETZ & SIMON (2007) führten hier Netzfänge durch, fingen jedoch ausschließlich Männchen.

4 Verbreitung in Niedersachsen

Die nördliche Verbreitungsgrenze der Kleinen Hufeisennase lag bis ins 20. Jahrhundert hinein in Niedersachsen. Da es eine sehr ortstreue Art ist, die kaum mehr als 20 km zwischen Sommer- und Winterhabitat zurücklegt, hing ihre ursprüngliche Verbreitung vom Vorhandensein geeigneter Winterquartiere in Felshöhlen ab. Im Holozän verlief die nördliche Verbreitungsgrenze der Art also vermutlich entlang der Höhenzüge von Deister, Weserbergland und Wiehengebirge. Die am weitesten nördlich gelegenen Höhlen Niedersachsens liegen im Lüneburger Kalkberg und Schildstein, die aus Evaporiten des Zechsteins (Anhydrit bzw. Gips) aufgebaut sind. Das Gestein wurde jahrhundertlang als Baumaterial verwendet. Nach BICHER (1928) gab es hier historischen Quellen zufolge „Räuberhöhlen“, und auch überlieferte Ereignisse von Einbrüchen von Erdfällen belegen das Vorhandensein von Laughohlräumen im Untergrund. Diese wurden jedoch durch den Steinbruchbetrieb im Laufe der Zeit vollständig abgebaut. Dass hier früher auch natürliche Fledermauswinterquartiere vorhanden waren, ist wahrscheinlich, aber nicht mehr nachzuvollziehen.

Als typischer Kulturfolger konnte sich die Kleine Hufeisennase ins Norddeutsche Tiefland ausbreiten, seit sie geeignete Quartiere in menschlichen Bauwerken fand. BLASIUS (1857) und KOCH (1863) gingen von einer Besiedelung in ganz Niedersachsen aus, sie untermauerten diese Aussage jedoch weder durch eigene Forschungsergebnisse noch durch Literaturzitate oder konkrete Fundortangaben. Lässt sich also eine ehemalige Verbreitung der Kleinen Hufeisennase bis an die Nord- und Ostseeküste heute noch belegen?

4.1 Historische Daten bis 1900

Carl Friedrich Eduard Mehlis (1796-1832) war Bergarzt und Lehrer an der Berg- und Forstschule Clausthal für die Fachgebiete Botanik, Physik und allgemeine Naturgeschichte. Seine Tätigkeit umfasste aber auch zoologisch-systematische Studien. Mit seiner Sammlung von Mineralien, Pflanzen und Tieren aus dem Harz begründete er das Naturalienkabinett der Berg- und Forstschule (HILDEBRANDT 2013). Im Rahmen dieser Arbeit fertigte er u. a. auch Alkoholpräparate von Fledermäusen an, die er im Harz gesammelt hatte. Von Mehlis' Fledermauspräparaten werden heute noch 47 Stück aus neun Arten am Museum für Naturkunde (MfN) Berlin aufbewahrt, darunter 13 der Kleinen Hufeisennase mit der allgemeinen Fundortangabe „Harz“ (NEHRING 1886, RACKOW 2017). Da Mehlis' Forschungsstandort jedoch im Westharz lag, kann mit Sicherheit angenommen werden, dass diese mindestens teilweise aus dem heutigen niedersächsischen Teil des Harzes stammen.

Mehlis' Freund und Kollege an der Berg- und Forstschule Clausthal, der Maler und Naturforscher Friedrich Wilhelm Reising Saxesen (1792-1850), verfasste für das Reisehandbuch „Das Harzgebirge“ (ZIMMERMANN 1834) die Abschnitte zur Naturgeschichte, nachdem Mehlis 1832 an Fleckfieber verstorben war. Für die Kleine Hufeisennase gab er an: „*Rhinolophus ferrum equinum* Kuhl. Rh. bihastatus Schreb. Kleine Hufeisennase. Bei Lerbach und Grund in alten Eisensteinsgruben häufig.“ Mit dem Artnamen *ferrumequinum* wurde im 19. Jahrhundert noch häufig auch die Kleine Hufeisennase bezeichnet. Saxesen war damit der erste, der Winterquartiere der Art in stillgelegten Bergwerks-

Kombinierte Vorkommen- und Verbreitungskarte der Pflanzen- und Tierarten der FFH-Richtlinie

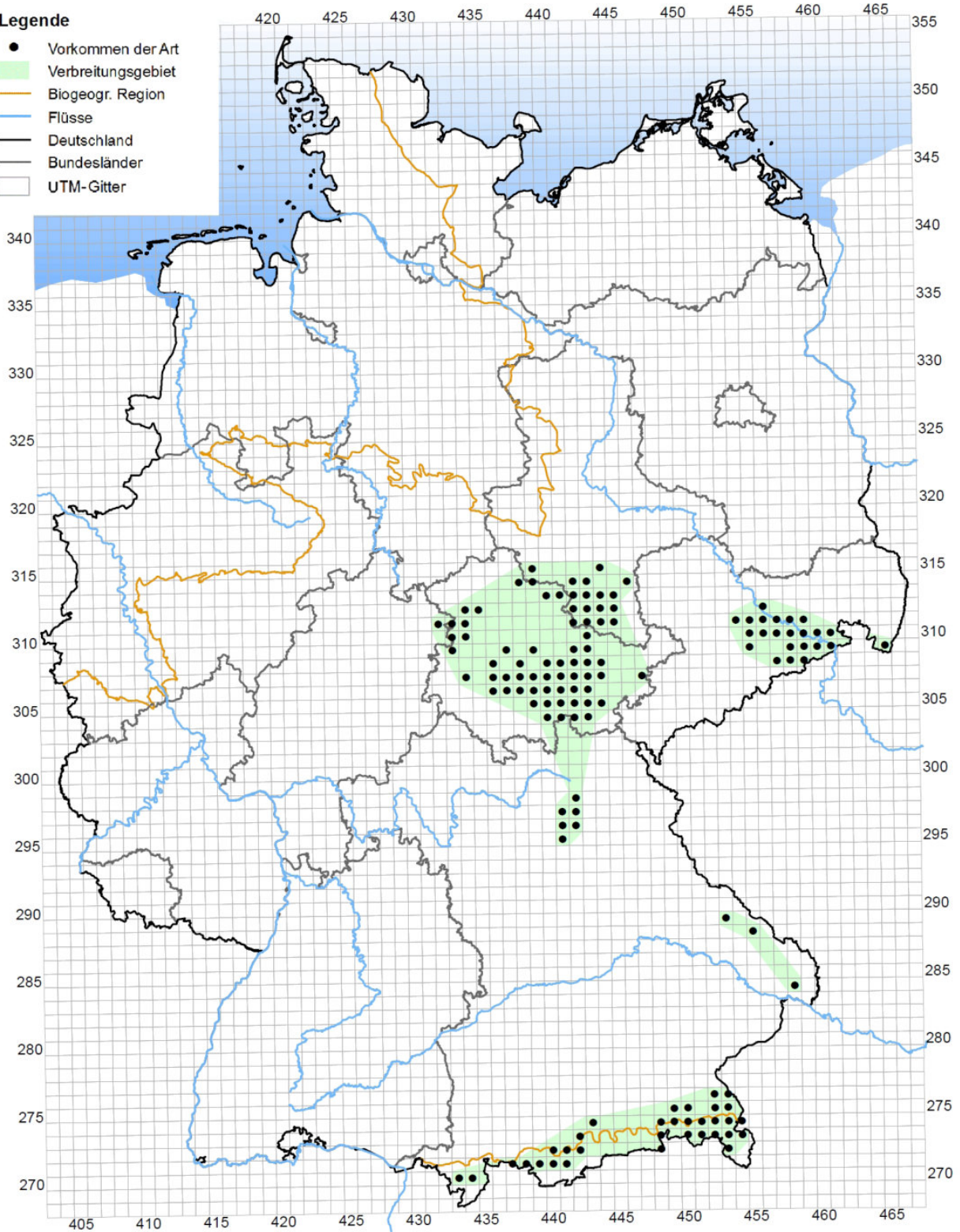
1303 *Rhinolophus hipposideros* (Kleine Hufeisennase)

Stand: August 2019

Berichtsjahr: 2019

Legende

- Vorkommen der Art
- Verbreitungsgebiet
- Biogeogr. Region
- Flüsse
- Deutschland
- Bundesländer
- UTM-Gitter



Geobasisdaten (c) GeoBasis-DE / BKG

Quelle: Nationaler FFH-Bericht 2019

Datengrundlagen: Verbreitungsdaten der Bundesländer und des BfN

0 40 80 Kilometer

Version: 2.1

Abb. 4: Aktuelle Verbreitung der Kleinen Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*) in Deutschland (Quelle: Bundesamt für Naturschutz, BfN/BMU 2019b)

stollen des SW-Harzes benannte. Ferner schrieb er über die Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*): „Sie scheint nebst der Hufeisennase am zahlreichsten zu seyn.“

Der Arzt und Zoologe Arnold Adolph Berthold (1803-1861) war ab 1835 als Professor an der Universität Göttingen tätig. Er führt in einer Bestandsliste des „Königlich akademischen Museums“ die Kleine Hufeisennase mit der Bezeichnung „Hannover“ auf (BERTHOLD 1850). Das Königreich Hannover (ab 1866 zu Preußen gehörige Provinz) reichte in Norddeutschland mit Ausnahme des Großherzogtums Oldenburg von der Elbe bis nach Ostfriesland und umfasste auch die Region um Göttingen. Diese war jedoch vom zusammenhängenden Gebiet des Königreichs durch das Herzogtum Braunschweig abgetrennt. Die Kleine Hufeisennase aus dem Museumsbestand stammte also wahrscheinlich aus dem heutigen Niedersachsen, die genaue Herkunft lässt sich aber nicht rekonstruieren.

Rudolf Effeldt (1821-1876), Naturkundler und Sammler aus Berlin, der in seinem Haus unter anderem eine bedeutende Reptiliensammlung unterhielt, erwähnt in einer Abhandlung über die Tiere der Mark Brandenburg zur Kleinen Hufeisennase: „[...] So wurden von mir in einer alten Kirche des Harzes über 25 Exemplare mit Jungen gesammelt“ (EF-

FELDT 1873). Wenngleich auch hier eine genaue Ortsangabe fehlt, stellt dies doch einen konkreten Hinweis auf eine Wochenstube im Harz dar.

Der Arzt und Höhlenforscher Sigmund Fries (1850-1927) war ab 1877 Assistent am „zoologisch-zootomischen Institut zu Göttingen“. Im Winterhalbjahr 1878/79 führte er eine fortlaufende Untersuchung zur Fortpflanzung von Fledermäusen durch, um Erkenntnisse über Paarung, Eisprung und Befruchtung zu gewinnen. In die Untersuchung waren elf Fledermausarten, darunter die Kleine Hufeisennase, einbezogen. Die Tiere für diese Studie bezog er aus ganz Deutschland (FRIES 1879). Sie wurden ursprünglich als Nasspräparate am Zoologischen Museum der Universität Göttingen (ZMUG) aufbewahrt, von denen aber nur drei bis heute dort verblieben. Die übrigen wurden an die Forstschule in Münden weitergereicht, von wo aus sie 1978 ans Zoologische Forschungsmuseum Alexander Koenig (ZFMK) in Bonn übergeben wurden. Dort befinden sich heute 13 Kleine Hufeisennasen aus Münden mit der Datumsangabe 10.1.1881 im Bestand. Die originalen Beschriftungen existieren jedoch nicht mehr, sodass sich der Fundort dieser Tiere nicht mehr rekonstruieren lässt. Bei drei der Präparate deutet der Vermerk „Münden, Grundmühle?“ und das



Abb. 5: Alkoholbeleg der Kleinen Hufeisennase aus Wittmarshof 1878, der heute am Zoologischen Forschungsmuseum Alexander Koenig in Bonn aufbewahrt wird (Foto: Jan Decher)



Abb. 6: Von Wilhelm Blasius angefertigte Alkoholpräparate der Kleinen Hufeisennase aus dem Harz im Bestand des Staatlichen Naturhistorischen Museums Braunschweig (Foto: Wolfgang Rackow)

Fundjahr 1879 auf eine niedersächsische Herkunft hin. Diese Mühle liegt nahe Hannoversch Münden/Laubach in einem Seitental der Weser. Ein weiteres Individuum mit dem Funddatum 10.8.1878 stammt aus der Kapelle in Wittmarshof, Gemeinde Gleichen (LK Göttingen), und ist damit ein sicherer Nachweis für Niedersachsen. Es handelt sich um ein Weibchen, das von Fries seziiert wurde (RACKOW 2016).

In der Balgsammlung des Staatlichen Naturhistorischen Museums Braunschweig (SNMB) werden zwei Balgpräparate der Kleinen Hufeisennase von 1890 aus der Baumanshöhle (Rübeland) aufbewahrt (RACKOW 2013). Diese wurden von J. H. Blasius' Sohn Wilhelm Blasius (1845-1912) während Ausgrabungsarbeiten in der Höhle gesammelt. Sie bestätigen die Angabe von J. H. BLASIUS (1857), die Kleine Hufeisennase komme „noch auf der Höhe des Harzes“ vor. Dies lässt den Rückschluss zu, dass die Art im gesamten Harz verbreitet war, und trotz des rauen Klimas auch in hohen Lagen. Weitere unveröffentlichte Museumsbelege der Kleinen Hufeisennase aus dem Harz sind Tab. 1 zu entnehmen. Am MfN Berlin werden Präparate von fünf Individuen aufbewahrt, die in etwa zwischen 1820 und 1920 gesammelt wurden, genaue Fundortbezeichnungen fehlen jedoch.

W. BLASIUS (1897) führt *Rhinolophus hipposideros* für das Herzogtum Braunschweig auf und bezieht sich dabei auf das „Braunschweigische Hügelland im Norden des Harzes und die nördlich davon gelegenen benachbarten Ebenen“. Auch KLEINSCHMIDT (1951) nennt die Kleine Hufeisennase für die Region. Allerdings lagen ihm keine neuen Nachweise der Art vor, sondern Museumsbelege des SNMB für die Stadt Braunschweig, die auf von J. H. und W. Blasius gesammeltes Material zurückgingen.

Der Lehrer Friedrich Borcharding (1849-1924) legte eine Faunenbeschreibung für das nordwestdeutsche Tiefland vor. Von der Kleinen Hufeisennase waren ihm keine Nachweise bekannt, er ging aber davon aus, dass sie sich „auch hier noch finden lassen“ werde, da sie in den „südlichen Nachbargebieten“ auftrete. In seinem Beitrag wies er auf die geringe Ausdehnung der Wälder – dem bevorzugten Nahrungshabitat der Kleinen Hufeisennase (REITER 2004, DIETZ et al. 2016) – hin: „Kaum der sechste Teil der Provinz Hannover ist bewaldet und vorwiegend noch die südlichen Landdrosteien Hildesheim, Hannover und Osnabrück, welche gar nicht zu unserem Gebiet gehören“ (BORCHERDING 1890). Auch Theodor Focken (1847-1906), Lehrer in Emden, führt die Kleine Hufeisennase in einer Zusammenstellung der Säugetiere Ostfrieslands nicht auf (FOCKEN 1881).

Aber weder Borcharding noch Focken waren Fledermausspezialisten und führten diesbezüglich keine eigenen Forschungen durch. Falls sich das Verbreitungsgebiet der Kleinen Hufeisennase in früheren Zeiten über Ostfriesland erstreckte, so war sie hier im 19. Jahrhundert vermutlich eine seltene Art. Stärker als von anthropogenen Winterquartieren wurde ihr Auftreten wahrscheinlich vom Vorhandensein geeigneter Jagdhabitats in Wäldern begrenzt und hing somit vermutlich eng mit der Waldgeschichte Ostfrieslands zusammen.

Tab. 1: Chronologie der Nachweise der Kleinen Hufeisennase in Niedersachsen

Von insgesamt 217 Nachweisen gehen 9 auf Wiederfunde beringter Individuen zurück. Es können noch 22 ehemalige Quartiere benannt werden.

Jahr/Datum	MTBQ	Landkreis	Region, Ort	Quartier	Anzahl	Beleg	Aufbewahrung	Zitat, Sammler bzw. Beringer etc.
vor 1832			Harz		13	Alkohol	MfN Berlin	NEHRING 1886, RACKOW 2017, E. Mehlig
ca. 1820-1832			Harz		1 ♀	Alkohol	MfN Berlin	unpubliziert, keine Angabe
vor 1850			Königreich Hannover		mindestens 1	n. erh.		BERTHOLD 1850
1873			Harz	alte Kirche im Harz, SQ	> 25 ♀ ♀ + Juv.	n. erh.		EFFELDT 1873
10.08.1878	4526.1	Göttingen	Gleichen	Kapelle Wittmarshof, WQ	1 ♀	Alkohol	ZFMK Bonn	unpubliziert, S. Fries
10.03.1879	4624.1	Göttingen	Laubach, Hann. Münden	Grundmühle (?), SQ	3 ♂ ♂	Alkohol	ZFMK Bonn	unpubliziert, S. Fries
um 1890			Harz		2	Schädel	MfN Berlin	unpubliziert, R. Stimming
vor 1900	3729.1	Braunschweig	Braunschweig		3	1 Schädel, 2 Alkohol	SNMB	KLEINSCHMIDT 1951, J. H. & W. Blasius
vor 1912			Harz		1	Alkohol	MfN Berlin	unpubliziert, H. Schacht
vor 1914	3729.1	Braunschweig	Braunschweig (?)		1	Balg	SNMB	RACKOW 2013

Jahr/Datum	MTBQ	Landkreis	Region, Ort	Quartier	Anzahl	Beleg	Aufbe- wahrung	Zitat, Sammler bzw. Beringer etc.
um 1920			Harz		1 ♀	Schädel + Balg	MfN Berlin	unpubliziert, A. Protz
15.08.1935	3326.3	Celle	Celle		1 ♀	Balg	Nds. LMH	RACKOW 2010, Hildebrandt
05.10.1939	4227.4	Göttingen	Osterode am Harz		1 ♂	Alkohol	ZMUG	KNOLLE 1988, RACKOW 2016, H. Witz
29.10.1934	3722.3	Hamel- Pyrmont	Bad Münder/ Beber		1			POHLE 1936, Samm- lung M. Eisentraut
vor 1936	3823.1	Region Hannover	Früherer Kreis Springe		1			POHLE 1936, Samm- lung M. Eisentraut
29.04.1935	4425.4	Göttingen	Göttingen		1			POHLE 1936, Samm- lung M. Eisentraut
03.02.1949	3520.2	Nienburg/ Weser	Rehburg- Loccum	Kloster Loccum, WQ	gesamt 7 (1 ♂)	2 Schädel, 1 Balg, 4 n. erh.	Nds. LMH	TENIUS 1950, RACKOW 2010
1949/50	4425.4	Göttingen	Göttingen	Hainbergstollen, WQ	1	n. erh.		PEUS 1972, WALTER & KOCK 1994, F. Lukoschus
11.03.1951	3721.4	Hamel- Pyrmont	Süntel	Riesenberghöhle, WQ	1	Beringung	ZFMK Bonn	BENK 1995, E. Rühmekorf, K. Tenius
1950/51	3823.1	Region Hannover	Saupark Springe	Höhlen, WQ	6 ♂♂, 3 ♀♀	Beringung	ZFMK Bonn	BENK 1995, E. Rühmekorf
05.08.1951	4026.1	Hildesheim	Lamspringe	Klostergut, SQ	ca. 10	Beobach- tung		SCHOPPE & BENK 1991, BENK 1995, K. Tenius
1953	3721.4	Hamel- Pyrmont	Süntel	Langenfelder Höhle, WQ	1	Foto		SCHILLAT & MEYER 2001, U. Burger
1953	3513.2	Osnabrück	Bramsche/ Achmer	Stollen Larberger Egge	1	Foto		unpubliziert, R. Hammerschmidt
01.01.1953	3823.1	Region Hannover	Saupark Springe	Höhlen, WQ	3	Beobach- tung		BENK 1995, E. Rühmekorf
25.05.1953	4026.1	Hildesheim	Lamspringe	Klostergut, SQ	3 ♂♂, 10 ♀♀	Beringung		TENIUS 1954, ROER & KRZANOWSKI 1975, SCHOPPE & BENK 1991, R. Möhle
29.08.1953	3723.1	Region Hannover	Wennigsen/ Deister	Forsthaus Georgs- platz, SQ	3	Beobach- tung		TENIUS 1954, ROER & KRZANOWSKI 1975, E. Rühmekorf
29.08.1953	3622.4	Region Hannover	Barsinghausen	Kloster, SQ	10	Beobach- tung		TENIUS 1954, ROER & KRZANOWSKI 1975, E. Rühmekorf
22.10.1953	3923.1	Holzminden	Lauenstein/lth	Höhlen, WQ	2 ♂♂, 3 ♀♀	Beringung	ZFMK Bonn	TENIUS 1954, ROER & KRZANOWSKI 1975, E. Rühmekorf
27.12.1953	3823.1	Region Hannover	Saupark Springe	Höhle, WQ	1 ♂	Beringung	ZFMK Bonn	TENIUS 1954, ROER & KRZANOWSKI 1975, E. Rühmekorf
02.01.1954	3723.1	Hannover	Egestorf/ Deister	Höhle, WQ	2 ♂♂	Beringung		ROER & KRZA- NOWSKI 1975, E. Rühmekorf
21.03.1954	3923.2	Hamel- Pyrmont	Harderode		(1 ♀ (tot))	WF 24.10.53, 1 km	ZFMK Bonn	RÜHMEKORF & TENI- US 1960, RACKOW & SCHLEGEL 1994
11.06.1954	3823.1	Region Hannover	Saupark Springe	Höhle, SQ	1	Beobach- tung		TENIUS 1954, ROER & KRZANOWSKI 1975, E. Rühmekorf
22.10.1954	4023.4	Holzminden	lth	Rotheinhöhle	1 ♀	Balg		unpubliziert, E. Rühmekorf

Jahr/Datum	MTBQ	Landkreis	Region, Ort	Quartier	Anzahl	Beleg	Aufbewahrung	Zitat, Sammler bzw. Beringer etc.
21.12.1954	3823.1	Region Hannover	Saupark Springe	Höhle, WQ	1 ♀	Beringung	ZFMK Bonn	unpubliziert, E. Rühmekorf
00.01.1955	3823.1	Region Hannover	Saupark Springe	Höhle, WQ		Beringung		BENK 1995, E. Rühmekorf, K. Tenius
00.01.1955	3723.1	Region Hannover	Egestorf/Deister	Stollen Wilkenings Ruh, WQ	2 ♂♂	Beringung	ZFMK Bonn	BENK 1995, E. Rühmekorf, K. Tenius
12.02.1955	3824.2	Region Hannover	Calenberg	Ruine Alt-Calenberg, WQ	3 ♂♂, 1 ♀	Beringung	ZFMK Bonn	ROER & KRZANOWSKI 1975, BENK 1995, K. Tenius
15.04.1955	3824.2	Region Hannover	Calenberg	Höhle Calenberger Wall, WQ	2 ♂♂, 1 ♀	Beringung	ZFMK Bonn	ROER & KRZANOWSKI 1975, BENK 1995, E. Rühmekorf
05.11.1955	3824.2	Region Hannover	Calenberg	Ruine Alt-Calenberg, WQ	(3 ♂♂, 1 ♀)	4 WF, 12.2.55	ZFMK Bonn	BENK 1995, K. Tenius
14.01.1956	3824.2	Region Hannover	Calenberg	Ruine Alt-Calenberg, WQ	1	Beringung	ZFMK Bonn	ROER & KRZANOWSKI 1975, E. Rühmekorf
22.01.1956	3520.2	Nienburg/Weser	Rehburg-Loccum	Kloster Loccum, WQ	4 ♂♂, 5 ♀♀	Beringung	ZFMK Bonn	ROER & KRZANOWSKI 1975, BENK 1995, E. Rühmekorf
16.02.1956	3824.2	Region Hannover	Calenberg	Ruine Alt-Calenberg, WQ	1	Beringung	ZFMK Bonn	ROER & KRZANOWSKI 1975, E. Rühmekorf
Sommer 1956	3722.4	Hamel-Pyrmont	Eimbeckhausen	Molkerei, SQ	8 w (?)	Foto		HECKENROTH et al. 1988, WÖBBECKE 1992, BENK 1995, R. Wöbbbecke
03.02.1957	4023.2	Holzminden	Ith	Bärenhöhle, WQ	13 ♂♂	Beringung	ZFMK Bonn	SCHOPPE & BENK 1991, BENK 1995, E. Rühmekorf
03.02.1957	4023.4	Holzminden	Ith	Rothehöhle	2 ♂♂	Beringung	ZFMK Bonn	SCHOPPE & BENK 1991, BENK 1995, K. Tenius, E. Rühmekorf
22.02.1957	3824.2	Region Hannover	Calenberg	Stollen, WQ	(1 ♂)	WF 12.2.55	ZFMK Bonn	Finder A. Kotulla, AG Fledermausforschung, W. Issel
27.03.1957	4023.2	Holzminden	Dielmissen / Ith		(1 ♂ (tot))	WF 3.2.57, 4 km	ZFMK Bonn	RÜHMEKORF & TENIUS 1960, SCHOPPE & BENK 1991, BENK 1995
15.07.57	4023.4	Holzminden	Oelkassen		(1 ♂ (tot))	WF 3.2.57, 4 km	ZFMK Bonn	RÜHMEKORF & TENIUS 1960, SCHOPPE & BENK 1991, BENK 1995
1957/58		?	?	WQ	1	Beobachtung		BENK 1995, K. Tenius, E. Rühmekorf
1950er	3623.1	Helmstedt	Bahrdorfer Kiefernforst		1	Abschuss, Jagd		BENK 1995, R. Berndt
1960	3721.4	Hamel-Pyrmont	Süntel	Langenfelder Höhle, WQ	1	Foto		SCHILLAT & MEYER 2001, P. Sauerland
1961	3821.2	Hamel-Pyrmont	Süntel	Salamander-Höhle, WQ	10	Beobachtung		unpubliziert, B. Schillat: "Kleinsäuger der 60-m-Höhle"
19.02.1961	4023.2	Holzminden	Ith	Bärenhöhle, WQ	3 ♂♂	Beringung	ZFMK Bonn	ROER & KRZANOWSKI 1975, BENK 1995, K. Tenius, E. Rühmekorf

Jahr/Datum	MTBQ	Landkreis	Region, Ort	Quartier	Anzahl	Beleg	Aufbewahrung	Zitat, Sammler bzw. Beringer etc.
30.03.1963	3823.1	Region Hannover	Saupark Springe	Höhle, WQ	1 ♂	Beringung	ZFMK Bonn	ROER & KRZANOWSKI 1975, E. Rühmekorf
15.03.1964	4023.2	Holzminden	Ith	Bärenhöhle, WQ	1	Beobachtung		SCHUMANN 1964, SCHOPPE & BENK 1991, BENK 1995, E. Rühmekorf
15.03.1964	4023.2	Holzminden	Ith	Bärenhöhle, WQ	(1 ♂)	WF 19.2.61	ZFMK Bonn	SCHUMANN 1964, BENK 1995, E. Rühmekorf
1965	3721.4	Hamel-Pyrmont	Süntel	Langenfelder Höhle, WQ	7	Beobachtung		unpubliziert, B. Schillat, R. Marcek
25.01.1968	3823.1	Region Hannover	Altenhagen	WQ	2	Beobachtung		Global Biodiversity Information Facility, www.gbif.de, K. Passior
21.12.1975	4127.4	Göttingen	Iberg Bad Grund	Lehmschacht, WQ	1	Skelettfund		KNOLLE 1982, 1988, 2005
1976	3721.4	Hamel-Pyrmont	Süntel	Langenfelder Höhle, WQ	3-4	Beobachtung		BENK 1995, HECKENROTH et al. 1988, K. Franke
00.03.1981	4429.1	Göttingen	Osterhagen	Weingartenloch, WQ	1	Beobachtung		RACKOW 1999, A. Hartwig
? 04.06.1984 ?	3723.1	Region Hannover	Wennigsen/Deister		1	Eintrag Eingangsbuch	Nds. LMH	RACKOW 2010
09.09.1986	4127.4	Göttingen	Iberg Bad Grund	Eisensteinstollen, WQ	1	Skelettfund		KNOLLE 1988
ohne Datum		Hildesheim	?		1	Mumie im Glas		unpubliziert, K. Passior
ohne Datum	3823.3	Hamel-Pyrmont	Coppenbrügge		1	Alkoholbeleg		Global Biodiversity Information Facility, www.gbif.de, Daten aus ZFMK Bonn

Juv. = Juvenile, Junge; MfN = Museum für Naturkunde Berlin; Nds. LMH = Niedersächsisches Landesmuseum Hannover; MTBQ = Messtischblatt-Quadrant; n. erh. = nicht erhalten; SNMB = Staatliches Naturhistorisches Museum Braunschweig; SQ = Sommerquartier; WF = Wiederfund; WQ = Winterquartier; ZFMK = Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig Bonn; ZMUG = Zoologisches Museum der Universität Göttingen

4.2 Daten von 1900 bis 1945

Da es zu Beginn des 20. Jahrhunderts noch keine umfassende Publikation zur Wirbeltierfauna der damaligen Provinz Hannover gab, begann der Journalist und Schriftsteller Hermann Löns (1866-1914) sich dieser Aufgabe anzunehmen. 1905 rief er dazu auf, ihm Literatur und für bestimmte Arten von besonderem Interesse auch Belegmaterial zuzusenden. Zu diesen gehörte auch die Kleine Hufeisennase (LÖNS 1905). 1906 veröffentlichte er eine erste Übersicht der ausgewerteten Literatur und das festgestellte regionale Artenspektrum. Meldungen der Kleinen Hufeisennase erhielt er für die Stadt Hannover, die Ortschaften Benthe (Region Hannover) und Bodenwerder (LK Holzminden) sowie für Schloss Lage an der Dinkel (LK Grafschaft Bentheim). Ferner gibt er an: „Lehrer Sander für Gross-Oldendorf, [...], Focken für Ostfriesland festgestellt. Belegstücke sind im Provinzialmuseum“ (LÖNS 1906). In Niedersachsen gibt es heute elf Orte mit dem Namen Oldendorf sowie den Ort Großoldendorf bei Uplengen (LK Leer). Bei LÖNS (1906) ist

der heutige Ortsteil Oldendorf von Salzhemmendorf (LK Hameln-Pyrmont) gemeint, den auch TENIUS (1953) mit „Gr.-Oldendorf (Kreis Hameln)“ als Fundort der Kleinen Hufeisennase angibt. Löns' Verweis auf einen Hinweis von T. Focken für Ostfriesland kann nicht mehr nachvollzogen werden, da FOCKEN (1881) die Kleine Hufeisennase nicht nannte. Dies bedeutet allerdings nicht unbedingt, dass ihm in späteren Jahren nicht doch noch ein Nachweis der Art gelang.

Keine Hinweise erhielt Löns aus Bremen und Lüneburg. In einer Zusammenstellung der Wirbeltiere der Lüneburger Heide nannte er die Kleine Hufeisennase als noch nicht bestätigte Art, da er davon ausging, dass sie hier in „alten Steingebäuden, Kirchen, Klöstern, wohl zu erwarten“ sei (LÖNS 1907). Der einzige Nachweis der Art aus dieser Region wird heute am Niedersächsischen Landesmuseum Hannover aufbewahrt. Das Tier stammt aus Celle am Südrand der Lüneburger Heide. Als Funddatum wird der 15.8.1935 angegeben (RACKOW 2010). Obwohl dies nur

ein Einzelnachweis ist, unterstützt er doch Löns' Annahme einer weiteren Ausbreitung der Art nach Norden, da in der Umgebung von Celle keine natürlichen Winterquartiere vorhanden sind.

Vom 5.10.1939 stammt ein Alkoholpräparat der Kleinen Hufeisennase des Zoologischen Museums der Universität Göttingen. H. Witz, der Direktor der damaligen Bürgermädchenschule in Osterode am Harz, hatte ein albinotisches Männchen dort lebend abgeliefert, wo es drei Tage später starb (KNOLLE 1988, RACKOW 2016).

Der Zoologe Hermann Pohle (1892-1982), u. a. Mitbegründer der Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde, fasste 1936 den Kenntnisstand zur Verbreitung der Hufeisennasen in Deutschland zusammen. Er führte zu diesem Zweck Literaturrecherchen durch und wertete Museumsbelege des Berliner Zoologischen Museums (BZM, heute Museum für Naturkunde MfN Berlin) sowie aus der Privatsammlung des Zoologen Martin Eisentraut (1902-1994) aus, der zu dieser Zeit als Assistent am BZM tätig war. Eisentraut besaß Belegstücke der Kleinen Hufeisennase aus Göttingen und aus der Region Springe (Region Hannover).

Insgesamt ermittelte Pohle eine nördliche Verbreitungsgrenze für die Kleine Hufeisennase bei etwa 52° 30' nördlicher Breite, also am Südrand des norddeutschen Tieflands. Die Angabe von BLASIUS (1857), dass sich ihr Verbreitungsgebiet bis an die Nord- und Ostseeküste ausdehne, wertete er als eine bloße Behauptung, die seitdem immer wieder ungeprüft abgeschrieben worden sei (POHLE 1936). Allerdings wurde dort vermutlich auch nie durch Fledermauskennner gezielt nach ihr gesucht, weshalb umgekehrt auch kein Gegenbeweis möglich ist. In Gebieten mit öffentlich zugänglichen Höhlen ist der Nachweis von höhlenüberwin-

ternden Fledermausarten wesentlich leichter zu erbringen als im Tiefland, wo sich mögliche Winterquartiere zwangsläufig in Gebäuden und damit häufig in Privatbesitz befinden.

Von besonderem Interesse in diesem Zusammenhang ist ein Fotobeleg der Kleinen Hufeisennase von 1953 aus der Larberger Egge bei Bramsche/Achmer (LK Osnabrück). Die Larberger Egge ist ein flacher Bergrücken mit einer Höhe von 82 m NHN und weist keine Naturhöhlen auf. Während des 2. Weltkriegs wurde hier ein dem Fliegerhorst Achmer zugehöriges Stollensystem angelegt, dessen Eingang bei Kriegsende gesprengt wurde, ohne jedoch den dahinterliegenden Stollen vollständig zu verschließen. Der Naturschützer Rolf Hammerschmidt aus Bramsche erinnert sich, wie er als Kind mit Freunden den Stollen erkundete. Dabei entdeckten sie auch winterschlafende Kleine Hufeisennasen, die sie von der Decke pflückten und sich an die Kleidung hängten. Anschließend veranstalteten sie draußen einen Wettbewerb, wer mit seiner angehängten Fledermaus am weitesten auf dem Fahrrad fahren konnte, bevor diese wieder abflog. Er erinnert sich an etwa zehn Tiere, die gleichzeitig das Quartier nutzten und einige Male von den unbesorgten Unruhefaltern geweckt wurden.

Natürlich war den Kindern damals nicht bewusst, dass sie mit ihrem Spiel die Tiere beeinträchtigten. Später beließen sie es bei Beobachtungen. 1956 wechselte Rolf Hammerschmidt zu den Vogelberingern der Vogelwarte Helgoland, weshalb nicht mehr nachvollziehbar ist, wann die Population der Kleinen Hufeisennase von Bramsche erlosch. Heute engagiert er sich u. a. für Umweltbildung. Auf seine Initiative hin wurde der Stollen in den 1990er Jahren gesichert und als Fledermausquartier hergerichtet (HAMMERSCHMIDT brieflich).



Abb. 7: Albinotische Kleine Hufeisennase, gefunden am 5.10.1939 in Osterode am Harz (Foto: Wolfgang Rackow)

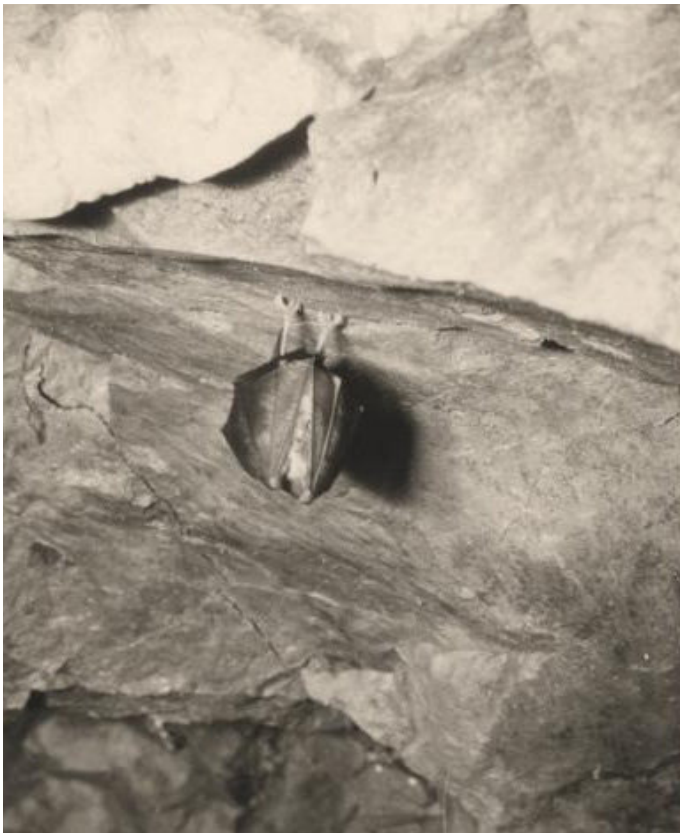


Abb. 8: Winterschlafende Kleine Hufeisennase im ehemaligen Luftschutzzollstollen Fliegerhorst Achmer 1953 (Foto: Rolf Hammerschmidt)

4.3 Daten nach 1945

In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts kam die faunistische Forschungsarbeit infolge zweier Weltkriege fast vollständig zum Erliegen. Bereits in den ersten Studien der Nachkriegszeit wurde von einigen Forschern ein Rückgang der Fledermauspopulationen registriert. Trat die Kleine Hufeisennase nach EISENTRAUT (1957) in den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts in den deutschen Mittelgebirgen noch so häufig auf, dass man sie in den Winterquartieren von der Decke „abpflücken [konnte] wie reifes Obst“, so stellte TENIUS (1953) fest, dass keine andere Säugetierordnung größere Verluste durch die Zurückdrängung der Natur erfahren habe als die Fledermäuse.

Der Amtsrichter und Direktor des Grundbuchamtes Hannover Karl Tenius (1899-1970) vertrat vehement die Belange des Naturschutzes. Gemeinsam mit dem Zoologen Ernst Rühmekorf (1926-2007) aus Springe engagierte er sich in der Arbeitsgemeinschaft für Zoologische Heimatforschung in Niedersachsen (AZHN). Seit 1950 beringten sie Fledermäuse in Winterquartieren des südlichen Niedersachsens. In den von ihnen kontrollierten Bergwerksstollen und Höhlen des Westharzes trafen sie bereits damals schon keine Kleinen Hufeisennasen mehr an. In Winterquartieren des Weserberglands und Iths stellten sie auf 18 Exkursionen in den beiden Wintern 1955/56 und 1956/57 immerhin noch insgesamt 42 Individuen fest – in den drei Folgejahren dagegen während 17 Exkursionen nur noch zwei (RÜHMEKORF & TENIUS 1960).



Abb. 9: Im Kloster Loccum gab es bis mindestens 1956 ein Quartier der Kleinen Hufeisennase. (Foto: Thomas Meierkordt)

Seit 1949 war ein Quartier der Kleinen Hufeisennase im Kloster Loccum (LK Nienburg/Weser) bekannt. TENIUS (1950) vermerkt: „Unser Landesmuseum bekam im Februar 1949 aus einem versteckten Winkel des Klosters Loccum sieben Zwerghufeisennasen.“ Von diesen sind heute noch zwei Schädel und das Balgpräparat eines Männchens mit Eingangsdatum 3.2.1949 am Niedersächsischen Landesmuseum Hannover vorhanden (RACKOW 2010). Aus den Protokollen der AZHN geht hervor, dass Rühmekorf am 22.1.1956 im Kloster Loccum vier Männchen und fünf Weibchen im Winterquartier beringte (BENK 1995). Diese werden auch bei ROER & KRZANOWSKI (1975) verzeichnet. Wann die Kolonie erlosch, wurde nicht dokumentiert.

Der Entomologe Friedrich Peus (1904-1978) begann bereits vor 1945 eine faunistische Studie über Säugetierflöhe. Für die Belege von Fledermausflöhen war er auf die Zusendungen von Fledermausforschern angewiesen, die im Zuge ihrer Beringungstätigkeit in Winterquartieren oder aus Kothaufen in traditionellen Sommerquartieren die Parasiten bargen. Im Winter 1949/50 gewann der Parasitologe Fritz Lukoschus Flöhe der Art *Ichnopsyllus intermedius* von einer im Hainbergstollen in Göttingen hibernierenden Kleinen Hufeisennase und sendete sie an Peus. Diesem Umstand ist es zu verdanken, dass der Hainbergstollen als Quartier der Kleinen Hufeisennase publiziert wurde, was ansonsten in Vergessenheit geraten wäre (PEUS 1972, WALTER & KOCK 1994).



Abb. 10: Hainbergstollen in Göttingen, ehemaliger Fundort der Kleinen Hufeisennase (Foto: Wolfgang Rackow)

Im Sommer 1951 bekam Tenius vom Studienrat E. Schoenagel aus Hannover eine Meldung zum Auftreten der Kleinen Hufeisennase in Holzminden (LK Holzminden). Nähere Auskünfte zur Anzahl angetroffener Tier oder zu Quartieren fehlen jedoch (BENK 1995).

Am 5.8.1951 besuchte Tenius gemeinsam mit den ansässigen Lehrern Lampe und Möhle das Klostergut Lamspringe (LK Hildesheim), wo in einer Räucherammer ein Wochenstubenquartier der Kleinen Hufeisennase bestand. Von ca. zehn Individuen wurden zwei gefangen. Nach Auskunft der Lehrer seien „vor 1945 Tausende dort gewesen“, was aber als starke Übertreibung zu werten ist. Ein Quartier mit Hunderten Tieren, wie sie auch von BLASIUS (1857) beschrieben wurden, wäre aber vorstellbar. TENIUS (1954) gibt ferner an, dass Möhle am 25.5.1953 13 Exemplare dort fand, und zwar drei Männchen und zehn trüchtige Weibchen,

die er mit Aluminiumklammern markierte (Beringungsdaten ZFMK). Die weitere Entwicklung dieser Wochenstubengesellschaft und wann sie erlosch, wurde nicht dokumentiert (Protokolle der AZHN, SCHOPPE & BENK 1991).



Abb. 11: In den 1950er Jahren wurden letztmalig Kleine Hufeisennasen im Kloster Lamspringe gefunden. (Foto: Wolfgang Rackow)

Im Süntel bestanden nach privaten Aufzeichnungen des Höhlenforschers Bodo Schillat (1930-2006) Winterquartiere der Kleinen Hufeisennase in der Salamanderhöhle und der Langenfelder Höhle (LK Hameln-Pyrmont). In der Langenfelder Höhle wurde sie nach SCHILLAT & MEYER (2001) während der 1950er Jahre regelmäßig im flachen Höhlenteil „Hades“ mit ein bis zwei Exemplaren durch Höhlenforscher festgestellt. Von einzeln hängenden winterschlafenden Tieren liegen Fotonachweise aus den Jahren 1953 und 1960 vor. Nachdem jahrelang keine Funde mehr bekannt wurden, erfolgte 1976 nochmals eine Meldung durch den Höhlenforscher Karl Franke (HECKENROTH et al. 1988, BENK 1995, RACKOW 1999).



Abb. 12: Fotobeleg der Kleinen Hufeisennase aus der Langenfelder Höhle im Süntel von 1953 (Foto: Ulrich Burger / Archiv Stefan Meyer, Barnten)

Aus der Rothesteinhöhle im Ith stammt ein Belegexemplar eines Weibchens, das von Ernst Rühmekorf am 22.10.1954 gesammelt wurde. In der Bärenhöhle bei Eschershausen im Ith wurden am 19.2.1961 zwei Männchen der Kleinen Hufeisennase durch Rühmekorf beringt. Eines konnte am 15.3.1964 am selben Ort wiedergefunden werden (SCHUMANN 1964, ROER & KRZANOWSKI 1975, BENK 1995).



Abb. 13: Balgpräparat einer am 22.10.1954 von E. Rühmekorf gesammelten Kleinen Hufeisennase (Foto: Wolfgang Rackow)

Der Rohrkeller der ehemaligen Molkerei von Bad Münder/ Eimbeckhausen (LK Hameln-Pyrmont) beherbergte eine Wochenstube der Kleinen Hufeisennase mit acht bis zehn Tieren, die 1956 von einem Mitarbeiter ohne Artenkenntnisse entdeckt und durch zwei Fotos dokumentiert wurde. Wegen der Wärmeentwicklung der in dem Kellerraum befindlichen Installationen und der hohen Luftfeuchtigkeit blieb das Fenster ständig offen, sodass die Tiere ungehindert ein- und ausfliegen konnten. Spätestens 1969, als der Betrieb schloss, erlosch die Wochenstube. Erst nachträglich konnte durch den Fledermausschützer Alfred Benk anhand der Fotos die Kleine Hufeisennase identifiziert werden (WÖBBECKE 1992, BENK 1995).

BENK (1995) erfuhr von dem Braunschweiger Ornithologen R. Berndt von einem Abschuss einer Kleinen Hufeisennase in den 1950er Jahren während der Schnepfenjagd im Bahrdorfer Kiefernholz (LK Helmstedt). Fledermäuse zu Forschungszwecken zu schießen, war während des 19. Jahrhunderts durchaus üblich (KOLENATI 1860, KOCH 1863). Allerdings stehen seit 1936 alle Fledermausarten in Deutschland unter gesetzlichem Schutz (KIRK 1971). Der Abschuss auf der Schnepfenjagd war also nicht nur sinnlos, sondern auch illegal.

In der Nachkriegszeit gehörte Friedel Knolle (1923-1997) aus Goslar zu den ersten Verfechtern des Naturschutzgedankens im Harz. Kriegsbedingt ohne Studium, aber in Zusammenarbeit und stetem Austausch mit Wissenschaftlern, begann er Mitte der 1960er Jahre fast im gesamten niedersächsischen Harzgebiet nach Fledermäusen zu suchen – mit mäßigem Erfolg. Im Winterhalbjahr 1973/74 fand er mit Unterstützung seiner Söhne z. B. lediglich 53 Fledermäuse verteilt auf 22 Quartiere, darunter keine Kleine Hufeisennase.

Weder ihm noch dem Bergbau-Ingenieur und Fledermausforscher Reinald Skiba (1932-2013), der ebenfalls u. a. im Westharz tätig war, gelangen auch nur eine einzige Beobachtung einer lebenden Kleinen Hufeisennase im Westharz. Lediglich zwei Skelette, gefunden am 21.12.1975 im Lehmschacht und am 9.9.1986 im Eisensteinstollen (beide lberg bei Bad Grund, LK Göttingen), zeugten von der ehemaligen Anwesenheit der früher im ganzen Harz häufigen Art (Friedel KNOLLE 1974, 1977, 1982, 1988, SKIBA 1969, 1983, 1987, RACKOW 1999).

Friedhart KNOLLE (2005) wies auf die Bedeutung des Lehmschachts als Fledermausquartier hin, das nachweislich von mindestens sechs Arten genutzt wurde. Eine Meldung als FFH-Gebiet erfolgte aber seinerzeit nicht. Durch den benachbarten Winterbergsteinbruch der Fels-Werke GmbH wurde der Lehmschacht legal abgebaut und vollständig zerstört.

Der einzige Lebendnachweis aus dem Westharz und gleichzeitig der letzte sichere Nachweis der Kleinen Hufeisennase in Niedersachsen ist dem Höhlenforscher Andreas Hartwig, Arbeitsgemeinschaft für Karstkunde Harz e. V., zu verdanken, der im März 1982 im Weingartenloch bei Osterhagen (LK Göttingen) ein winterschlafendes Tier fand (RACKOW 1999). Auch im Ostharz erfolgte der letzte Nachweis im Jahr 1982 (OHLENDORF 1997b).



Abb. 14: Karstlandschaft am Weingartenloch im Südharz, wo der letzte sichere Nachweis der Kleinen Hufeisennase in Niedersachsen im Jahr 1982 erfolgte. (Foto: Wolfgang Rackow)

Danach gab es nur noch spärliche Hinweise auf das mögliche Auftreten einzelner Individuen in Niedersachsen. So findet sich im Eingangsbuch des Niedersächsischen Landesmuseums Hannover ein Eintrag für eine Kleine Hufeisennase aus der Wennigser Mark (Region Hannover) vom 4.6.1984. Möglicherweise handelt es sich hier aber nur um das Eingangsdatum und nicht um ein Funddatum. Das Präparat selber ist nicht vorhanden (RACKOW 2010). Einem Fledermausschützer aus dem Weserbergland wurde 2003 eine mumifizierte Kleine Hufeisennase anonym vor die Haustür gelegt. Nähere Umstände ließen sich leider auch hier nicht ermitteln.

5 Quartiere

Winterquartiere der Kleinen Hufeisennase befinden sich in frostsicheren unterirdischen Hohlräumen, wo die Tiere, eingehüllt in ihre Flughäute, meist frei an der Decke hängen. Die bevorzugte Temperatur im Winterquartier liegt bei 6-8 °C bei einer Luftfeuchtigkeit um 90 %. Im Jahresverlauf dauert die Phase des Winterschlafs etwa von Oktober bis März/April, wobei der Winterschlaf mehrmals durch Aufwachphasen unterbrochen wird, in denen Hangplatz- und auch bei Frost Quartierwechsel vorgenommen werden (ISSEL 1951). Im Frühling verlassen die Tiere die Winterquartiere. In dieser Phase ist das Vorhandensein von Zwischen- und Ruhequartieren in räumlicher Nähe ein wichtiger Lebensraumfaktor, wobei einige Individuen auch das Winterquartier den Sommer über weiterhin als Tagesquartier nutzen (BIEDERMANN et al. 2001, FRANK 2007, FLEISCHMANN et al. 2016)

Die geschlechtsreifen Männchen leben im Sommer solitär und nutzen ein breites Quartierspektrum. Da sie während des Sommerhalbjahrs in Tageslethargie fallen können, besitzen sie keine hohen Ansprüche an die mikroklimatischen Bedingungen ihrer Sommerquartiere.

Die Weibchen bilden nach dem Verlassen der Winterquartiere Wochenstubenkolonien, die heute in Mitteleuropa meist nicht mehr als zehn bis zwanzig Individuen umfassen. REITER (2004) stellte allerdings einen direkten Zusammenhang zwischen Koloniegrößen und der Qualität von Nahrungshabitaten in der Umgebung der Quartiere fest. Die Angabe von BLASIUS (1857), sie trete in Deutschland „in Ruinen und unter den Dächern unbewohnter Gebäude oft zu Hunderten“ auf, stellt sicher keine Übertreibung dar. Regelmäßig halten sich auch einige Männchen in den Wochenstubenquartieren auf.

Meistens werden störungsarme, warme und zugluftfreie Dachböden, aber auch warme Kellerräume bezogen. Die Quartiereingänge müssen groß genug sein, um einen freien Ein- und Ausflug zu gewährleisten. Große Gebäudekomplexe wie Burgen und Schlösser weisen oft mehrere Ausweich- und Ruhequartiere sowie auch Winterquartiere auf und können dann ganzjährig genutzt werden. Sehr selten

finden sich in Mitteleuropa Felshöhlen, die für die Kleine Hufeisennase als Wochenstubenquartiere geeignet sind, wie die bodennahen, sonnenexponierten Gipskarsthöhlen im Kyffhäuser (SAUERBIER & PETRAT 2019).

Während der Zeit von Trächtigkeit und Jungenaufzucht bevorzugen die Weibchen Hangplätze mit Umgebungstemperaturen über 25 °C. Bei Temperaturen unter 20 °C fallen sie in Tageslethargie, was die Embryonalentwicklung bzw. den Geburtstermin verzögert, sodass die erfolgreiche Aufzucht der Jungen gefährdet wird (SCHÖBER 1998, ROER & SCHÖBER 2001). Säugende Weibchen jagen in einem Radius von nur wenigen hundert Metern um ihr Quartier, weshalb in der unmittelbaren Umgebung geeignete Jagdhabitate vorhanden sein müssen. Aber auch Entfernungen bis zu 3 km werden bei guter Vernetzung über Hecken oder Alleen zurückgelegt (OHLENDORF 1997a, BIEDERMANN et al. 2001, REITER 2004). Diese liegen meist in reich strukturierten Wäldern, es werden aber auch Gebüsche, Obstgärten, Hecken, Alleen und kleinere Baumgruppen genutzt, die gleichzeitig auch als Leitstrukturen dienen.

Staudenfluren, Brachen, extensives Grünland, Feuchtwiesen, Fließgewässer, Dorfteiche und Seen, in denen sich eine Vielfalt von Beuteinsekten entwickeln kann, verbessern die Habitatqualität zusätzlich, wenngleich Kleine Hufeisennasen den Überflug über offene Flächen vermeiden. Wo kein geeignetes Nahrungsbiotop in der Nachbarschaft liegt, wird ein geeignetes Quartierangebot nicht angenommen (BIEDERMANN 1997b, SCHÖBER 1998, ROER & SCHÖBER 2001, SPITZENBERGER & BAUER 2001, REITER 2004, REITER et al. 2004, BIEDERMANN et al. 2012, DIETZ et al. 2016).

Friedrich Saxesen war der erste, der auf Winterquartiere der zu Beginn des 19. Jahrhunderts allgemein verbreiteten und häufigen Kleinen Hufeisennase in alten Bergwerkstollen des SW-Harzes hinwies (ZIMMERMANN 1834). Später nachgewiesene Quartiere aus dieser Region sind das Weingartenloch, der Eisensteinstollen und der durch den Gesteinsabbau zerstörte Lehmschacht (Friedel KNOLLE 1988, RACKOW 1999, Friedhart KNOLLE 2005). Historisch verbürgt als ehemalige niedersächsische Quartiere sind

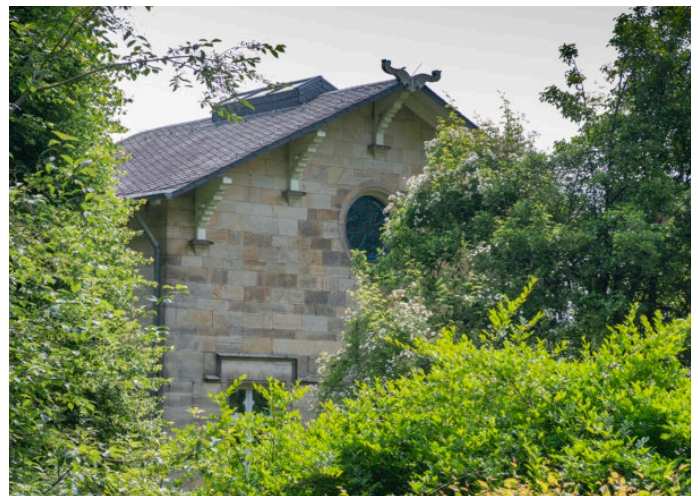


Abb. 15 und 16: Sowohl im Kloster Barsinghausen als auch im Forsthaus Georgsplatz in der Wennigser Mark (Deister) lagen Quartiere der Kleinen Hufeisennase. (Fotos: Thomas Meierkordt)

außerdem die Kapelle Wittmarshof und wahrscheinlich die Grundmühle bei Hann. Münden (FRIES 1879) sowie Schloss Lage bei Bentheim (LÖNS 1906). Die Kapelle Wittmarshof verfügt über ein massives Sandsteingewölbe, über dem 1580 das Gebäude errichtet wurde. Der Keller diente dem Landgrafen von Hessen zur Lagerung von erlegtem Wild. Für die Kleine Hufeisennase stellte er ein geeignetes Winterquartier dar. Ob die Kapelle selber möglicherweise auch als Sommerquartier genutzt wurde, ist fraglich. Hingegen kann man für die Grundmühle von einem Sommerquartier ausgehen.

TENIUS (1953) nennt die Höhlen des Sauparks im Deister, die Riesenberghöhle im Süntel, Schloss Arensburg bei Rinteln (LK Schaumburg) und Kloster Loccum (LK Nienburg/Weser) als Quartiere der Kleinen Hufeisennase. RÜHMEKORF & TENIUS (1960) machten diesbezüglich keine konkreten Angaben. Diese finden sich jedoch in den Protokollen der

AZHN, die am Niedersächsischen Landesmuseum Hannover archiviert sind und durch den Vorstand der AZHN veröffentlicht wurden (BENK 1995, BENK et al. 2005). Danach sowie nach TENIUS (1954) bestanden außerdem Quartiere im Kloostergut Lamspringe, im Forsthaus Georgsplatz im Deister, im Kloster Barsinghausen, in einem Stollen im Deister, in der Ruine Alt-Calenberg und in der Höhle im Calenberger Wall bei Schulenburg sowie in der Bären- und der unmittelbar benachbarten Rothsteinhöhle im Ith.

Die großen Gebäudekomplexe der Klöster und Schlösser boten wahrscheinlich sowohl Sommer- als auch Winterquartiere. Weitere nachgewiesene Winterquartiere in Niedersachsen lagen im Hainbergstollen/Göttingen (PEUS 1972) sowie in Salamander- und Langenfelder Höhle im Süntel (SCHILLAT & MEYER 2001). Ein Wochenstubenquartier befand sich im Rohrkeller der ehemaligen Molkerei von Bad Münder/Eimbeckhausen (WÖBBECKE 1992) (Tab. 1).

6 Beringungen und Wanderungen

Seit den Anfängen der Fledermausberingung in den 1930er Jahren wurden in Europa bis in die 1960er Jahre rund 20.000 Kleine Hufeisennasen – oftmals im Winterquartier – beringt (ROER 1971, HUTTERER et al. 2005). Aufgrund der Bestandseinbrüche der Art in dieser Zeit wurde die Beringungstätigkeit danach weitgehend eingestellt, um Schädigungen durch damit verbundene Störungen auszuschließen (SCHOBER 1998). Heute ist die Markierung winterschlafender Tiere aus artenschutzrechtlichen Gründen generell verboten. Die Auswertung der Daten erlaubt eine Einstufung der Kleinen Hufeisennase als standorttreue Art, die zwischen Sommer- und Winterlebensraum in der Regel nicht mehr als 5 bis 20 km zurücklegt (ISSEL 1951). Es konnten nur wenige weitere Wanderungen nachgewiesen werden. Die weitesten Distanzen zwischen Beringungs- und Wiederfundort betragen rund 150 km (HEYMER 1964, HARMATA 1971). In Polen wurde ein Weibchen 21 Jahre nach seiner Markierung in einer Entfernung von 11 km vom Beringungsort wiedergefunden. Dies entspricht dem bisher festgestellten Höchstalter der Art (HARMATA 1982).

In den alten Bundesländern der BRD werden Fledermausringe durch das ZFMK in Bonn ausgegeben sowie die Beringungsdaten gesammelt und archiviert. Zwischen 1950 und 1960 markierten RÜHMEKORF & TENIUS (1960) 41 ♂♂ und 20 ♀♀ der Kleinen Hufeisennase in niedersächsischen Winterquartieren, von denen allerdings nur insgesamt 48 beim ZFMK registriert sind. Es gelangen 13 Wiederfunde (8 ♂♂, 5 ♀♀), was einer Rate von 21 % entspricht und die ausgeprägte Quartiertreue der Art belegt. Am selben Ort im darauffolgenden Winter wurden 4 ♂♂ und 2 ♀♀ und nach zwei Jahren 2 ♂♂ wiedergefunden. 3 Tiere wurden im Sommerhalbjahr in einer Entfernung von 4 km Luftlinie vom Beringungsort wiedergefunden, ein weiteres in einer Entfernung von 1 km. 3 Individuen wurden im Frühjahr 1956/57 tot wiedergefunden. Das höchste Lebensalter, das durch eine Beringung in Niedersachsen nachgewiesen werden konnte, beträgt lediglich vier Jahre (Beringung 19.2.1961, Wiederfund lebend 15.3.1964 jeweils in der Bärenhöhle/Ith) (SCHUMANN 1964).

7 Ursachen für überregionale Bestandseinbrüche

Die Kleine Hufeisennase ist ein Kulturfolger und wie alle Fledermäuse essentiell auf miteinander vernetzte Teillebensräume angewiesen. Werden Jagdhabitats, Wochenstuben- oder Winterquartiere ganz oder teilweise vernichtet, ist dies gleichbedeutend mit einem Entzug der Reproduktionsgrundlagen. Ihr Schutz bedeutet deshalb Schutz der unterschiedlichen Teillebensräume innerhalb unserer land- und forstwirtschaftlichen Flächen sowie in Dörfern und Städten. Sie eignet sich deshalb als Bioindikator für den Erhaltungszustand unserer Kulturlandschaft.

In den 1950er Jahren bestanden in Niedersachsen bereits nur noch Restpopulationen der Kleinen Hufeisennase. Verlässliche Bestandsdaten liegen allerdings nicht vor, sodass das Verschwinden einzelner Vorkommen oft nicht direkt

mit bestimmten Ursachen verknüpft werden kann. GOETHE (1955) teilt über Bestandsrückgänge von Fledermäusen im Allgemeinen mit, er habe als Schüler und Student bei Besuchen in der Hohlsteinhöhle (Teutoburger Wald, Nordrhein-Westfalen) von 1928 bis 1931 noch mehrere hundert überwinternde Fledermäuse gesehen, in den Wintern von 1946 bis 1952 hingegen nur noch maximal 77.

Er führt diesen Rückgang auf die damals bereits häufigeren Störungen der Tiere im Winterschlaf zurück, aber vor allem auf großräumige Veränderungen der Biozöosen durch den „Rückgang der Nahrungswelt durch Abnahme der Insekten als Folge der gewaltigen Austrocknung des Landes durch landwirtschaftliche Maßnahmen, Luftveränderung durch Industrieabgase und vielleicht sogar die Zu-

nahme elektrischer Wellen“. Außerdem weist er darauf hin, dass der „Krieg und die folgende Zeit mit Entrümpelung sowie Ausnutzung und Ausbau der Hausböden als Wohnraum“ zu erheblichen Störungen der Sommerquartiere führten. Während des Luftkriegs wurden „früher verlassene Keller und Gewölbe von Menschen genutzt und zum Teil sogar bewohnt“, was zusammengenommen für Fledermäuse Quartierverluste von zuvor nie da gewesenen Ausmaßen mit sich brachte.

Daneben beschreibt GOETHE (1955) aber auch „unerhörte Freveltaten gegen Fledermäuse [...], die z. T. aus primitiver Abscheu und ebenso primitivem Aberglauben entstanden sein mögen.“ Und auch TENIUS (1953) merkt an: „Nachrichten über Massenmord dieser nur nützlichen Tiere erreichen uns in jedem Jahr.“ BERG (1985) beschreibt Fälle von Fledermausvernichtung, in denen ganze Kolonien von Mausohren oder Zwergfledermäusen verbrannt, ertränkt, erschlagen oder lebendig begraben wurden. Dass dies auch in jüngerer Zeit immer noch ein Problem darstellte, zeigt der Fund von 46 jungen, noch nicht flüggen Zwergfledermäusen im Jahr 1993, die lebend in einen Müllsack gesteckt und in einen Container der Straßenmeisterei Seesen geworfen wurden (RACKOW 1993).

Von derartigen Verfolgungen waren mit Sicherheit auch Kleine Hufeisennasen betroffen, zumal sie in ihren Quartieren leicht auffindbar waren. So berichtete der Fledermauschützer Joachim Haensel (1938-2014) von einem Wiederfund einer Kleinen Hufeisennase aus den 1960er Jahren. Das Tier war beim Ausflug aus seinem Quartier erschlagen worden, weil eine Frau fürchtete, es werde ihr „in die Haare fliegen“ (BERG 1985). Aufgrund des starken Rückgangs von Fledermäusen gehören drastische Vernichtungsaktionen wohl größtenteils der Vergangenheit an, geblieben sind aber irrationale Ängste. Darüber, was sich möglicherweise auch heute noch im Privaten abspielt, um die Tiere z. B. im eigenen Haus „los zu werden“, liegen kaum Erkenntnisse vor.

Schon seit Anfang der 1940er Jahre erfolgte die Anwendung hochgiftiger Pestizide aus der Wirkstoffgruppe der Chlorkohlenwasserstoffe (CKW). Zunächst DDT, später auch HCH (Lindan), PCB u. a. wurden in großem Maßstab als Insektizide in Land- und Forstwirtschaft sowie auch als Holzschutzmittel in Gebäuden eingesetzt. In Gewässern lagern sich CKWs an Schwebstoffe und Algen an und gelangen so über Fische und resistente Insekten in die Nahrungskette. Ferner werden sie auch über die Haut und durch Inhalation von Stäuben aufgenommen. KULZER (1994) stellte bei Totfunden von Fledermäusen aus mit Lindan behandelten Wochenstubenquartieren extrem hohe HCH-Gehalte fest, die direkt zu letalen Vergiftungen führten.

Obwohl diese direkten Folgen der Verwendung von CKWs in großen traditionellen Wochenstubenquartieren z. B. des Mausohrs offensichtlich waren, wurden sie lange Zeit nicht thematisiert. Erst FELDMANN (1967) verwies darauf, dass nicht nur das verminderte Nahrungsangebot infolge der Anwendung von Pestiziden in ursächlichem Zusammenhang mit dem Fledermaussterben stand, sondern auch die Anreicherung aufgenommener Giftstoffe im Fettgewebe der Tiere. Bei subletalen Vergiftungen gelangen sie bei Fledermäusen erst während des Winterschlafs in höheren Konzentrationen in die Blutbahn, wenn sie von ihren Fettreserven zehren. Die toxische, oft tödliche Wirkung setzt daher erst mit zeitlicher Verzögerung ein.

Ferner wirken sich CKWs fruchtschädigend aus, da die Weibchen sie über Plazenta und Muttermilch an die Jungen weitergeben (NAGEL & DISSER 1990). Eine erhöhte Rate an Fehlgeburten, erhöhte Jungensterblichkeit und eine hohe Belastung der überlebenden Jungtiere sind die Folgen. Aufgrund der geringen Fortpflanzungsraten von Fledermäusen bedeuten subletale Vergiftungen ausgewachsener Tiere auch dann ein reproduktives Risiko, wenn sie eine lebenszeitverkürzende Wirkung entfalten. Wenn das Durchschnittsalter der Weibchen unter vier Jahre sinkt, bedeutet dies auch ohne letale Vergiftungen negative Bestandsentwicklungen (BAYAT et al. 2014).

ROER (1972) untersuchte den Rückgang der Kleinen Hufeisennase in der Eifel in den 1960er Jahren und verwies auf das „nahezu völlige Fehlen von Jungen in den Wochenstuben [...]. Nur gelegentlich wurden einzelne Foeten und verendete Junge unter den Hangplätzen festgestellt, was mit Kaltlufteinbrüchen während der Geburtsperiode in Verbindung stehen könnte.“ Einen möglichen Zusammenhang mit Pestizidvergiftungen zog er wegen der damals in der Eifel eher extensiv betriebenen Land- und Forstwirtschaft nicht in Betracht (vgl. ROER 1981, 1984). Rückstandsanalysen von Totfunden der Kleinen Hufeisennase auf Pestizide wurden in Deutschland bedauerlicherweise nicht durchgeführt.

Chlorierte Kohlenwasserstoffe werden nur sehr langsam zersetzt (Persistenz), und auch ihre Abbauprodukte entfalten eine hoch toxische Wirkung. Persistierende Altlasten treten daher auch Jahrzehnte nach ihrer Ausbringung in Böden und Gewässern sowie in Innenräumen nach ihrer Anwendung als Holzschutzmittel noch als Umweltschadstoffe in Erscheinung (WALTERS et al. 2008, FLEISCHMANN et al. 2016). NAGEL et al. (1991) stellten Untersuchungen zur Belastung von Fledermäusen mit CKWs an Totfunden aus Niedersachsen an. Fast zwanzig Jahre nach dem Verbot der Anwendung von DDT in der BRD im Jahre 1973 stellten sie nach wie vor hohe Konzentrationen von DDT und seinen Abbauprodukten fest, sowie extreme Belastungen mit PCBs.

Zum Zusammenbruch der Restpopulationen der Kleinen Hufeisennase trugen außerdem die seit 1957 in erheblichem Umfang durchgeführten Flurbereinigungsmaßnahmen bei. Diese beinhalteten in der BRD die Kanalisierung oder Verrohrung von Bächen, die Trockenlegung bzw. Verfüllung von Sümpfen und Kleingewässern sowie die Rodung von Hecken und Alleen für den Straßenbau oder zur Erschließung von Ackerland. Begradigung und Ausbau der Flüsse gingen einher mit der Zerstörung der Ufervegetation (z. B. Röhricht, Hochstaudenfluren, Weich- und Hartholzauen) und der Umwandlung von Grünland in den Überschwemmungsgebieten in Äcker. Der massive Verlust von Landschaftsstrukturen führte zur Verödung ganzer Ökosysteme und zur Erosion von Ackerboden auf immer größer werdenden Anbauflächen. Die maschinengerechte Umgestaltung der Landschaft bringt auch heute noch einen kontinuierlichen Rückgang der Biodiversität und Biomasse mit sich sowie auch eine zunehmende Fragmentierung der Landschaft.

Der Wissenschaftsjournalist Horst Stern (1922-2019) merkte in der Erstausgabe der Zeitschrift NATUR an: „Immer mehr Politiker mißbrauchen immer öfter Umweltforschung als Alibi für immer weiteres Nichtstun. So sterben Tiere und verkommen Landschaften, während sie zeitrau-

bend erforscht werden“ (STERN 1980). In einer Zeit, in der Debatten um den Umweltschutz als wirtschaftsfeindliche Luxusdiskussion und Naturschützer als Ökospinner diffamiert wurden, wurden wissenschaftliche ökologische Gutachten zwar erstellt, fanden aber nie Berücksichtigung im politischen Entscheidungsprozess.

Wenn Straßen Wälder queren bzw. von Fledermäusen bevorzugte Leitstrukturen kreuzen, müssen sie von ihnen überflogen werden. Die Kleine Hufeisennase nutzt dazu Stellen, an denen sich Baumkronen gegenüberliegender Straßenseiten nahekommen (BIEDERMANN et al. 2001). Wo dies bei breiten Verkehrswegen nirgends der Fall ist, werden die Flugwege auch anderer langsam und niedrig fliegender Arten wie z. B. der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*) unterbrochen und Habitate fragmentiert (OHLENDORF 1997a, KERTH & MELBER 2009). Da Asphalt Wärme speichert, sammeln sich hier außerdem Insekten, was Fledermäuse anlockt. Nicht allein das Kollisionsrisiko mit Kraftfahrzeugen stellt hier eine tödliche Gefahr dar, sondern auch Luftverwirbelungen, durch die die Tiere gegen Leitplanken, Wände etc. geschleudert werden können. HÖPPNER et al. (2016) gehen für Fahrzeuge bei hohen Geschwindigkeiten zudem von der Gefahr von Barotraumata aus, da diese Fahrzeuge in ihrer Umgebung einen Unterdruck erzeugen. Fledermäuse, die ihnen zu nahe kommen, kommen zu Tode, weil innere Organe zerreißen – ohne dass Autofahrer davon etwas bemerken. Besonders gefährdet sind niedrig fliegende Arten wie die Kleine Hufeisennase.

Trotz des damals noch geringen Verkehrsaufkommens wurde ein 1955 von RÜHMEKORF & TENIUS (1960) im Calenberger Keller bei Pattensen beringtes Tier im nächsten Frühjahr 1 km vom Quartier entfernt überfahren wiedergefunden. Der älteste Nachweis von Fledermäusen als Verkehrsoffer stammt aus dem Jahr 1935 (KIRCHNER 1937). Mortalitätsraten im Straßenverkehr können nicht genau beziffert werden, sie liegen aber wesentlich höher

als durch Zufallsfunde verkehrstoter Fledermäuse belegt werden kann. Dasselbe gilt auch für Bahntrassen (RACKOW & SCHLEGEL 1994, HAENSEL & RACKOW 1996, SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND VERKEHR 2012, HÖPPNER et al. 2016).

Eine weitere Gefährdung geht für die Kleine Hufeisennase von nächtlicher Lichtverschmutzung aus, da sie Lichtquellen meidet und äußerst empfindlich auf Beleuchtung ihrer Quartiereingänge und Flugkorridore reagiert. Falls Ausweichrouten überhaupt vorhanden sind, wird sie gezwungen, längere Strecken zurückzulegen, um ihre Jagdgebiete zu erreichen. Durch das Anstrahlen von Quartiereingängen wird der Beginn des Jagdfluges verzögert oder sogar verhindert. Eine verkürzte Aktivitätsperiode und damit ein kürzeres Zeitfenster zur Nahrungssuche und längere, energiezehrende Flugstrecken zwischen Quartier und Nahrungshabitat wirken sich negativ auf den Reproduktionserfolg aus (PATRIARCA & DEBERNARDI 2010, STONE et al. 2012, LEWANZIK & VOIGT 2013, FLEISCHMANN et al. 2016, VOIGT et al. 2018).

Ferner ist künstliche Beleuchtung in Dörfern und Städten mitverantwortlich für den Rückgang nachtaktiver Insekten. Viele Insekten können sich in der Nähe von Lampen nicht orientieren. Sie werden durch Lichtquellen angezogen und umkreisen diese, bis sie sterben. Straßenlaternen entfalten so einen „Staubsaugereffekt“, was zu einer Verarmung an Fluginsekten in angrenzenden unbeleuchteten Bereichen führt. Nach wenigen Jahren Dauerbeleuchtung stellt sich der Insektenflug an Lichtquellen auf einem konstant niedrigen Niveau ein (EISENBEIS 2013, VEROVNIK et al. 2015, VOIGT et al. 2018, BFN/BMU 2019a).

Alle genannten Gefährdungsursachen haben zum Aussterben der Kleinen Hufeisennase in Niedersachsen beigetragen und lassen sich unter dem Oberbegriff „Habitatzerstörung“ zusammenfassen.



Abb. 17: Eingang zum Corvinuskeller bei der Ruine Alt-Calenberg (Foto: Bastian Mummel)

8 Kommt sie wieder?

Bereits RÜHMEKORF & TENIUS (1960) sprachen die Hoffnung aus: „Wir warten nun mit Spannung darauf, ob *Rhinolophus hipposideros* eines Tages wieder bei uns auftaucht“. Dieses Ziel zu erreichen, ist heute in greifbare Nähe gerückt. Am 2.3.2021 wurde erstmals nach 41 Jahren wieder eine Kleine Hufeisennase durch einen Netzfang in der Heimkehle im Südharz, nahe der Grenze zu Niedersachsen nachgewiesen (OHLENDORF 2021b).

Die Durchführung gezielter Schutzmaßnahmen für die Kleine Hufeisennase hat in Sachsen-Anhalt Erfolge erzielt. In einem größeren Stollensystem bei Freyburg/Unstrut werden seit 1994 sukzessive bauliche Sicherungsmaßnahmen an Winterquartieren ergriffen, die einbruchssichere Vergitterungen von Mundlöchern, die Abwehr der Verbruchgefahr und die Vergrämung von Prädatoren wie Waschbär und Rotfuchs umfassen. Auch Sommerquartiere werden gesichert und wo nötig optimiert, um in den Wochenstuben während der Zeit der Jungenaufzucht gleichbleibend hohe Temperaturen zu gewährleisten. Die Kleine Hufeisennase kann in dem Gebiet störungsfrei reproduzieren, schwärmen und überwintern. Ein jährliches Monitoring erlaubt die Beurteilung der Entwicklung der Kolonien. Im Winter 1994/95 wurden 38 Individuen im Stollensystem registriert. Nach zehn Jahren überwinterten hier bereits 112 Tiere und weitere zehn Jahre später waren es 491. Zudem hatte sich die Verbreitungsgrenze der Art nach Norden bis in den Südharz verschoben, was durch Funde in Bennstedt, Schraplau, Allstedt und Questenberg belegt werden konnte (OHLENDORF 2016). Im Winter 2020/21 konnten durch das Monitoringprogramm bei Freyburg/Unstrut 1.151 Kleine Hufeisennasen erfasst werden (OHLENDORF 2021a).

Ähnlich positive Bestandsentwicklungen lassen sich in Thüringen aufgrund eines Fledermaus-Langzeitmonitorings nachverfolgen. Im mittleren Saaletal besteht heute ein Ganzjahresquartier der Kleinen Hufeisennase mit ca. 1.160 Individuen (<https://stiftung-fledermaus.de/>). Auch hier breitete sich die Art seit den 1990er Jahren weiter nach Norden aus. Im Kyffhäuserkreis erfolgte erstmals 1991 wieder ein Nachweis in einem Winterquartier, nachdem eine Restpopulation in den 1960er Jahren erloschen war. 1996 gelang der erste Reproduktionsnachweis in sonnenexponierten Kleinhöhlen des Gipskarsts im Kyffhäuser. Inzwischen sind wieder acht Wochenstuben mit ca. 550 Tieren und 23 besetzte Winterquartiere bekannt (SAUERBIER & PETRAT 2019 sowie brieflich).

Im Dachboden eines Wohnhauses der ehemaligen Domäne Numburg am Helmestausee bei Kelbra befindet sich heute die am weitesten nordwestlich gelegene Wochenstube der Kleinen Hufeisennase. Das Gebäude liegt in der Nachbarschaft der heutigen Naturschutzstation und wird seit 1966 nicht mehr bewohnt. 1997 wurde es zu einem Artenschutzhaus ausgebaut. Im Dach wurden Wetterfugen versiegelt, Dachpappe im Kreuzverband angebracht und nicht harzende Pappelbretter aufgeschraubt, sodass ein Wärmeboden entstand. Erste Nachweise der Kleinen Hufeisennase erfolgten 2001, und 2002 wurde hier das erste Junge geboren. Bis 2019 wuchs die Kolonie auf 171 Tiere an (<https://www.numburg.de/>, SAUERBIER & PETRAT 2019).

Sehr wahrscheinlich stammt die Kleine Hufeisennase, die in der Heimkehle gefangen wurde, aus der Kolonie der Domäne Numburg. Die Straßen B 80 und A 38 konnte sie im Tal der Thyra überwinden. Die Entfernung zwischen der Numburg und der Gipskarstlandschaft bei Bad Sachsa und Walkenried im Südwestharz, wo der letzte Nachweis der Art in Niedersachsen erfolgte, beträgt nur ca. 35 km Luftlinie.

Im Rahmen der „Niedersächsischen Strategie zum Arten- und Biotopschutz“ wird die Kleine Hufeisennase in der „Liste der ausgestorbenen Säugetierarten mit Potenzial für eine Wiederansiedlung“ aufgeführt (NLWKN 2011). Voraussetzung dafür ist aber die Wiederherstellung geeigneter Lebensraumbedingungen in ihrem ursprünglichen niedersächsischen Verbreitungsgebiet. OHLENDORF (1997a) erläutert für das Artenhilfsprogramm für die Kleine Hufeisennase in Sachsen-Anhalt, dass bestandsfördernde Maßnahmen bei den wichtigsten Gefährdungsursachen ansetzen müssen. Neben der Sicherung und Optimierung von Quartieren und Jagdhabitaten betont er die Wichtigkeit einer Reduktion von Umweltschadstoffen. Ferner nennt er die Förderung extensiver Nutzungsformen unter Verzicht auf Pestizide, die Restrukturierung der Landschaft durch Neuanpflanzung von Hecken und Alleen und die Renaturierung von Gewässern (vgl. auch BONTADINA et al. 2006, KYHERÖINEN et al. 2019, BFN 2019).

Der dramatische Artenschwund in Deutschland beruht auf politischen Weichenstellungen seit der Zeit des „Wirtschaftswunders“, die ökologische Zusammenhänge nicht berücksichtigten. Um hier wenigstens in Teilbereichen eine Trendwende herbeizuführen, wurde 2020 mit dem „Niedersächsischen Weg“ ein Vertragswerk geschaffen, das sukzessive in rechtlich bindende Gesetzesform überführt wird. Es umfasst ein Maßnahmenpaket für den Natur-, Arten- und Gewässerschutz mit dem Ziel, dem Artensterben und der zunehmenden Verarmung und Fragmentierung von Lebensräumen entgegenzuwirken. Ein 15-Punkte-Plan sieht u. a. die Finanzierung und Umsetzung von Maßnahmen vor, die auch zur Förderung der Wiedereinwanderung der Kleinen Hufeisennase nach Niedersachsen beitragen können:

- die Förderung einer Extensivierung der Bewirtschaftung von Dauergrünland und Streuobstwiesen
- ein Wiesenvogelschutzprogramm mit entsprechenden Beschränkungen für die Grünlandbewirtschaftung
- die Schaffung eines landesweiten Biotopverbunds auf 15 % der Landesfläche bzw. 10 % der Offenlandfläche
- die Verbreiterung von Gewässerrandstreifen und das Verbot der Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln und Dünger auf diesen Flächen
- die Erstellung eines Aktionsprogramms Insektenvielfalt, das auch eine Reduzierung der Lichtverschmutzung im besiedelten und unbesiedelten Bereich umfasst
- ein regelmäßiges Monitoring zur Aktualisierung der Roten Listen in Niedersachsen
- eine nachhaltige, nach Möglichkeit ökologische Bewirtschaftung aller landeseigenen Liegenschaften (z. B. Wald, Domänen-, Moor- und Wasserflächen sowie Naturschutzflächen)



Abb. 18: Wochenstube der Kleinen Hufeisennase in Thüringen (Foto: Martin Biedermann)

- eine Förderung des ökologischen Landbaus mit dem Ziel bis 2015 10 % und bis 2030 15 % Ökolandbau in Niedersachsen zu etablieren
- die Förderung einer klimaschonenden Bewirtschaftung z. B. von Mooren und Flussauen
- eine verbindliche Reduzierung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln.

Die konsequente Umsetzung dieser Zielvorgaben im niedersächsischen Harz würde zur Wiederherstellung günstiger Habitatbedingungen für die Kleine Hufeisennase wesentlich beitragen. Weitere Fördermaßnahmen wären allerdings im Bereich der Wiederherstellung eng vernetzter Quartierverbände und Nahrungshabitate notwendig. Da aber beispielsweise in der Umgebung von Walkenried, wo zunächst mit der Einwanderung der Kleinen Hufeisennase zu rechnen wäre, bereits ein ausreichendes Angebot an Winterquartieren besteht, käme es hier vor allen Dingen darauf an, mögliche Wochenstubenquartiere herzurichten. Dabei wäre insbesondere auf ausreichend große Einflugöffnungen, konstant hohe Raumtemperaturen und die Vermeidung von Außenbeleuchtung auch auf den Flugkorridoren zu achten.

Als Sympathieträger eignet sich die Kleine Hufeisennase für eine gezielte Öffentlichkeitsarbeit, um bei Hauseigentümern für die Öffnung von Dachböden oder Nebengebäuden zu werben. Außerdem ließe sich aber möglicherweise auch ein Quartierangebot in öffentlichen Gebäuden schaffen. Im Regionalen Raumordnungsprogramm (RROP) des Landkreises Göttingen könnten entsprechende Maßnahmen speziell für den Südharz festgeschrieben werden, damit sich die Kleine Hufeisennase hoffentlich bald auf dem „Niedersächsischen Weg“ einfindet.

9 Zusammenfassung

Die ursprüngliche Verbreitung der Kleinen Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*) sowie der Prozess ihres Aussterbens in Niedersachsen (Deutschland) wird anhand der Auswertung von Literaturangaben und Beringungsdaten sowie nach Belegexemplaren aus Museumsarchiven rekonstruiert.

Die Art war nachweislich subfossiler Funde aus der Einhornhöhle im SW-Harz bereits seit dem Beginn des Holozäns vor rund 10.000 Jahren im heutigen Niedersachsen verbreitet. In der spätbronzezeitlichen Subfossilfauna der Lichtensteinhöhle im südwestlichen Harzvorland, die ein Alter von knapp 3.000 Jahren besitzt, repräsentiert sie ein häufiges Faunenelement.

Die Kleine Hufeisennase lebt synanthrop und ist in Mitteleuropa auf anthropogene Sommerquartiere angewiesen. Ihre ursprüngliche regionale Verbreitung hing eng mit der Verfügbarkeit natürlicher Winterhabitate in Höhlen zusammen, als Kulturfolger breitete sie sich aber ins norddeutsche Tiefland aus. Nach Literaturangaben des 19. Jahrhunderts war sie bis an die Küsten von Nord- und Ostsee verbreitet. Die am weitesten nördlich gelegenen heute noch nachweisbaren Fundpunkte der Art sind Bramsche und Celle.

Bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts gehörte die Kleine Hufeisennase in Deutschland zu den häufigsten Fledermausarten. Habitatzerstörungen seit den 1940er Jahren ließen ihre Bestände zusammenbrechen. Insgesamt liegen heute noch 217 historische Nachweise der Kleinen Hufeisennase für Niedersachsen vor, von denen 9 auf Wiederfunde beringter Tiere zurückgehen. Ferner können 22 ehemalige Quartiere in Höhlen, Stollen und Gebäuden benannt werden. Eine Wiederbesiedlung des ursprünglichen Verbreitungsgebietes in Niedersachsen, ausgehend von Populationen in Thüringen über den Südharz, lässt sich durch vorbereitende Maßnahmen begünstigen. Es wird angeregt, dazu auch Möglichkeiten zu nutzen, die „Der Niedersächsische Weg“ bietet.



Abb. 19: Blick von Norden auf den Kyffhäuserberg im Naturpark Kyffhäuser. In den Katakomben des Kyffhäuserdenkmals befindet sich ein Wochenstubenquartier der Kleinen Hufeisennase. (Foto: Wolfgang Rackow)

10 Summary

This study reconstructs the former population distribution of the Lesser Horseshoe Bat (*Rhinolophus hipposideros*) in Lower Saxony (Germany) and the process of its extinction. To this end, we review the relevant literature and analyse bat banding data. Evidence is also provided by specimens collected and preserved at several German museums.

The oldest evidence of the Lesser Horseshoe Bat in Lower Saxony was found in the Einhornhöhle (Unicorn Cave) in the southern Harz Mountains. It dates back to the early Holocene period up to 10,000 years ago. Subfossil skeletal remains were also found at the archaeological site of the Lichtenstein Cave in the southwestern foothills of the Harz Mountains dating back to the late Bronze Age about 3,000 years ago.

The Lesser Horseshoe Bat is a synanthropic species that, in Central Europe, adapted to anthropogenic summer roosts. Its original regional distribution was also related to the availability of natural wintering sites in caves. The spe-

cies was able to expand its range into the North German Basin due to its synanthropic lifestyle. Evidence can be given for Bramsche and Celle north of the mountain ranges of Lower Saxony. According to 19th century literature, it ranged as far as the North Sea and Baltic Sea.

In Germany, the Lesser Horseshoe Bat was common until habitat destructions in the 20th century caused a collapse of its population. In total, 217 historical records are currently known in Lower Saxony, nine of which are recaptures of banded animals. Furthermore, 22 former roosts in caves, decommissioned mining galleries and buildings have been identified. Restoration of suitable habitat conditions could allow the species to return to parts of its original range in Lower Saxony starting with recent populations of the Lesser Horseshoe bat in Thuringia. With regard to the implementation of suitable conservation measures, we suggest to use the tools offered by the agreement "Der Niedersächsische Weg".

11 Dank

Für die Unterstützung sowie für Korrekturen und Hinweise zum Text bedanken wir uns sehr bei Rainer Marcek (Harmeln), Stefan Meyer (Barnten), Alfred Benk (Hannover), Rolf Hammerschmidt (Bramsche), Mechthild Wittrock (Wallenhorst) und Dr. Friedhart Knolle (Goslar). Unser Dank geht außerdem an Dr. Jan Decher und Thalia Jentke (Beringungszentrale ZFMK Bonn), die die Beringungsdaten der Kleinen Hufeisennase aus Niedersachsen zur Verfügung stellten und ein Foto der am ZFMK Bonn vorliegenden Alkoholbelege beisteuerten. Weiterhin gilt unser Dank Dr. Frieder Mayer und Christiane Funk (Museum für Naturkunde Berlin) für die Übersendung der Inventarlisten von Fledermäusen aus dem Harz. Dr. Ivo Niermann (Lautzen), Karsten Passior (Nordstemmen) und Herwig Zang (Goslar) stellten weiterführende Literatur zur Verfügung. Weitere abgebildete Fotos der Kleinen Hufeisennasen stammen von Martin Biedermann, Klaus Bogon und Thomas Meierkordt. Die Mitarbeiterinnen der Stadtbibliothek Osterode am Harz halfen dem Erstautor über Jahrzehnte bei der Beschaffung diverser Literatur über die Fernleihe. Allen Beteiligten ein herzlicher Dank!

12 Literatur

- BAYAT, S., F. GEISER, P. KRISTIANSEN & S. C. WILSON (2014): Organic contaminants in bats: trends and new issues. – *Environment international* 63: 40-52.
- BEGEMANN, I. (2003): Palynologische Untersuchungen zur Geschichte von Umwelt und Besiedlung im südwestlichen Harzvorland. – Diss. Math.-Naturwiss. Fak. Univ. Göttingen, 127 S.
- BENK, A. (1995): Die Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*) in Niedersachsen ausgestorben? – *Mitt. AG Zool. Heimatf. Nds.* 1: 3-9.
- BENK, A., M. GRÜNDEL, K. PASSIOR & W. RACKOW (2005): Datenbankbeschreibung der AZHN-Dokumentation. – *Mitt. AG Zool. Heimatf. Nds.* 10/11: 2-5.
- BERG, J. (1985): Die Bedeutung der Fledermäuse in Religion, Mythos und Aberglaube und sich daraus ergebende Gefahren für das Leben der Fledertiere. – *Nyctalus* (N. F.) 2: 147-170.
- BERTHOLD, A. A. (1850): Mittheilungen über das zoologische Museum zu Göttingen. II. Verzeichnis der ausgestellten Säugethiere. – *Nachrichten von der G. A. Universität und der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen* 10, 28 S.
- BEUG, H.-J., I. HENRION & A. SCHMÜSER (1999): Landschaftsgeschichte im Hochharz – Die Entwicklung der Wälder und Moore seit dem Ende der letzten Eiszeit. – *Gesellschaft zur Förderung des Nationalparks Harz e.V.* (Hrsg.), 454 S., Clausthal-Zellerfeld.
- BFN (2019): Internethandbuch Fledermäuse. – <https://ffh-anhang4.bfn.de/arten-anhang-iv-ffh-richtlinie/saeugetiere-fledermaeuse.html>.
- BFN/BMU (2019a): Aktionsprogramm Insektenschutz – Gemeinsam wirksam gegen das Insektensterben. – www.bmu.de/publikation/aktionsprogramm-insektenschutz.
- BFN/BMU (2019b): Nationaler Bericht Deutschlands nach Art. 17 FFH-Richtlinie, 2019; basierend auf Daten der Länder und des Bundes. – www.bfn.de/themen/natura-2000/berichte-monitoring/nationaler-ffh-bericht.html.
- BICHER, F. (1928): Manuskript, Lüneburg, online publiziert. – www.blogs.uni-mainz.de/fb09-geo-klima-sedimente/files/2018/10/Bicher-Skript_I_1928.pdf.
- BIEDERMANN, M. (1997a): Zur Situation der Kleinen Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*, Bechstein 1800) in Thüringen. – In: ARBEITSKREIS FLEDERMÄUSE SACHSEN-ANHALT E. V. (Hrsg.): Zur Situation der Hufeisennasen in Europa – Nebra, 26.-28. Mai 1995: 19-23.
- BIEDERMANN, M. (1997b): Das Artenhilfsprogramm Kleine Hufeisennase in Thüringen. – In: ARBEITSKREIS FLEDERMÄUSE SACHSEN-ANHALT E. V. (Hrsg.) Zur Situation der Hufeisennasen in Europa. – Nebra, 26.-28. Mai 1995: 27-32.
- BIEDERMANN, M., I. MEYER & W. SCHORCHT (2001): Erfassung von Wochenstubenvorkommen der Kleinen Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros* Bechstein, 1800) in Thüringen im Rahmen der Umsetzung des Artenhilfsprogrammes für die Art. – *Studie i. A. Thüringer LA für Umwelt und Geologie*, 58 S., Jena
- BIEDERMANN, M., I. KARST & W. SCHORCHT (2012): Kleine Hufeisennase. – In: TRESS, J., M. BIEDERMANN, H. GEIGER, J. PRÜGER, W. SCHORCHT, C. TRESS & K.-P. WELSCH (Hrsg.): Fledermäuse in Thüringen. – *Naturschutzreport* 27: 245-266.
- BLASIUS, J. H. (1857): Naturgeschichte der Säugethiere Deutschlands und der angrenzenden Länder von Mitteleuropa. I. Ordnung Fledermäuse. Chiroptera. – *Friedrich Vieweg und Sohn*: 19-105, Braunschweig.
- BLASIUS, W. (1897): Die Fauna der Gegend von Braunschweig. Säugethiere. – *Festschrift* 69. Vers. deutscher Naturforscher und Aerzte: 84-89.
- BONTADINA, F., T. HOTZ & K. MÄRKI (2006): Die Kleine Hufeisennase im Aufwind. Ursachen der Bedrohung, Lebensraumansprüche und Förderung einer Fledermausart. – *Haupt*, 79 S., Bern.
- BORCHERDING, F. (1890): Die Tierwelt der nordwestdeutschen Tiefebene. – In: *Die Freie Hansestadt Bremen und ihre Umgebungen*, Festgabe 63. Vers. der Ges. deutscher Naturforscher und Ärzte: 220-250.
- DIETZ, C., D. NILL & O. v. HELVERSEN (2016): *Handbuch der Fledermäuse – Europa und Nordwestafrika*. – *Franckh-Kosmos*, 2. Aufl., 416 S., Stuttgart.
- DIETZ, M. & M. SIMON (2007): Gutachten zur gesamthessischen Situation der Kleinen Hufeisennase *Rhinolophus hipposideros*. Verbreitung, Kenntnisstand, Gefährdung. – *Hessen-Forst FENA Naturschutz Gießen*, 31 S.
- EFFELDT, R. (1873): Die in der Mark Brandenburg vorkommenden Fledermäuse, Insektenfresser, Raubthiere, Nagethiere, Reptilien u. Lurche und meine Beobachtungen darüber. – *Der Zoologische Garten*: 295-301.
- EISENBEIS, G. (2013): Lichtverschmutzung und die Folgen für nachtaktive Insekten. – In: HELD, M., F. HÖLKER & B. JESSEL (Hrsg.): *Schutz der Nacht – Lichtverschmutzung, Biodiversität und Nachtlandschaft*. – *BfN-Skripten* 336: 53-56.

- EISENTRAUT, M. (1957): Aus dem Leben der Fledermäuse und Flughunde. – VEB Gustav Fischer, 175 S., Jena.
- FELDMANN, R. (1967): Bestandsentwicklung und heutiges Areal der Kleinhufeisennase (*Rhinolophus hipposideros* Bechstein, 1800) im mittleren Europa. – Säugetierkd. Mitt. 15: 43-49.
- FLEISCHMANN, D., I. C. HENNEN, J. MEINHARDT, M. BIEDERMANN, I. KARST, H. NIEWISCH, W. SCHORCHT & M. HELLMANN (2016): Historische Gebäude als biodiverser Lebensraum und Objekt der Denkmalpflege. – Forschungsprojekt Abschlussbericht, gefördert aus Mitteln der DBU und der BBSR, 190 S., <https://d-nb.info/1124598154/34>.
- FLINDT, S. & S. HUMMEL (2015): Die Lichtensteinhöhle, Bestattungsplatz einer Großfamilie aus der Bronzezeit. – HöhlenErlebnisZentrum Iberger Tropfsteinhöhle – Ein Museum des Landkreises Osterode am Harz (Hrsg.), 2. Aufl., 144 S., Bad Grund.
- FLINDT, S., S. HUMMEL, V. SEIDENBERG, R. SCHOON, G. WOLF, H. HASSMANN & T. SAILE (2013): Die Lichtensteinhöhle. Ein ‚irregulärer‘ Ort mit menschlichen Skelettresten aus der Urnenfelderzeit – Vorbericht über die Ausgrabungen der Jahre 1993-2011. – Kolloquien zur Vor- und Frühgeschichte 19: 347-364.
- FOCKEN, T. (1881): Ostfriesland's Säugetiere. – Ostfriesisches Monatsblatt für provinzielle Interessen 1873 9: 183-237, Emden.
- FRANK, T. (2007): Activity of the Lesser Horseshoe bat (*Rhinolophus hipposideros*) at a large underground hibernaculum. – Berichte der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz 15: 15-28.
- FRIES, S. (1879): Fortpflanzung der einheimischen Chiropteren. – Zoologischer Anzeiger 2: 355-357, Leipzig.
- GOETHE, F. (1955): Die Säugetiere des Teutoburger Waldes und des Lipperlandes. Fledertiere / Chiroptera. – Abh. aus dem Landesmuseum für Naturkunde zu Münster in Westfalen 17 (1-2): 32-195.
- HAENSEL, J. & W. RACKOW (1996): Fledermäuse als Verkehrsoffer – ein neuer Report. – Nyctalus (N. F.) 6 (1): 29-47.
- HARMATA, W. (1971): Vorläufige Ergebnisse der Fledermaus-Beringung in den Höhlen des Krakow-Czestochowa-Jura (Polen) in den Jahren 1954-1968. – Decheniana-Beihefte Bonn, 18: 57-61.
- HARMATA, W. (1982): Wiederfund einer Kleinen Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*) nach 21 Jahren. – Myotis 20: 74.
- HECKENROTH, H., B. POTT & S. WIELERT (1988): Zur Verbreitung der Fledermäuse in Niedersachsen. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 8 (7) (7/88): 137-162 sowie Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. 17: 5-33.
- HEYMER, A. (1964): Résultats du bagnage de Chauvesouris dans les Pyrénées Orientales de 1945 à 1959. – Vie et milieu 15: 765-769.
- HILDEBRANDT, G. (2013): Die Briefe des Clausthaler Bergphysikus Dr. Carl Friedrich Mehlis aus den Jahren 1826-1832 an Johann Friedrich Naumann. – Bl. Naumann-Mus. 30: 99-128.
- HÖPPNER, S., H. MEINIG, S. PFEIFFER & W. RACKOW (2016): Neue Nachweise von Fledermäusen als Verkehrsoffer an einer Strecke der Deutschen Bahn im Südharz/ Niedersachsen. – Nyctalus (N. F.) 18 (3/4): 336-398.
- HUTTERER, R., T. IVANOVA, C. MEYER-CORDS & L. RODRIGUES (2005): Bat Migrations in Europe – A Review of Banding Data and Literature. – Bundesamt für Naturschutz (BfN), Naturschutz und Biologische Vielfalt 28, 162 S.
- ISSEL, W. (1951): Ökologische Untersuchungen an der Kleinen Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros* (Bechstein)) im mittleren Rheinland und unteren Altmühltal. – Zool. Jb./Abt. Systematik u. Geographie 79: 71-86.
- KIRCHNER, H.-A. (1937): Beitrag zur Fledermausfauna Mecklenburgs. – Arch. Ver. Freunde Naturgesch. Meckl. (N. F.) 11: 70-72.
- KIRK, G. (1971): Gesetzlicher Fledermausschutz in Europa. – Decheniana-Beihefte 18: 45-50.
- KERTH, G. & M. MELBER (2009): Species-specific barrier effects of a motorway on the habitat use of two threatened forest-living bat species. – Biological Conservation 142 (2): 270-279.
- KLEINSCHMIDT, A. (1951): Die Säugetierfauna des engeren und weiteren Braunschweiger Gebietes mit Einschluß des Harzes. – Jb. Naturwarte Braunschweig 1951: 29-48.
- KNOLLE, Friedel (1974): Von einigen Höhlentieren des niedersächsischen Harzgebietes (Fische, Amphibien, Säugetiere). – Beitr. Naturkd. Nieders. 26 (3): 67-72.
- KNOLLE, Friedel (1977): Zum Vorkommen, zum Überwinterungsverhalten sowie zur Bestandsentwicklung der Fledermäuse im niedersächsischen Harz. – Beitr. Naturkd. Nieders. 30 (3): 49-57.
- KNOLLE, Friedel (1982): Totfunde von Fledermäusen (Chiroptera) in unterirdischen Quartieren des niedersächsischen Harzes. – Nyctalus (N. F.) 1: 380-382.
- KNOLLE, Friedel (1988): Zur Situation der Fledermäuse im Harz. – Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. 17: 65-74.
- KNOLLE, Friedhart (2005): Die Naturhöhle Lehmschacht bei Bad Grund/Harz als Geotop und Biotop. – Göttinger Naturkd. Schriften 6: 203-210.
- KOCH, C. (1863): Das Wesentliche der Chiropteren mit besonderer Beschreibung der in dem Herzogthum Nassau und den angränzenden Landestheilen vorkommenden Fledermäuse. – Jb. Ver. Naturkd. Herzogth. Nassau, Wiesbaden 17/18, 503 S.
- KOLENATI, F. A. (1860): Monographie der europäischen Chiropteren. – Brünn, 150 S.
- KOTULA, A., D. LEDER, J. LEHMANN, K. F. HILLGRUBER, R. NIELBOCK & T. TERBERGER (2019): Eiszeitliche Besiedlung in Niedersachsens Höhlen – neue Forschungen an der Einhornhöhle im Harz, Ldkr. Göttingen. – Nachr. Nieders. Urgeschichte 88: 213-231.
- KÜSTER, H. (2010): Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa. – C. H. Beck, 4. Aufl., 448 S., München.
- KULZER, E. (1994): Methoden zur Prüfung von Holzschutzmitteln auf Verträglichkeit bei Fledermäusen (Chiroptera) und deren möglicher Ersatz durch Labormäuse (Rodentia). – Nyctalus (N. F.) 5 (2): 149-168.
- KULZER, E. (1995): Über den Rückzug der Kleinen Hufeisennase *Rhinolophus hipposideros* (BECHSTEIN 1800) aus Baden-Württemberg. – Laichinger Höhlenfreund 30 (1): 3-24.
- KYHERÖINEN, E. M., S. AULAGNIER, J. DEKKER, M. J. DUBOURG-SAVAGE, B. FERRER, S. GAZARYAN, P. GEORGIAKAKIS, D. HAMIDOVIC, C. HARBUSCH, K. HAYSOM, H. JAHELKOVA, T. KERVYN, M. KOCH, M. LUNDY, F.

- MARNELL, A. MITCHELL-JONES, J. PIR, D. RUSSO, H. SCHOFIELD, P. O. SYVERTSEN & A. TSOAR (2019): Guidance on the conservation and management of critical feeding areas and commuting routes for bats. – Publication Series No. 9, UNEP/EUROBATS, 109 S.
- LEWANZIK, D. & C. C. VOIGT (2013): Lichtverschmutzung und die Folgen für Fledermäuse. – BfN-Skripten 336: 65-69.
- LEDER, D., R. HERMANN, M. HÜLS, G. RUSSO, P. HOELZMANN, R. NIELBOCK, U. BÖHNER, J. LEHMANN, M. MEIER, A. SCHWALB, A. TRÖLLER-REIMER, T. KODDENBERG & T. TERBERGER (2021): A 51,000-year-old engraved bone reveals Neanderthals' capacity for symbolic behaviour. – *Nature Ecology & Evolution*, <https://doi.org/10.1038/s41559-021-01487-z>.
- LÖNS, H. (1905): Bitte, die Wirbeltiere Hannovers betreffend. – *Jb. Naturhist. Ges. Hannover* 50-54: 247-264.
- LÖNS, H. (1906): Hannovers Säugetiere, Beiträge zur Landesfauna. – *Jb. Prov.-Mus. Hannover* 1906: 26-42.
- LÖNS, H. (1907): Die Wirbeltiere der Lüneburger Heide. – *Naturwiss. Ver. Fürstentum Lüneburg* 17 (1905-1907): 77-123.
- MONNA, F., K. HAMER, J. LÉVÊQUE & M. SAUER (2000): Pb isotopes as a reliable marker of early mining and smelting in the Northern Harz province (Lower Saxony, Germany). – *J. of Geochemical Exploration* 68 (3): 201-210.
- NAGEL, A. & J. DISSER (1990): Rückstände von Chlorkohlenwasserstoff-Pestiziden in einer Wochenstube der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*). – *Z. Säugetierk.* 55 (4): 217-225.
- NAGEL, A., S. WINTER & B. STREIT (1991): Die Belastung niedersächsischer Fledermäuse mit Chlorkohlenwasserstoffen. – *Naturschutz Landschaftspf. Nieders.* 26: 143-150.
- NEBIG, L. (2020): Chiroptera der Einhornhöhle im frühen Holozän: Taxonomie und Umweltrekonstruktion im Südharz. – BA Fak. Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwiss., TU Braunschweig, unpubliziert.
- NEHRING, A. (1886): Katalog der Säugethiere. – *Zool. Sammlung der Königl. Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin*, Paul Parey, VII, Berlin, 100 S.
- NIELBOCK, R. (1987): Holozäne und jungpleistozäne Wirbeltierfauna der Einhornhöhle/Harz. – *Diss. Math.-Naturwiss. Fak. TU Clausthal*, 194 S.
- NIELBOCK, R. (1989): Die Tierknochenfunde der Ausgrabungen 1987/88 in der Einhornhöhle bei Scharzfeld. – *Archäol. Korrespondenzbl.* 19: 217-230.
- NLWKN (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ) (2011): Prioritätenlisten der Arten und Lebensraum-/Biotoptypen mit besonderem Handlungsbedarf. – *Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz*, 33 S.
- OHLENDORF, B. (1997a): Artenhilfsprogramm des Landes Sachsen-Anhalt – Kleine Hufeisennase *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein 1800). – *Ministerium für Raumordnung, Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt* (Hrsg.), 32.S., Magdeburg.
- OHLENDORF, B. (1997b): Zur Regression der Kleinen Hufeisennase *Rhinolophus hipposideros* in Sachsen-Anhalt. – In: ARBEITSKREIS FLEDERMÄUSE SACHSEN-ANHALT E.V. (Hrsg.): *Zur Situation der Hufeisennasen in Europa*. – *Nebra*, 26.-28. Mai 1995: 109-114.
- OHLENDORF, B. (2016): Positive Bestandsentwicklung in einem Quartierkomplex der Kleinen Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*) bei Freyburg/Unstrut, Sachsen-Anhalt. – *Nyctalus* (N. F.) 18 (3/4): 405-406.
- OHLENDORF, B. (2021a): Langjährige Schutzmaßnahmen zahlen sich bei der Kleinen Hufeisennase in Sachsen-Anhalt aus. – www.fledermaus-aksa.de.
- OHLENDORF, B. (2021b): Nach 41 Jahren – die Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*) in der Heimkehle. – *Landesreferenzstelle für Fledermausschutz Sachsen-Anhalt*.
- PATRIARCA, E. & P. DEBERNARDI (2010): Bats and light pollution. – *UNEP/EUROBATS Agreement on the Conservation of Populations of European Bats*: 2-21.
- PEUS, F. (1972): Zur Kenntnis der Flöhe Deutschlands (Schluß) (Insecta, Siphonaptera). – *IV. Faunistik und Ökologie der Säugetierflöhe*. – *Zool. Jb. Syst.* 99: 408-504.
- POHLE, H. (1936): Über die Verbreitung der Hufeisennasen in Deutschland. – *Zeitschr. für Säugetierkunde* 11: 344-349.
- RABEDER, G. (1972): Chiroptera. – In: VON KOENIGSWALD (1972): *Sudmer-Berg-2, eine Fauna des frühen Mittelpleistozäns aus dem Harz*. – *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.* 141 (2): 201-204.
- RACKOW, W. (1993): 9. Jahresbericht der Fledermaus AG des NABU Osterode e. V. – 4. S.
- RACKOW, W. (1999): Zum Aussterben der Kleinen Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*, Bechstein 1800) im Landkreis Osterode am Harz, Niedersachsen und angrenzenden Regionen. – *Mitt. AG Zool. Heimatf. Nds.* 5: 31-35.
- RACKOW, W. (2010): Der Fledermausbestand (Mammalia: Chiroptera) des Niedersächsischen Landesmuseums Hannover (Stand 3/2010). – *Mitt. AG Zool. Heimatf. Nds.* 15-16: 8-12.
- RACKOW, W. (2013): Die europäischen Fledermausbälge (Mammalia: Chiroptera) des Staatlichen Naturhistorischen Museums in Braunschweig. – *Braunschw. Naturkd. Schriften* 12: 71-83.
- RACKOW, W. (2016): Der Fledermausbestand des Zoologischen Museums der Universität Göttingen (ZMUG). – *Unser Harz* 8: 154-155.
- RACKOW, W. (2017): Dr. Carl Friedrich Eduard Mehlis aus Clausthal, Begründer des Naturalienkabinetts der Berg- und Forstschule in Clausthal und sein Fledermaus-Nachlass im Museum für Naturkunde Berlin. – *Unser Harz* 4: 74-76.
- RACKOW, W. & D. SCHLEGEL (1994): Fledermäuse (Chiroptera) als Verkehropfer in Niedersachsen. – *Nyctalus* (N. F.) 5 (1): 11-18.
- REITER, G. (2004): The importance of woodland for *Rhinolophus hipposideros* (Chiroptera, Rhinolophidae) in Austria. – *Mammalia* 68 (4): 403-410.
- REITER, G., U. HÜTTMEIR & M. JERABEK (2004): Quartiereigenschaften von Wochenstubenquartieren Kleiner Hufeisennasen (*Rhinolophus hipposideros*) in Österreich. – *Ber. Nat.-med. Ver. Salzburg* 14: 143-159.
- ROER, H. (1971): Weitere Ergebnisse und Aufgaben der Fledermausberingung in Europa. – *Decheniana-Beihefte* 18: 121-144.
- ROER, H. (1972): Zur Bestandsentwicklung der Kleinen Hufeisennase (Chiroptera, Mam.) im westlichen Mitteleuropa. – *Bonn. Zool. Beitr.* 23: 325-337.

- ROER, H. (1977): Zur Populationsentwicklung der Fledermäuse (Mammalia, Chiroptera) in der Bundesrepublik Deutschland unter besonderer Berücksichtigung der Situation im Rheinland. – Zeitschr. für Säugetierkunde. 42: 265-278.
- ROER, H. (1981): Zur Bestandsentwicklung einiger Fledermäuse in Mitteleuropa. – Myotis 18-19: 60-67.
- ROER, H. (1984): Zur Bestandsituation von *Rhinolophus ferrumequinum* (SCHREBER, 1774) und *Rhinolophus hipposideros* (BECHSTEIN, 1800) (Chiroptera) im westlichen Mitteleuropa. – Myotis 21-22: 122-131.
- ROER, H. & A. KRZANOWSKI (1975): Zur Verbreitung der Fledermäuse Norddeutschlands (Niedersachsen, Bremen, Hamburg und Schleswig-Holstein) von 1945-75. – Myotis 13: 3-43.
- ROER, H. & W. SCHOBER (2001): *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800) – Kleine Hufeisennase. – In: NIETHAMMER, J. & F. KRAPP (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas 4 (I), Fledertiere I: 39-58, Wiebelsheim.
- RUDOLPH, B.-U. (1990): Frühere Bestandsdichte und heutige Bestandsituation der Kleinen Hufeisennase *Rhinolophus hipposideros* in Nordbayern. – Myotis 28: 101-108.
- RÜHMEKORF, E. & K. TENIUS (1960): Beobachtungen an Fledermäusen im Weserbergland und Westharz. – Bonn. Zool. Beitr. 11 (Sonderheft): 215-221.
- RUPP, H. (2016): Die Fledermausfauna (Chiroptera, Mammalia) der archäologischen Fundstelle der Lichtensteinhöhle bei Osterode am Harz. – Mitt. Verb. dt. Höhlen- u. Karstforscher 62 (4): 104-112.
- RUPP, H. (2017a): Die bronzezeitliche Fledermausfauna (Chiroptera, Mammalia) der Lichtensteinhöhle im Südharz im Spiegel paläoökologischer Rekonstruktionen. – Mitt. Verb. dt. Höhlen- u. Karstforscher 63 (2): 58-64.
- RUPP, H. (2017b): Zur stratigraphischen Auswertung der Fledermausfunde (Chiroptera, Mammalia) der archäologischen Ausgrabungen in der Lichtensteinhöhle bei Osterode am Harz (Niedersachsen). – Mitt. Verb. dt. Höhlen- u. Karstforscher 63 (4): 122-131.
- RUPP, H. (2020): Chiroptera (Mammalia) der archäologischen Fundstelle der Lichtensteinhöhle im südwestlichen Harzvorland – Diversität und Paläoökologie. – Diss. TU Braunschweig, Abh. Karst- und Höhlenkunde 38, 146 S.
- RUPP, H. (2021): Chiroptera (Fledertiere) der Einhornhöhle – Befunde aus dem Fundmaterial der Grabungskampagnen 2019/2020. – Nds. Landesamt für Denkmalpflege, Projekt: Die Einhornhöhle – auf den Spuren des Neandertalers am Nordrand der Mittelgebirgszone. – Abschlussbericht Kleinsäugerreste und botanische Makroreste, Teilprojekt Chiroptera, unpubliziert.
- SAUERBIER, W. & D. PETRAT (2019): Beiträge zur Fauna des Kyffhäusergebirges. Teil III, kommentierte Artenliste der Fledermäuse (Mammalia: Chiroptera) des Kyffhäusergebirges. – VERNATE 38: 95-123.
- SCHILLAT, B. & S. MEYER (2001): Die Suchgrabung in der Langenfelder Höhle, Kat. Nr. 3721/002 im Süntel und die Erforschung neuer Höhlenteile. – Mitt. des Speläologen Bundes Hildesheim, 104 S.
- SCHOBER, W. (1998): Die Hufeisennasen Europas. – Die neue Brehm-Bücherei 647, Westarp Wissenschaften, 163 S., Hohenwarsleben.
- SCHOPPE, R. & A. BENK (1991): Fledermäuse im Landkreis Hildesheim. – Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. 26: 47-62.
- SCHUMANN, H. (1964): Arbeitsgemeinschaft für zoologische Heimatforschung in Niedersachsen. AZHN-Sitzung am 26. März 1964. – Beitr. Naturkd. Nieders. 17 (2-3): 77-78.
- SKIBA, R. (1969): Die Harzer Tierwelt. – Piepersche Buchdruckerei und Verlagsanstalt, 112 S., Clausthal-Zellerfeld.
- SKIBA, R. (1983): Die Tierwelt des Harzes. – Piepersche Buchdruckerei und Verlagsanstalt, 3. Auflage, 139 S., Clausthal-Zellerfeld.
- SKIBA, R. (1987): Detektorjagd auf Harzer Fledermäuse. – Allgemeiner Harz-Berg-Kalender 1987: 128-130, Clausthal-Zellerfeld.
- SPITZENBERGER, F. & K. BAUER (2001): Kleine Hufeisennase *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800). – In: SPITZENBERGER, F.: Die Säugetierfauna Österreichs. – Grüne Reihe des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft 13: 170-178.
- SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND VERKEHR (Hrsg.) (2012): Planung und Gestaltung von Querungshilfen für Fledermäuse – Eine Arbeitshilfe für Straßenbauvorhaben im Freistaat Sachsen. – Broschüre, 115 S.
- STERN, H. (1980): Forschung als nützlicher Idiot. – NATUR Erstaussgabe: 73-87.
- STONE, E. L., G. JONES & S. HARRIS (2012): Conserving energy at a cost to biodiversity? Impacts of LED lighting on bats. – Global change biology 18 (8): 2458-2465.
- TENIUS, K. (1950): Bericht über die Forschung der Arbeitsgemeinschaft „Säugetiere“ in der AZHN. – Beitr. Naturkd. Niedersachs. 3 (3): 57-61.
- TENIUS, K. (1953): Bemerkungen zu den Säugetieren Niedersachsens. – Beitr. Naturkd. Niedersachs. 6: 33-40.
- TENIUS, K. (1954): Bemerkungen zu den Säugetieren Niedersachsens. – Beitr. Naturkd. Niedersachs. 7 (3): 65-78.
- TENIUS, K. & E. RÜHMEKORF (1964): Ergebnisse der Umfrage 1964. Frage 4: Auftreten und Umfang der Populationsabnahme der Kleinen Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*) seit 1950 und gegenwärtiger Stand. – Myotis 2: 7-10.
- VEROVNIK, R., Ž. FIŠER & V. ZAKŠEK (2015): How to reduce the impact of artificial lighting on moths: A case study on cultural heritage sites in Slovenia. – Journal for Nature Conservation 28: 105-111.
- VOIGT, C. C., C. AZAM, J. DEKKER, J. FERGUSON, M. FRITZE, S. GAZARYAN, F. HÖLKER, G. JONES, N. LEADER, D. LEWANZIK, H. J. G. A. LIMPENS, F. MATHEWS, J. RYDELL, H. SCHOFIELD, K. SPOELSTRA & M. ZAGMAJSTER (2018): EUROBATS – Guidelines for consideration of bats in lighting projects. – Publication Series No. 8, UNEP/EUROBATS, 62 S.
- VOIGT, R., E. GRÜGER, J. BAIER & D. MEISCHNER (2008): Seasonal variability of Holocene climate: A palaeolimnological study on varved sediments in Lake Jues (Harz Mountains, Germany). – J. of Paleolimnolgy 40: 1021-1052, Springer.

- WALENTOWSKI, H., H. BUSSLER, E. BERGMEIER, M. BLASCHKE, R. FINKELDEY, M. M. GOSSNER, T. LITT, S. MÜLLER-KROEHLING, G. PHILIPPI, V. V. POP, A. REIF, E.-D. SCHULZE, C. STRÄTZ & V. WIRTH (2010): Sind die deutschen Waldnaturschutzkonzepte adäquat für die Erhaltung der buchenwaldtypischen Flora und Fauna? Eine kritische Bewertung basierend auf der Herkunft der Waldarten des mitteleuropäischen Tief- und Hügellandes. – Forstarchiv 81 (5): 195-217.
- WALTER, G. & D. KOCK (1994): Verbreitung und Wirtsarten der Fledermaus-Flöhe Deutschlands (Insecta: Siphonaptera: Ischnopsyllidae). – Senckenbergiana biologica 74 (1/2): 103-125.
- WALTERS, D. M., K. M. FRITZ & R. R. OTTER (2008): The dark side of subsidies: adult stream insects export organic contaminants to riparian predators. – Ecological Applications 18 (8): 1835-1841
- WÖBBECKE, R. (1992): Ausgestorben...? – In: 10 Jahre Naturschutzbund OG Sünteltal e.V. Bad Münder: 43-44.
- ZIMMERMANN, J. C. (1834): Das Harzgebirge in besonderer Beziehung auf Natur- und Gewerbskunde geschildert, Erster Theil, § 34. Thiere, die auf dem Harzgebirge wild angetroffen werden. 1. Säugethiere. – Wilhelm Leske: 220–223, Darmstadt.

Abkürzungen

- AZHN = Arbeitsgemeinschaft Zoologischer Heimatforschung Niedersachsen
- BZM = Berliner Zoologisches Museum
- SNMB = Staatliches Naturhistorisches Museum Braunschweig
- ZFMK = Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig Bonn

Autor und Autorin



Wolfgang Rackow, Jahrgang 1952, gelernter Schauwerbegestalter, seit 1985 Regionalbetreuer für Fledermausschutz der niedersächsischen Fachbehörde für Naturschutz, Mitbegründer der Bundesarbeitsgruppe Fledermausschutz im NABU, 23 Jahre Sprecher der NABU Landesfachgruppe Fledermausschutz in Niedersachsen, langjähriger Seminarleiter in der Naturakademie des NABU in Sunder/Meißendorf und im Niedersächsischen Forstlichen Bildungszentrum in Münchhof. Autor von zahlreichen Veröffentlichungen im Bereich der Fledermausforschung und gutachterliche Tätigkeiten. Seit 2002 Fledermausberinger für das Zoologische Forschungsmuseum Alexander Koenig in Bonn.

Wolfgang Rackow, Naturberatung
Schneiderteichweg 58,
37520 Osterode am Harz
w.rackow@gmx.de



Dr. Hildegard Rupp, Jahrgang 1963, Studium der Biologie an der Universität Erlangen, Diplom-Arbeit über fossile Fledermäuse der Zoolithenhöhle in Bayern; 2020 Promotion zum Thema der subfossilen Fledermausfauna der Lichtensteinhöhle im Südharz an der TU Braunschweig; Bearbeitung der Fledermausfauna im Rahmen des Forschungsprojekts „Die Einhornhöhle – auf den Spuren des Neandertalers am Nordrand der Mittelgebirgszone“ unter der Leitung von Professor Thomas Terberger (Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege, Hannover).

Dr. Hildegard Rupp
Zum Thingplatz 10, 29229 Celle
hilderupp@posteo.de