

Auswirkungen der Klimaerwärmung auf die Fledermausfauna der Stadt Linz – im Hinblick auf die Veränderungen im Arteninventar, die relativen Häufigkeiten und ihre Ökosystemleistung

AuftragnehmerInnen

Koordinationsstelle für Fledermausschutz
und –forschung in Österreich (KFFÖ)
Fritz-Störk-Strasse 13
4060 Leonding

Kooperationspartner

Botanischer Garten & Naturkundliche Station
Stadtgrün und Straßenbetreuung



Endbericht

erstellt von

Mag^a. I. SCHMOTZER, J. KROPFBERGER,
R. HUTSTEINER MSc & Mag. Dr. G. REITER

Pichl bei Wels, Ottensheim, Linz und Leonding, November 2023

Dieses Projektvorhaben wurde durch den **Klimafonds der Stadt Linz** finanziell gefördert.

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUFGABENSTELLUNG.....	4
2	UNTERSUCHUNGSGEBIET.....	6
	2.1.1 <i>Lage und Geologie.....</i>	<i>6</i>
	2.1.2 <i>Klima und Witterung.....</i>	<i>7</i>
	2.1.3 <i>Vegetation.....</i>	<i>7</i>
3	ERFASSUNG DER AKTUELLEN FLEDERMAUSFAUNA.....	8
3.1	MATERIAL & METHODE – FLEDERMAUSFAUNA.....	8
	3.1.1 <i>Akustische Erhebungen.....</i>	<i>8</i>
	3.1.2 <i>Netzfang.....</i>	<i>12</i>
	3.1.3 <i>Quartierkontrollen.....</i>	<i>15</i>
	3.1.4 <i>Swarming- bzw. Ausflugsbeobachtungen.....</i>	<i>16</i>
3.2	ERGEBNISSE – FLEDERMAUSFAUNA.....	20
	3.2.1 <i>Gesamtübersicht.....</i>	<i>20</i>
	3.2.2 <i>Akustische Erhebungen.....</i>	<i>22</i>
	3.2.3 <i>Netzfang.....</i>	<i>25</i>
	3.2.4 <i>Quartierkontrollen.....</i>	<i>26</i>
	3.2.5 <i>Swarming- bzw. Ausflugsbeobachtungen.....</i>	<i>27</i>
3.3	ARTNACHWEISE.....	29
	3.3.1 <i>Wasserfledermaus – Myotis daubentonii.....</i>	<i>29</i>
	3.3.2 <i>Brandtfledermaus – Myotis brandtii.....</i>	<i>30</i>
	3.3.3 <i>Bartfledermaus – Myotis mystacinus.....</i>	<i>31</i>
	3.3.4 <i>Fransenfledermaus – Myotis nattereri.....</i>	<i>32</i>
	3.3.5 <i>Wimperfledermaus – Myotis emarginatus.....</i>	<i>33</i>
	3.3.6 <i>Bechsteinfledermaus – Myotis bechsteinii.....</i>	<i>34</i>
	3.3.7 <i>Mausohr – Myotis myotis.....</i>	<i>35</i>
	3.3.8 <i>Abendsegler – Nyctalus noctula.....</i>	<i>36</i>
	3.3.9 <i>Zwergfledermaus – Pipistrellus pipistrellus.....</i>	<i>37</i>
	3.3.10 <i>Mückenfledermaus – Pipistrellus pygmaeus.....</i>	<i>38</i>
	3.3.11 <i>Rauhhaufledermaus – Pipistrellus nathusii.....</i>	<i>39</i>
	3.3.12 <i>Weißbrandfledermaus – Pipistrellus kuhlii.....</i>	<i>41</i>
	3.3.13 <i>Alpenfledermaus – Hypsugo savii.....</i>	<i>42</i>
	3.3.14 <i>Breitflügelfledermaus – Eptesicus serotinus.....</i>	<i>43</i>
	3.3.15 <i>Nordfledermaus – Eptesicus nilssonii.....</i>	<i>44</i>

3.3.16	<i>Mopsfledermaus – Barbastella barbastellus</i>	45
3.3.17	<i>Braunes Langohr – Plecotus auritus</i>	46
3.3.18	<i>Graues Langohr – Plecotus austriacus</i>	47
3.4	VERÄNDERUNG DER FLEDERMAUSFAUNA	48
3.4.1	<i>Fledermausfauna gesamt</i>	48
3.4.2	<i>Arealveränderung bei Zwerg- und Weißrandfledermaus</i>	51
4	GEBÄUDESANIERUNGEN	55
4.1	MATERIAL UND METHODEN UND ERGEBNISSE – WOHNBAUTRÄGER UND BEHÖRDEN	55
5	VEKTORMONITORING	56
5.1	MATERIAL UND METHODEN – VEKTORMONITORING	57
5.2	ERGEBNISSE – VEKTORMONITORING	62
5.2.1	<i>Beprobte Fledermäuse</i>	62
5.2.2	<i>Nachweise invasiver Stechmücken im Kot der Fledermäuse</i>	63
6	LITERATUR	66
7	DANK	69

1 Aufgabenstellung

Fledermäuse sind ein bedeutender Teil von Stadtökosystemen. Die Stadt Linz bietet mit ihren Gebäuden, Gärten, Parks, Gewässern, Auen, Wäldern und landwirtschaftlichen Flächen wichtige Lebensräume für verschiedene Fledermausarten.

Gebäude und Bäume werden von den streng geschützten Säugetieren als überlebenswichtige Sommer-, Winter-, Zwischen- und Balzquartiere genutzt. Gewässer, Gärten, Parks und Wälder stellen korrespondierende Jagdlebensräume dar.

Alle in Oberösterreich vorkommenden Fledermausarten sind im Anhang IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie gelistet, mehrere Arten im Anhang II. Auch in den Roten Listen der gefährdeten Säugetiere Oberösterreichs (SLOTTA-BACHMAYR et al. 2023) sind viele Fledermausarten in einer der Gefährdungskategorien eingestuft und gehören damit zu einer der am stärksten gefährdeten Wirbeltiergruppen.

Durch ihre komplexe Lebensraumnutzung stellen Fledermäuse wichtige Indikatoren für Ökosysteme dar. Durch ihre hohe Mobilität können Fledermäuse rasch auf Änderungen wie z.B. die Klimaerwärmung reagieren. Sie eignen sich somit auch als Indikatoren für den Klimawandel.

Seitens des Klimafonds der Stadt Linz wurde die Koordinationsstelle für Fledermausschutz und –forschung in Österreich (KFFÖ) mit der Bearbeitung der folgenden Punkte beauftragt:

- 1) Erfassung der aktuellen Fledermausfauna mit Hilfe von akustischen Erhebungen, Netzfang, Ausflugs- bzw. Swarmingbeobachtungen und Quartierkontrollen. Die Ergebnisse werden in Bezug zu älteren Daten gestellt. Damit können Veränderungen der Artenzusammensetzung festgestellt und interpretiert werden. Im Zuge der akustischen Erfassung der Fledermausfauna wird die Bevölkerung in die Erhebungen mit einbezogen, wodurch wichtige Informationen zum Schutz dieser Artengruppe vermittelt werden können.
- 2) Erstellung von Informationen für Wohnbauträger und Behörden über Maßnahmen zum Fledermausschutz bei thermischen Gebäudesanierungen.
- 3) DNA-Nachweis von sich im Zuge der Klimaerwärmung ausbreitenden Insekten, welche als Vektoren für Krankheitserreger fungieren, durch Analyse des Fledermauskots und Nachweis jener Fledermausarten, die solche Insekten bejagen.

2 Untersuchungsgebiet

2.1.1 Lage und Geologie

Das Untersuchungsgebiet umfasst das Stadtgebiet von Linz, der Landeshauptstadt von Oberösterreich und mit rund 210.000 Einwohnern nach Wien und Graz die drittgrößte Stadt Österreichs. Die Nord-Süd-Ausdehnung beträgt 18,6 km, die Ost-West-Ausdehnung 12,3 km. Die Stadt befindet sich im Linzer Becken und grenzt im Westen an den Kürnberger Wald. Nördlich der Donau wird Linz durch die Linzer Randberge begrenzt. Die östliche Stadtgrenze ist durch die Donau markiert, welche das Stadtgebiet in einem nordost-südöstlichen Halbkreis erst durch- und dann umfließt. Südlich der Stadt beginnt das Alpenvorland. Der höchste Punkt von Linz mit 607 m Seehöhe liegt im Norden des Stadtgebiets, der tiefste Punkt mit 244 m im Süden. Die mittlere Seehöhe liegt bei 260 m.

Geologisch betrachtet befindet sich Linz im Übergangsbereich der Böhmisches Masse und des nördlichen Alpenvorlandes, wodurch sich folgende naturräumliche Einheiten ergeben: Linzer Randberge (Teil des Mühlviertler Granit-Gneis-Hochlandes) sowie Terrassenland und Talböden an Donau und Traun (Teil des nördlichen Alpenvorlandes).

Von den rund 96 km² Stadtfläche sind rund 29 % Grünland (landwirtschaftlich genutztes Grünland, Parkanlagen, Kleingartenanlagen, Friedhöfe etc.), 18 % Wald und 6 % Gewässer. 12 % machen Verkehrsflächen aus und 35 % sind als Bauland gewidmet. (Stadtplanung Linz, April 2019)

Den höchsten Anteil an Bauland bzw. verbauten Flächen weisen die Stadtteile Industriegebiet-Hafen, Kaplanhof und Innere Stadt auf (64 bis 70 %). Am reichsten an Grünland sind Ebelsberg, Pöstlingberg und Pichling. Mit 1.724 Hektar Gesamtwaldfläche zählt Linz zu den walddreichsten Städten Österreichs. Die Wälder im Stadtgebiet liegen wie ein schützender Gürtel im Norden, Süden und Westen der urbanen Siedlungszonen. Neben Donau finden sich im Stadtgebiet folgende größeren Gewässer: Traun, Pichlinger See, Großer und Kleiner Weikerlsee sowie das Mitterwasser.

2.1.2 Klima und Witterung

Linz liegt in einem Übergangsklima mit sowohl ozeanischer als auch kontinentaler Prägung. Die Temperatur schwankt im langjährigen Monatsmittel zwischen $-0,4\text{ °C}$ im Jänner und $19,9\text{ °C}$ im Juli. Die durchschnittliche Niederschlagsmenge beträgt rund 60 mm in den Monaten September bis April und steigt bis zu rund 95 mm in den Sommermonaten Juni, Juli und August an. Die Jahresniederschlagsmenge beträgt im Durchschnitt rund 870 mm. Die langjährige mittlere Jahrestemperatur (ermittelt in den Jahren 1981–2010) beträgt $9,9\text{ °C}$. Die Lufttemperaturen sind in der Stadt höher als im Umland. Die Differenz kann mehrere Grad Celsius betragen.

2.1.3 Vegetation

Das Linzer Becken liegt im Übergangsbereich zwischen zentraleuropäischem und pannonisch-pontischem Florengbiet.

Die ursprüngliche Vegetation ist nur noch lokal anzutreffen. Die Randberge im Norden der Stadt sind hauptsächlich von Buchen- und Buchenmischwäldern bestockt, Eichen-Hainbuchenwälder sind nur noch kleinflächig vorhanden. Bei den Wäldern südlich der Donau handelt es sich aufgrund intensiver Bewirtschaftung teilweise um Forste (Fichtenforste, Hybridpappelforste). Die Traun-Auen weisen mehr oder weniger typische Auwald-Bereiche auf.

Die obenstehenden zusammenfassenden Informationen über Linz stammen von:

<https://de.wikipedia.org/wiki/Linz>

<https://www.linz.at>

3 Erfassung der aktuellen Fledermausfauna

Um ein möglichst vollständiges Bild der aktuellen Fledermausfauna zu gewinnen, wurden die folgenden Methoden eingesetzt: Akustische Erhebungen, Netzfang, Quartierkontrollen, Ausflugs- bzw. Swarmingkontrollen.

3.1 Material & Methode – Fledermausfauna

3.1.1 Akustische Erhebungen

Zahlreiche Fledermausarten können anhand ihrer Rufe voneinander unterschieden werden. Dazu müssen die Rufe in guter Qualität aufgenommen, gespeichert und nachfolgend am Computer bestimmt werden.

Die verwendeten automatischen Aufzeichnungsgeräte („batcorder“, ecoObs, Nürnberg) registrieren und speichern Fledermausrufe am jeweiligen Standort und können dabei Fledermausrufe von anderen Ultraschallquellen (z.B. Heuschrecken) unterscheiden. Sie können ganz einfach mit Hilfe einer Stange am Standort montiert werden, sollten aber auf Grund der hohen Gerätekosten nur an diebstahlsicheren Standorten aufgestellt werden (Abb. 1). Die Geräte verblieben in der Regel für 1-3 Nächte an einem Standort.



Abb. 1 Batcorder sind Geräte, die Fledermausrufe automatisch aufnehmen und speichern können. Fotos: G. Reiter & I. Schmotzer.

Die aufgezeichneten Rufe wurden mit den Programmen „bcAdmin“ und „batIdent“ (ecoObs, Nürnberg) automatisch vermessen und in mehreren statistischen Schritten analysiert. Die Ergebnisse wurden nachfolgend auf ihre Plausibilität überprüft und gegebenenfalls mittels bcAnalyze (ecoObs, Nürnberg) im Sonogramm betrachtet und falls notwendig korrigiert.

Zur Bestimmung der aufgenommenen Ruffolgen wurden sowohl Literaturangaben (z.B. RUSS 2021, PFEIFFER & MARCKMANN 2020 & 2022, MIDDLETON et al. 2016, BARATAUD 2015, SKIBA 2003, PFALZER 2002) als auch eigene Referenzaufnahmen bekannter Individuen herangezogen.

Im Zuge der akustischen Erhebungen wurde eine direkte Verbindung zur Stadtbevölkerung gesucht. Es wurde mit Hilfe interner Aufrufe den Menschen im Stadtraum Linz die Möglichkeit geboten, sich ein Gerät zur Aufnahme von Fledermausrufen auszuleihen bzw. Erhebungen durch die KFFÖ durchführen zu lassen.

Das Gerät wurde am Wohnort (z.B. im Garten, Terrasse, Balkon) oder an einem anderen sicheren Ort aufgestellt (Abb. 1) und nahm für 1-3 Nächte automatisch alle Fledermausrufe in der Umgebung auf. Nach Abholung des Geräts wurden die aufgenommenen Rufe gesichert, gespeichert und am Computer ausgewertet. Waren die Daten ausgewertet, wurden die Ergebnisse über die nachgewiesenen Fledermausarten und Gattungen an die interessierten Personen zurückgeleitet. Dies geschah in Form eines Feedback-Bogens mit ausführlichen Informationen und Fotos zu den einzelnen nachgewiesenen Fledermausarten.

In den Jahren 2022 bis 2023 wurden im Linzer Stadtgebiet an 89 verschiedenen Standorten akustische Erhebungen mittels Batcorder durchgeführt. Da der Batcorder an zwei Standorten (Botanischer Garten Linz & Weinheberstrasse) zweimal zu verschiedenen Zeitpunkten aufgestellt wurde, ergibt sich eine Gesamtanzahl an 91 Erhebungen (Abb. 2).

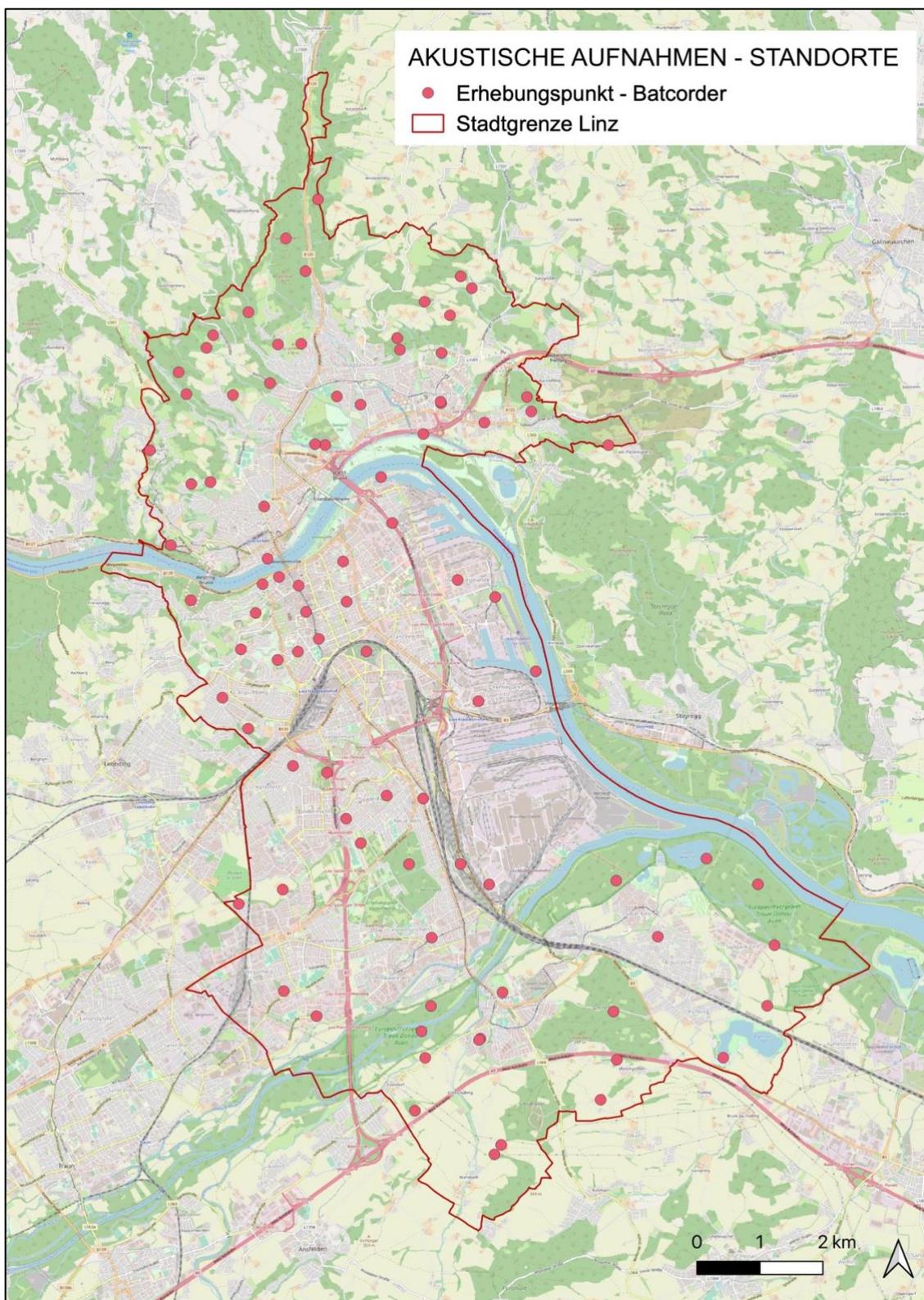


Abb. 2 In den Jahren 2022 bis 2023 wurden an 89 verschiedenen Standorten akustische Erhebungen im Stadtgebiet Linz durchgeführt. Nicht alle Erhebungspunkte sind auf der Karte ersichtlich, da manche der Punkte sehr nahe beieinander liegen und sich überlagern (Kartengrundlage: OSM Standard).

Im Jahr 2022 wurden an 40 Standorten akustische Erhebungen mittels Batcorder durchgeführt. Elf Erhebungen fanden im Zuge der Netzfangaktionen statt. Im Jahr 2023 wurden 51 Erhebungen ausgeführt, fünf davon als Begleitung der Netzfangaktionen (Tab. 1, Abb. 2).

Tab. 1 Anzahl der pro Jahr durchgeführten akustischen Erhebungen mittels Batcorder an 90 verschiedenen Standorten im Stadtgebiet Linz. An zwei Standorten wurden jeweils zweimal Erhebungen durchgeführt, womit sich eine Gesamtanzahl von 91 Erhebungen ergibt.

Jahr	2022	2023	SUMME
Bearbeitete Standorte	40	51	91

3.1.2 Netzfang

Zur Erfassung von Fledermäusen in ihren Jagdgebieten eignet sich zusätzlich zu den akustischen Erhebungen auch der Netzfang von Fledermäusen mit sogenannten „Japan-Netzen“ (Abb. 3). Diese finden sowohl in avifaunistischen als auch in fledermauskundlichen Untersuchungen eine breite Anwendung (z. B. BRINKMANN et al. 1996). Damit können auch Fledermausarten nachgewiesen werden, deren Rufe nicht sicher bestimmt werden können.

Von den gefangenen Individuen wurden die Art, das Geschlecht und der reproduktive Status bestimmt sowie Standard-Körpermaße erhoben. Von bestimmten Individuen wurden Kotproben genommen (siehe Kapitel 5.1). Anschließend wurden die Tiere an Ort und Stelle wieder freigelassen.

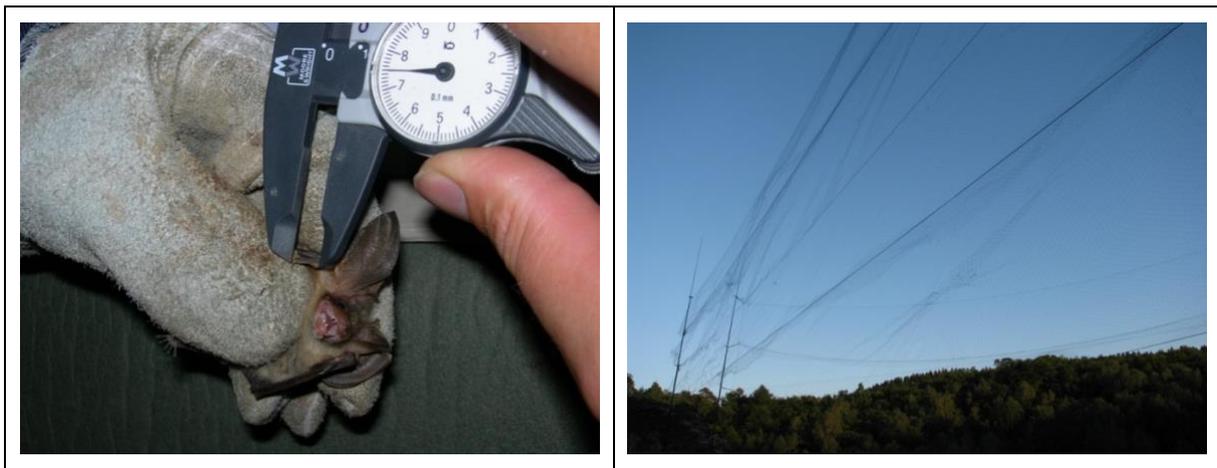


Abb. 3 Vermessung einer Fledermaus, die mit Hilfe von Japannetzen gefangen werden konnte. Gefangene Fledermäuse wurden umgehend an Ort und Stelle wieder freigelassen. Fotos: U. Hüttmeir & I. Schmotzer.

In den Jahren 2022 bis 2023 wurden in 16 Erhebungsnächten Netzfänge durchgeführt. An zwei Standorten (Waldbothenweg & HBLA Elmberg) wurden die Netze an etwas weiter voneinander entfernten Standorten aufgestellt, somit sind auf der Karte 18 Erhebungspunkte zu sehen. Im Botanischen Garten wurde sowohl im Jahr 2022 als auch 2023 eine Netzfangaktion durchgeführt (Abb. 4).



Abb. 4 Standorte im Linzer Stadtgebiet, an denen in den Jahren 2022 und 2023 Netzfangaktionen durchgeführt wurden (n = 18, Kartengrundlage: OSM Standard).

Im Jahr 2022 wurden in 10 Erhebungs Nächten Netzfänge durchgeführt, im Jahr 2023 waren es sechs Fangaktionen (Tab. 2).

Tab. 2 Anzahl der pro Jahr durchgeführten Netzfangaktionen von 2022 bis 2023 im Stadtgebiet Linz.

Jahr	2022	2023	SUMME
Erhebungs Nächte	10	6	16

Die Netzfangaktionen fanden von Mai bis September in unterschiedlichen Gebieten in Linz statt (Tab. 3, Abb. 4).

Tab. 3 Netzfangaktionen in den Jahren 2022 und 2023 im Linzer Stadtgebiet.

Standort	Datum
Mitterwasser, Südpark	28.05.2022
Weikerlsee	01.06.2022
Botanischer Garten, südwestlicher Teil	02.06.2022
Wasserwald	23.06.2022
Mühlbach, bei Kremsmünsterer Straße	06.07.2022
Freinberg, Park	28.07.2022
Universität, Teich	07.08.2022
Waldbothenweg, Streuobstwiese & Teich	16.08.2022
Ebelsberg, Schlosspark	05.09.2022
Pachmayrstraße, Streuobstwiese	07.09.2022
Pichlingersee	22.05.2023
Auwald, an der Krems	29.05.2023
Hummelhof-Park	19.06.2023
Botanischer Garten, südwestlicher Teil	14.07.2023
Pachmayrstraße, Wald	22.08.2023
Elmberg, HBLA	16.09.2023

3.1.3 Quartierkontrollen

Im Zuge der Quartierkontrollen wurden Dachböden von Gebäuden nach Fledermäusen und Fledermauskot hin abgesucht. Es wurden hierfür sechs klerikale Gebäude ausgewählt, da diese Art von Gebäuden bekanntermaßen für Fledermäuse oft noch zugänglich sind. Dahingegen sind Dachböden von Privat- und Wohngebäuden heutzutage meist dicht verschlossen bzw. zu Wohnfläche ausgebaut (Tab. 4).

Tab. 4 Ausgewählte Gebäude im Stadtgebiet Linz, die im Zuge des Projekts im Jahr 2023 auf Fledermäuse hin abgesucht wurden.

Standort	Datum
St. Magdalena, Kirche	07.07.2023
Pöstlingbergkirche	07.07.2023
St. Quirinus, Kirche, Zeppelinstrasse	07.07.2023
St. Quirinus, Pfarrhof, Zeppelinstrasse	07.07.2023
St. Quirinus, Pfarrheim, Zeppelinstrasse	07.07.2023
St. Martin, Kirche, Römerstrasse	07.07.2023

3.1.4 Swarming- bzw. Ausflugsbeobachtungen

Fledermausquartiere in Städten sind nicht leicht zu finden. Sehr viele dieser Quartiere befinden sich in Spaltenquartieren. Diese befinden sich in der Regel in mehreren Metern Höhe und die genauen Ein- und Ausflugsöffnungen sind meist nicht bekannt. Spaltenquartiere sind in der Regel nur wenige Zentimeter breit, dunkel und von den Fledermäusen ist – wenn überhaupt – nur ein kleiner Teil des Körpers zu sehen. Auch Kot ist bei solchen Quartieren oft nicht zu finden, sodass teilweise keine genetische Artbestimmung mit Hilfe des Kots möglich ist.

Zwei Methoden haben sich beim Auffinden und Bestimmen von Fledermausarten bzw. -quartieren im Stadtgebiet bewährt:

Für das **morgendliche Swarming** wird ab Einbruch der Morgendämmerung zu Fuß ein bestimmtes, begrenztes Gebiet ca. 1 Stunde lang mit einem Ultraschalldetektor begangen. Bei Detektion einer Fledermaus wird nach Möglichkeit ihre Flugrichtung erfasst und dem Tier in Flugrichtung gefolgt. Dabei wird auf Schwärmverhalten an Gebäuden oder Bäumen geachtet. Viele Fledermäuse fliegen immer wieder zur Ein- bzw. Ausflugsöffnung hin und wieder weg, bevor sie endgültig im Quartier verschwinden. Nach Möglichkeit werden während der Beobachtung die Rufe der Fledermäuse aufgenommen, nachfolgend auf dem Computer gespeichert und ausgewertet. Zum besseren Überblick wird die abgegangene Strecke auf einer Karte eingezeichnet und gespeichert (Abb. 5).

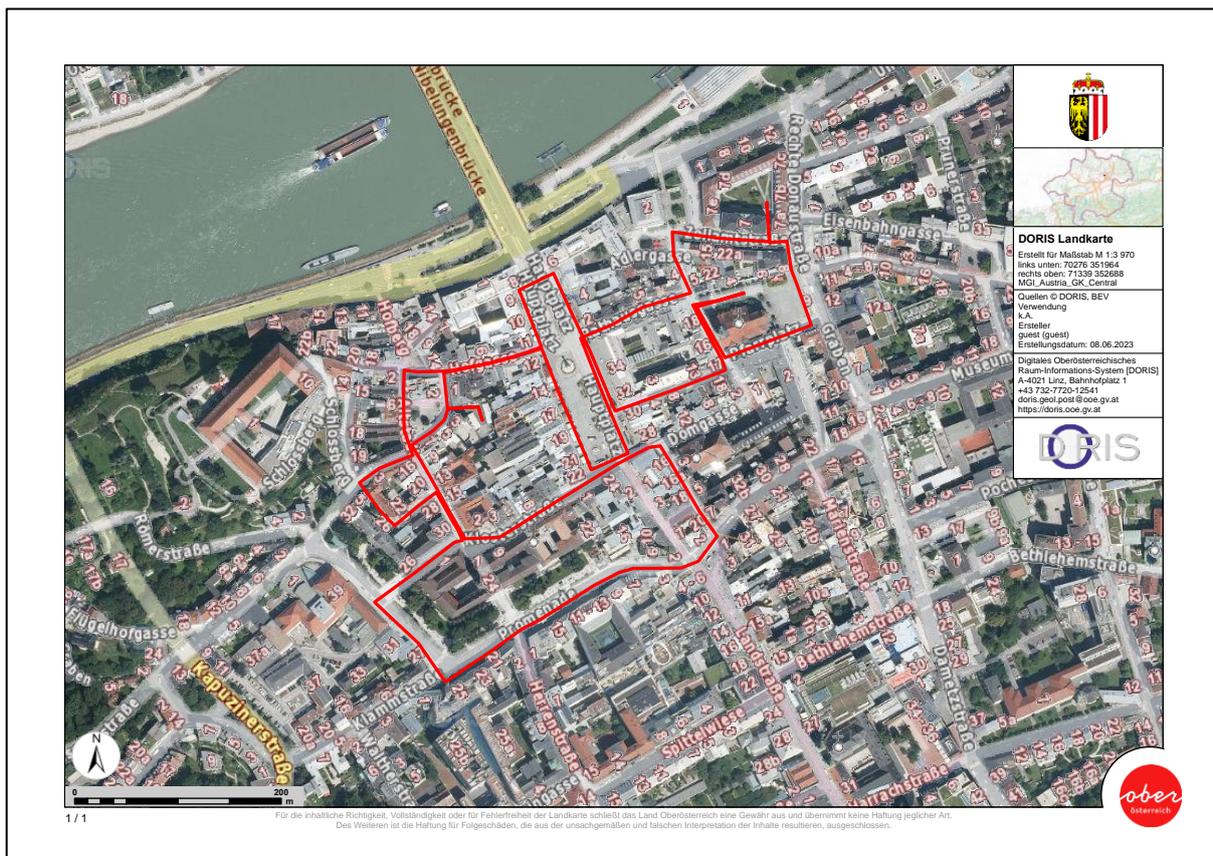


Abb. 5 Beispiel für einen in den frühen Morgenstunden zu Fuß abgegangenen Swarming-Transekt im Stadtgebiet von Linz (Kartengrundlage: DORIS).

In den Jahren 2022 bis 2023 wurden insgesamt elf morgendliche Swarmingbeobachtungen durchgeführt. Im Jahr 2022 wurden vier Transekte abgegangen, im Jahr 2023 waren es sieben Gebiete (Tab. 5).

Tab. 5 Anzahl der pro Jahr durchgeführten Swarmingbeobachtungen von 2022 bis 2023 im Stadtgebiet Linz.

Jahr	2022	2023	SUMME
Transekte	4	7	11

Die Transekte waren von Nord bis Süd in Linz verteilt, befanden sich aber in eher dicht besiedeltem Gebiet (Tab. 6).

Tab. 6 Bearbeitete Transekte im Stadtgebiet Linz, die im Zuge des Projekts in den Jahren 2022 bis 2023 durch morgendliche Swarmingbeobachtungen auf Fledermaus-Quartiere hin abgesucht wurden.

Transekt	Datum
Bindermichl	01.07.2022
Alturfahr	03.07.2022
Keferfeld-Süd	14.08.2022
Keferfeld	14.08.2022
Altstadt	08.06.2023
Dornach	09.06.2023
Solarcity	09.06.2023
Leonfeldner Straße 231-234	09.07.2023
Leonfeldner Straße - Schwedensiedlung	09.07.2023
Lentia	16.07.2023
Auberg	16.07.2023

Zu Projektbeginn lagen einige alte Hinweise auf Wochenstuben-Quartiere von Fledermäusen im Stadtgebiet von Linz vor. Diese Hinweise beruhen auf Funden von juvenilen, noch nicht flugfähigen Fledermäusen, Meldungen der Stadtbevölkerung und über die Jahre gesammelten Daten. Um den Artstatus und die Aktualität des Quartiers zu überprüfen, eignen sich auch **abendliche Ausflugsbeobachtungen**.

Im Zuge dieser Erhebungsmethode werden potentielle oder bekannte Fledermaus-Quartiere in der Dämmerung auf ausfliegende Fledermäuse hin beobachtet. Die Erhebung erfolgt nicht im Gebäude, sondern von außerhalb. In der Stadt Linz handelt es sich bei diesen Quartieren meist um Spalten an Gebäuden.

Fliegen Fledermäuse aus dem Quartier aus, wird die Ausflugsöffnung dokumentiert, Rufe der ausfliegenden Fledermäuse aufgenommen, die Individuen gezählt sowie die ungefähren Flugwege festgehalten. Die Rufe werden auf den Computer übertragen und nachfolgend ausgewertet.

In den Jahren 2022 bis 2023 erfolgten insgesamt 22 abendliche Ausflugsbeobachtungen. Im Jahr 2022 wurden sechs Beobachtungen durchgeführt, im Jahr 2023 waren es 16 Erhebungen (Tab. 7).

Tab. 7 Anzahl der pro Jahr durchgeführten abendlichen Ausflugsbeobachtungen von 2022 bis 2023 im Stadtgebiet Linz.

Jahr	2022	2023	SUMME
Ausflugsbeobachtungen	6	16	22

3.2 Ergebnisse – Fledermausfauna

3.2.1 Gesamtübersicht

Insgesamt konnten im Zuge dieses Projekts 18 Fledermausarten auf Artniveau nachgewiesen werden. Die Arten wurden mit verschiedenen Methoden nachgewiesen: akustische Erhebungen (Batcorder, Detektor), Netzfang und Quartierfunde (Swarming, Ausflugsbeobachtung, Quartierkontrollen, Tab. 8).

Tab. 8 Im Stadtgebiet von Linz in den Jahren 2022 und 2023 nachgewiesene Fledermausarten, Nachweismethode und die Anzahl an Fundorten.

Fledermausart	Rufaufzeichnung	Netzfang	Quartierfund	Anzahl Fundorte
Wasserfledermaus <i>Myotis daubentonii</i>	ja	ja	-	19
Brandfledermaus <i>Myotis brandtii</i>	-	ja	-	1
Bartfledermaus <i>Myotis mystacinus</i>	-	ja	-	8
Fransenfledermaus <i>Myotis nattereri</i>	ja	ja	-	7
Wimperfledermaus <i>Myotis emarginatus</i>	ja	-	-	2
Bechsteinfledermaus <i>Myotis bechsteinii</i>	ja	ja	-	3
Mausohr <i>Myotis myotis</i>	ja	-	-	7
Abendsegler <i>Nyctalus noctula</i>	ja	ja	-	34
Zwergfledermaus <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	ja	ja	-	42
Mückenfledermaus <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	ja	ja	-	52
Rauhhaufledermaus <i>Pipistrellus nathusii</i>	ja	ja	-	10
Weißbrandfledermaus <i>Pipistrellus kuhlii</i>	ja	ja	ja	22
Alpenfledermaus <i>Hypsugo savii</i>	ja	ja	-	6
Breitflügel fledermaus <i>Eptesicus serotinus</i>	ja	ja	-	1
Nordfledermaus <i>Eptesicus nilssonii</i>	ja	ja	-	15
Mopsfledermaus <i>Barbastella barbastellus</i>	ja	ja	-	11
Braunes Langohr <i>Plecotus auritus</i>	-	ja	-	1
Graues Langohr <i>Plecotus austriacus</i>	-	-	ja	1
SUMME	14	15	2	323
18 Arten				

Nicht alle aufgenommen Fledermausrufe oder Beobachtungen konnten sicher einer Art zugeordnet werden. Diese Nachweise wurden je nach Wissensstand Artenpaaren, -gruppen oder Gattungen zugeordnet. Es besteht also durchaus die Möglichkeit, dass im Stadtgebiet von Linz noch mehr als 18 Fledermausarten vorkommen.

Die Nachweise von Artenpaaren, -gruppen und Gattungen liefern wichtige Hinweise bezüglich der Verbreitung und sind in Tab. 9 zusammengefasst.

Tab. 9 Im Stadtgebiet von Linz in den Jahren 2022 und 2023 nachgewiesene Fledermausartenpaare, -gruppen und Gattungen, Nachweismethode und die Anzahl an Fundorten.

Artenpaar, Artengruppe, Gattung	Rufaufzeichnung	Netzfang	Quartierfund	Anzahl Fundorte
<u>Myotis „bart“</u> Bart- und Brandtfledermaus (<i>Myotis mystacinus</i> , <i>M.brandtii</i>)	ja	-	-	48
<u>Myotis Klein-mittel:</u> Wasser-, Bart-, Brandt- u. Bechsteinfledermaus (<i>M. daubentonii</i> , <i>M.mystacinus</i> , <i>M.brandtii</i> oder <i>M.bechsteinii</i>)	ja	-	-	62
Myotis sp.	ja	-	-	55
Eptesicus sp.	ja	-	Ja	4
Breitflügel-, Nord- oder Zweifarbfledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i> , <i>E. nilssonii</i> , <i>Vespertilio murinus</i>)	ja	-	-	1
<u>Ncmi:</u> Kleinabendsegler, Breitflügel- u. Zweifarbfledermaus (<i>Nyctalus leisleri</i> ; <i>E. serotinus</i> , <i>V. murinus</i>)	ja	-	-	21
<u>Nyctaloid:</u> Abend- und Kleinabendsegler, Breitflügel-, Nord- u. Zweifarbfledermaus (<i>N. noctula</i> , <i>N. leisleri</i> ; <i>E. serotinus</i> , <i>E. nilssonii</i> , <i>V. murinus</i>)	ja	-	-	49
<u>Pmid:</u> Rauhha- u. Weißrandfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i> , <i>P.kuhlui</i>)	ja	-	Ja	82
<u>Phoch:</u> Zwerg- u. Mückenfledermaus (<i>P. pipistrellus</i> ; <i>P. pygmaeus</i>)	ja	-	-	18
<u>Ptief:</u> Rauhha-, Weißrand- u. Alpenfledermaus (<i>P. nathusii</i> , <i>P.kuhlui</i> , <i>Hypsugo savii</i>)	ja	-	Ja	47
Pipistrellus sp.	ja	-	Ja	5
<u>Pipistrelloid:</u> Zwerg-, Mücken-, Rauhha- Weißrand- u. Alpenfledermaus (<i>P. pipistrellus</i> ; <i>P. pygmaeus</i> , <i>P. nathusii</i> , <i>P.kuhlui</i> , <i>H. savii</i>)	ja	-	-	53
Pecotus sp.	ja	-	-	3

3.2.2 Akustische Erhebungen

Im Rahmen der akustischen Erhebungen konnten in den Jahren 2022 und 2023 mittels Rufaufzeichnung an 89 verschiedenen Standorten 14 Fledermausarten sicher nachgewiesen werden (Tab. 10).

Tab.10 Übersicht der mittels akustischer Erhebungen an 89 verschiedenen Standorten nachgewiesenen Fledermausarten in den Jahren 2022 und 2023 im Stadtgebiet Linz.

Fledermausart	Anzahl Fundorte
Wasserfledermaus <i>Myotis daubentonii</i>	14
Fransenfledermaus <i>Myotis nattereri</i>	6
Wimperfledermaus <i>Myotis emarginatus</i>	2
Bechsteinfledermaus <i>Myotis bechsteinii</i>	2
Mausohr <i>Myotis myotis</i>	7
Abendsegler <i>Nyctalus noctula</i>	33
Zwergfledermaus <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	40
Mückenfledermaus <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	47
Rauhhaufledermaus <i>Pipistrellus nathusii</i>	7
Weißrandfledermaus <i>Pipistrellus kuhlii</i>	16
Alpenfledermaus <i>Hypsugo savii</i>	6
Breitflügelfledermaus <i>Eptesicus serotinus</i>	1
Nordfledermaus <i>Eptesicus nilssonii</i>	14
Mopsfledermaus <i>Barbastella barbastellus</i>	9
SUMME	204

Auch für die Artenpaare, -gruppen und Gattungen wurden die Ergebnisse der akustischen Erhebungen zusammengefasst (Tab. 11).

Tab. 11 Übersicht der mittels akustischer Erhebungen nachgewiesenen Artenpaare, -gruppen und Fledermausgattungen in den Jahren 2022 und 2023 im Linzer Stadtgebiet. Angegeben ist zudem die Anzahl der Fundorte.

Artenpaar, Artengruppe, Gattung	Anzahl Fundorte
<u>Myotis „bart“</u> Bart- u. Brandtfledermaus (<i>Myotis mystacinus</i> , <i>M.brandtii</i>)	48
<u>Myotis klein-mittel:</u> Wasser-, Bart-, Brandt- u. Bechsteinfledermaus (<i>M. daubentonii</i> , <i>M.mystacinus</i> , <i>M.brandtii</i> , <i>M.bechsteinii</i>)	62
Myotis sp.	55
Eptesicus sp.	3
Breitflügel-, Nord- u. Zweifarbfledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i> , <i>E. nilssonii</i> , <i>Vespertilio murinus</i>)	1
<u>Ncmi:</u> Kleinabendsegler, Breitflügel- u. Zweifarbfledermaus (<i>Nyctalus leisleri</i> , <i>E. serotinus</i> , <i>V. murinus</i>)	21
<u>Nyctaloid:</u> Abend- und Kleinabendsegler, Breitflügel-; Nord- u. Zweifarbfledermaus (<i>N. noctula</i> , <i>N. leisleri</i> , <i>E. serotinus</i> , <i>E. nilssonii</i> , <i>V. murinus</i>)	49
<u>Pmid:</u> Rauhhaut- u. Weißbrandfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i> , <i>P.kuhlii</i>)	71
<u>Phoch:</u> Zwerg- u. Mückenfledermaus (<i>P. pipistrellus</i> ; <i>P. pygmaeus</i>)	18
<u>Ptief:</u> Rauhhaut-, Weißbrand- u. Alpenfledermaus (<i>P. nathusii</i> , <i>P.kuhlii</i> , <i>Hypsugo savii</i>)	40
Pipistrellus sp.	1
<u>Pipistrelloid:</u> Zwerg-, Mücken-, Rauhhaut-, Weißbrand- u. Alpenfledermaus (<i>P. pipistrellus</i> ; <i>P. pygmaeus</i> , <i>P. nathusii</i> , <i>P.kuhlii</i> , <i>H. savii</i>)	51
Pecotus sp.	3

Im Zuge der akustischen Erhebungen wurde auch an Standorten erhoben, die von Privatpersonen ausgewählt wurden. Die Ergebnisse dieser akustischen Erhebungen wurden in Form von Feedback-Bögen an die fledermausinteressierten Personen weitergegeben.

Insgesamt wurden 47 Feedback-Bögen erstellt und an die entsprechenden Personen verschickt. Die Anzahl der bearbeiteten Standorte ist in beiden Jahren ähnlich (Tab. 12).

Tab. 12 Anzahl der angefertigten Feedbackbögen für die Jahre 2022 und 2023 bezüglich akustischer Erhebungen im Stadtgebiet Linz.

Jahr	2022	2023	SUMME
Bearbeitete Standorte	20	27	47

3.2.3 Netzfang

Während der 16 Netzfangaktionen in den Jahren 2022 und 2023 konnten im Stadtgebiet Linz 142 Individuen gefangen werden, welche 15 Fledermausarten zuordenbar waren (Tab. 13).

Tab. 13 Mittels Netzfang nachgewiesene Fledermausarten in den Jahren 2022 & 2023 während 16 Erhebungsnächten. Die Tabelle gibt die Anzahl an gefangenen Individuen und die Anzahl der Standorte wieder, an welchen die Art gefangen wurde.

Fledermausart	Anzahl der Individuen	Anzahl der Standorte
Wasserfledermaus <i>Myotis daubentonii</i>	54	6
Brandtfledermaus <i>Myotis brandtii</i>	1	1
Bartfledermaus <i>Myotis mystacinus</i>	17	7
Fransenfledermaus <i>Myotis nattereri</i>	1	1
Bechsteinfledermaus <i>Myotis bechsteinii</i>	1	1
Abendsegler <i>Nyctalus noctula</i>	7	3
Zwergfledermaus <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	4	3
Mückenfledermaus <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	11	7
Rauhhaufledermaus <i>Pipistrellus nathusii</i>	2	2
Weißbrandfledermaus <i>Pipistrellus kuhlii</i>	36	4
Alpenfledermaus <i>Hypsugo savii</i>	1	1
Breitflügelfledermaus <i>Eptesicus serotinus</i>	2	1
Nordfledermaus <i>Eptesicus nilssonii</i>	1	1
Mopsfledermaus <i>Barbastella barbastellus</i>	3	2
Braunes Langohr <i>Plecotus auritus</i>	1	1
SUMME	142	

3.2.4 Quartierkontrollen

Bei den Quartierkontrollen im Jahr 2023 konnte eine Wochenstube Grauer Langohren und ein Sommerquartier einer mittelgroßen Fledermausart protokolliert werden. Die Kirche St. Marin am Römerberg konnte nicht begangen werden, aber laut den Schilderungen der Pfarre waren bei der letzten Begehung des Dachbodens keine Spuren von Fledermäusen zu finden. Bei einer Außenkontrolle der Kirche konnte kein offensichtlicher Zugang für Fledermäuse in die Kirche festgestellt werden (Tab. 14).

Tab. 14 Übersicht der Quartierkontrollen von sechs Gebäuden im Stadtgebiet Linz im Jahr 2023. Angegeben werden der Standort, die Fledermausart und der Quartiertyp.

Standort	Fledermausart	Quartiertyp
Pöstlingbergkirche	Graues Langohr	Wochenstube
Kirche St. Magdalena	Chiroptera mittel	Sommerquartier
Kirche St. Quirin, Zeppelinstraße	-	-
Pfarrhof, Zeppelinstraße	-	-
Pfarrheim, Zeppelinstraße	-	-
Kirche St. Martin, Römerberg	-	-

3.2.5 Swarming- bzw. Ausflugsbeobachtungen

Bei den elf durchgeführten Swarmingbeobachtungen konnten zwei Wochenstubenquartiere sowie zwei Sommerquartier entdeckt werden.

Bei beiden Wochenstuben wurden am selben Abend Ausflugsbeobachtungen mit akustischen Erhebungen durchgeführt. Laut akustischen Erhebungen handelt es sich um das Artenpaar Weißrand/Rauhhauffledermaus (= Pmid). Es wird davon ausgegangen, dass es sich um Wochenstuben von Weißrandfledermäusen handelt. Die Zählung am Quartier Im Tal erbrachte im Juli 2022 eine Individuenzahl von 82. Im Juli 2023 konnten am Quartier in der Rosenauerstraße 66 ausfliegende Fledermäuse gezählt werden. Bei den beiden Sommerquartieren konnten jeweils nur einzelne Fledermäuse gesichtet werden (Tab. 15).

Tab. 15 Mittels morgendlicher Swarmingbeobachtungen entdeckte Fledermausquartiere in den Jahren 2022 und 2023 im Stadtgebiet Linz. Angegeben wird der Standort, die Fledermausart, der Quartiertyp und das Datum.

Standort	Fledermausart	Erhebungsmethode	Quartiertyp	Datum
Im Tal	Pmid	Swarming & Ausflug	Wochenstube	03.07.2022
Ottensheimerstraße	Chiroptera klein	Swarming	Sommerquartier	03.07.2022
Rosenauerstraße	Pmid	Swarming & Ausflug	Wochenstube	16.07.2023
Jägerstraße	Chiroptera	Swarming	Sommerquartier	16.07.2023

Im Zuge der abendlichen Ausflugsbeobachtungen an 22 Standorten konnten sechs Wochenstuben protokolliert werden. Bei der Wochenstube in der Pillweinstraße waren drei Beobachtungen notwendig, um das Quartier zu bestätigen. An der Pöstlingbergkirche wurden zwar zwei Ausflugsbeobachtungen durchgeführt, aber keine Individuen gesichtet, obwohl auf Grund der Quartierkontrolle der Wochenstubennachweis der Grauen Langohren bekannt ist. Einige Bereiche des Kirchendachs sind auf Grund der Höhe, der Größe des Gebäudes und den nahestehenden Nachbargebäuden nicht einsehbar, was Beobachtungen erschwert (Tab. 16).

Tab. 16 Mittels abendlicher Ausflugsbeobachtungen bestätigte Wochenstubenquartiere in den Jahren 2022 und 2023 im Stadtgebiet Linz. Angegeben wird der Standort, die Fledermausart, der Quartiertyp und das Datum.

Standort	Fledermausart	Erhebungsmethode	Quartiertyp	Datum
Prechtlerstraße	Ptief	Ausflug	Wochenstube	25.06.2022
Im Tal	Pmid	Swarming & Ausflug	Wochenstube	03.07.2022
Pillweinstraße	Pmid	Ausflug	Wochenstube	14.07.2022 24.07.2022 01.06.2023
Gruberstraße	Pmid	Ausflug	Wochenstube	07.06.2023
Rosenauerstraße	Pmid	Swarming & Ausflug	Wochenstube	16.07.2023

Fazit – Aktuelle Fledermausfauna in Linz:

1. Im Zuge des Projektes konnten 18 Fledermausarten in der Stadt Linz nachgewiesen werden
2. Dafür war der Einsatz unterschiedlicher Methoden erforderlich, mit keiner Methode konnten alle Arten erfasst werden.
3. Zusammen mit Daten aus anderen Quellen ergibt sich eine aktuelle Anzahl von **19 Fledermausarten für die Stadt Linz.**
4. Im Zuge der Erhebungen konnte zum ersten Mal für Oberösterreich die **Alpenfledermaus** (*Hypsugo savii*) nachgewiesen werden.
5. Bemerkenswert ist das Vorkommen seltener und gefährdeter Fledermausarten wie der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*), der Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*) oder auch der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*).

3.3 Artnachweise

3.3.1 Wasserfledermaus – *Myotis daubentonii*

Die Wasserfledermaus wurde sowohl akustisch als auch mittels Netzfang nachgewiesen.

Die sieben Netzfangstandorte befinden sich alle im südlichen Teil von Linz, während akustischen Nachweise auch im Norden und im dichten Stadtgebiet gelangen. Am Universitätsteich der JKU konnte die Wasserfledermaus auch bei der Jagd über der Wasseroberfläche beobachtet werden (Abb. 6).

Anhand der Anzahl an Fundorten kann die Wasserfledermaus in Linz als mäßig häufig vorkommende Art eingestuft werden.

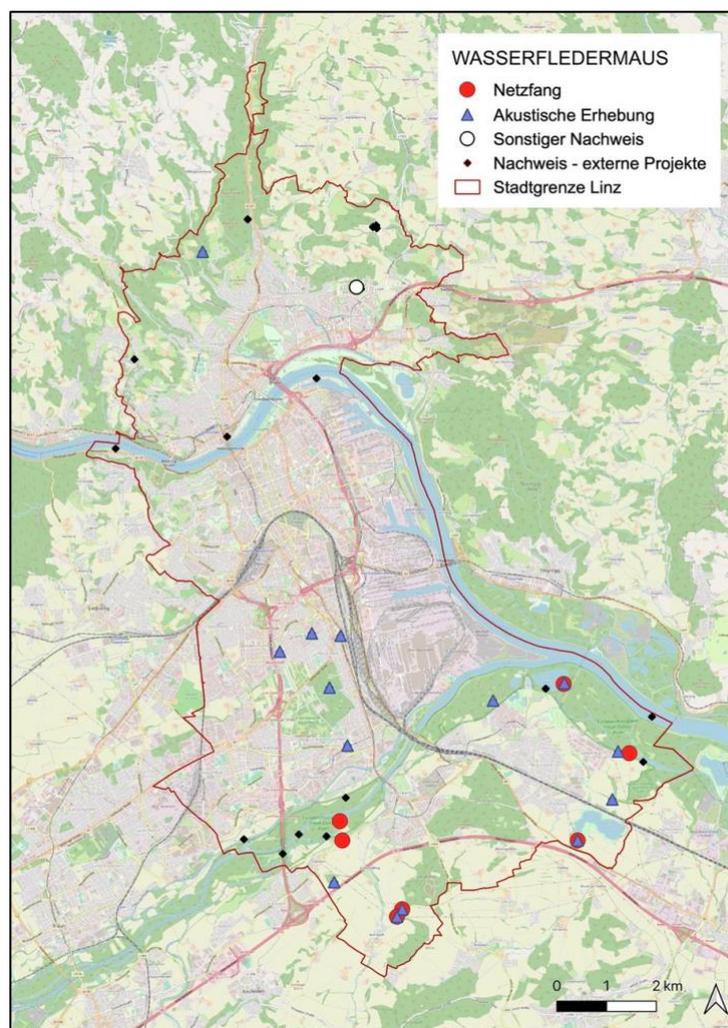


Abb. 6 Nachweise der Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*) im Linzer Stadtgebiet. Dargestellt sind die verschiedenen Nachweismethoden aus dem aktuellen Projekt und Nachweise aus externen Projekten (Kartengrundlage: OSM Standard).

3.3.2 Brandtfledermaus – *Myotis brandtii*

Die Brandtfledermaus ist eine sehr schwierig nachzuweisende Fledermausart, da sie akustisch nicht von ihrer Zwillingssart - der Bartfledermaus - zu unterscheiden ist und sie zudem in Oberösterreich nicht häufig vorkommt. Bisher sind aus Oberösterreich erst sechs Wochenstuben der Brandtfledermaus bekannt (SCHMOTZER et al. 2023). Dennoch konnte die Art innerhalb des aktuellen Projekts mittels Netzfang am Teich eines Bauernhofs mit Streuobstwiesen nachgewiesen werden. Gefangen wurde ein subadultes Weibchen (Abb. 7).

Mit nur einem Nachweis im aktuellen Projekt und zwei Nachweisen aus externen Projekten ist die Brandtfledermaus eine seltene Art in Linz.

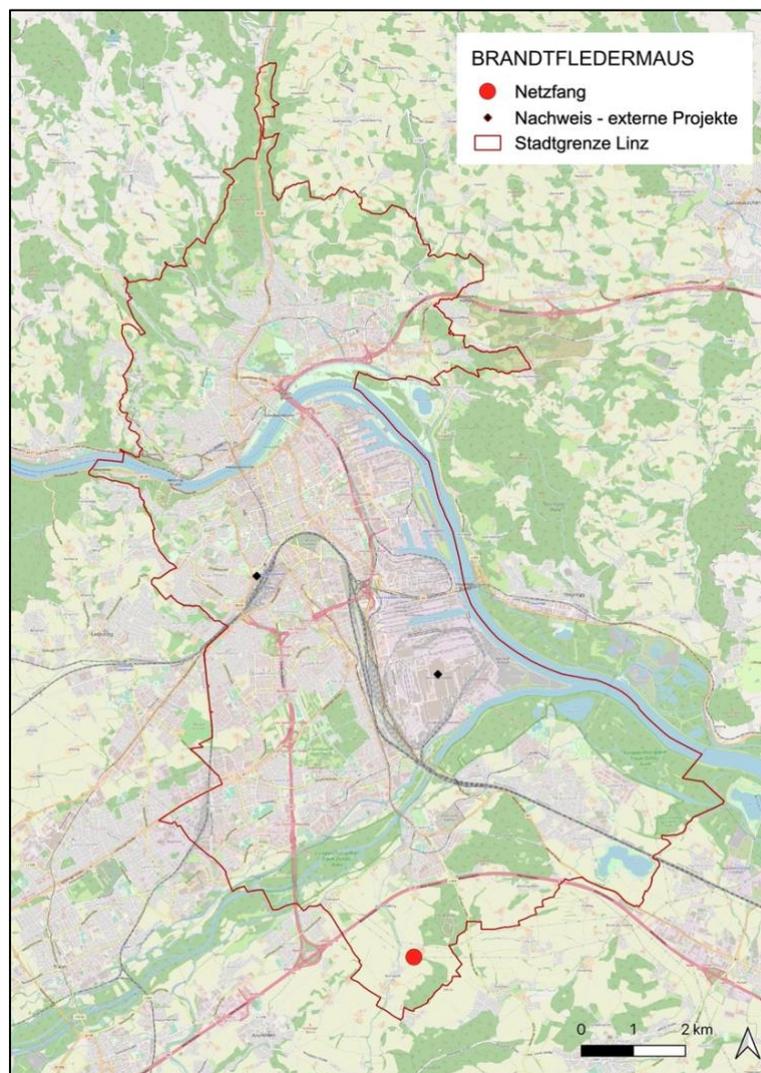


Abb. 7 Nachweise der Brandtfledermaus (*Myotis brandtii*) im Linzer Stadtgebiet. Dargestellt sind die verschiedenen Nachweismethoden aus dem aktuellen Projekt und Nachweise aus externen Projekten (Kartengrundlage: OSM Standard).

3.3.3 Bartfledermaus – *Myotis mystacinus*

Die Bartfledermaus kann akustisch nicht von ihrer Zwillingsart - der Brandfledermaus - unterschieden werden. Daher liegen von dieser Art keine akustischen Nachweise vor. Bartfledermäuse konnten aber im aktuellen Projekt an sieben Standorten mittels Netzfang nachgewiesen werden und auch aus externen Projekten sind zahlreiche Nachweispunkte bekannt. Die Art kann in Linz somit als häufig vorkommend eingestuft werden (Abb. 8).

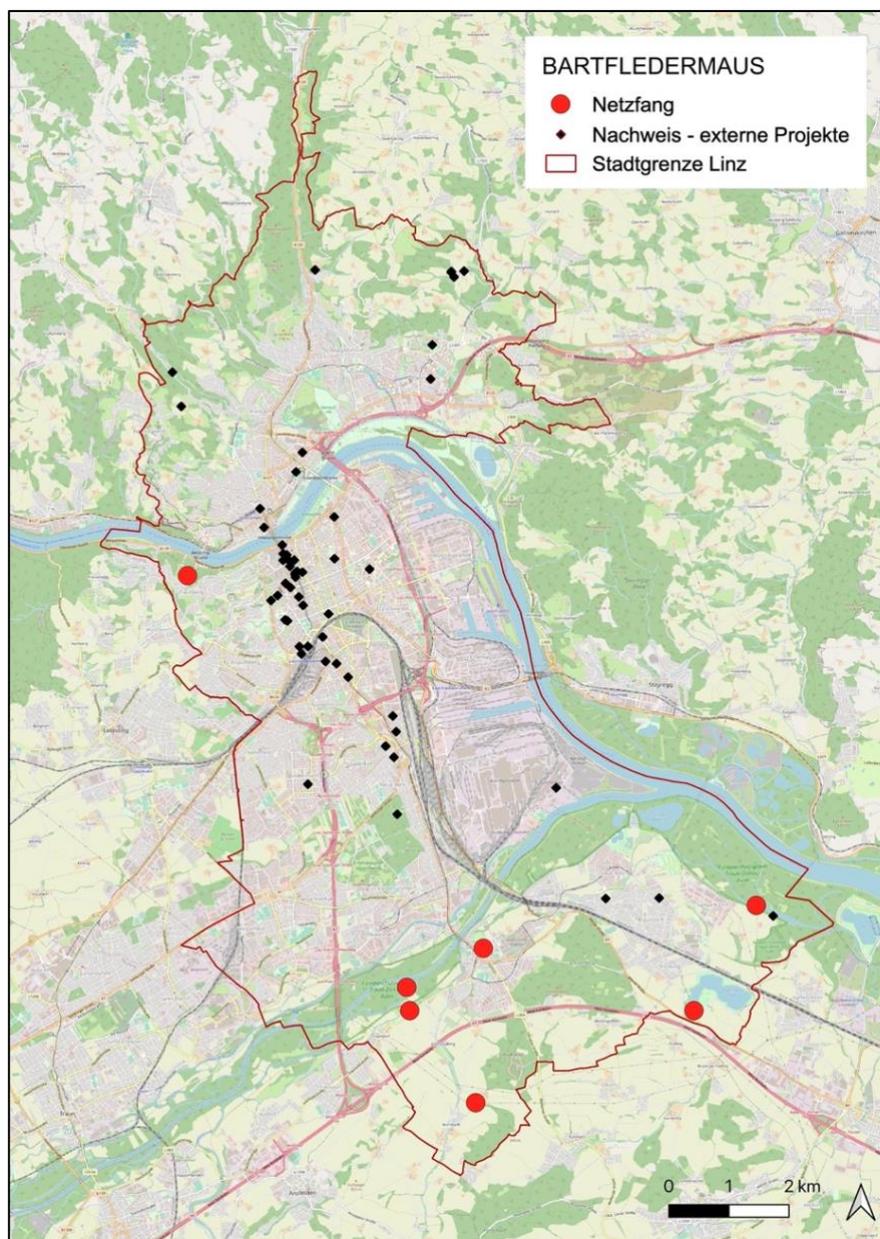


Abb. 8 Nachweise der Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*) im Linzer Stadtgebiet. Dargestellt sind die verschiedenen Nachweismethoden aus dem aktuellen Projekt und Nachweise aus externen Projekten (Kartengrundlage: OSM Standard).

3.3.4 Fransenfledermaus – *Myotis nattereri*

Von der Fransenfledermaus gelangen im Rahmen des aktuellen Projektes Nachweise mittels akustischen Erhebungen und durch Lebendfang. Die relativ wenigen Nachweise sind über das gesamte Stadtgebiet verteilt. Der Fang eines adulten Weibchens gelang im Juni 2023 im Hummelhof-Park. Mit sieben Nachweisen aus dem aktuellen Projekt und einigen Nachweisen aus externen Projekten ist die Fransenfledermaus in Linz eine mäßig häufig vorkommende Art (Abb. 9).

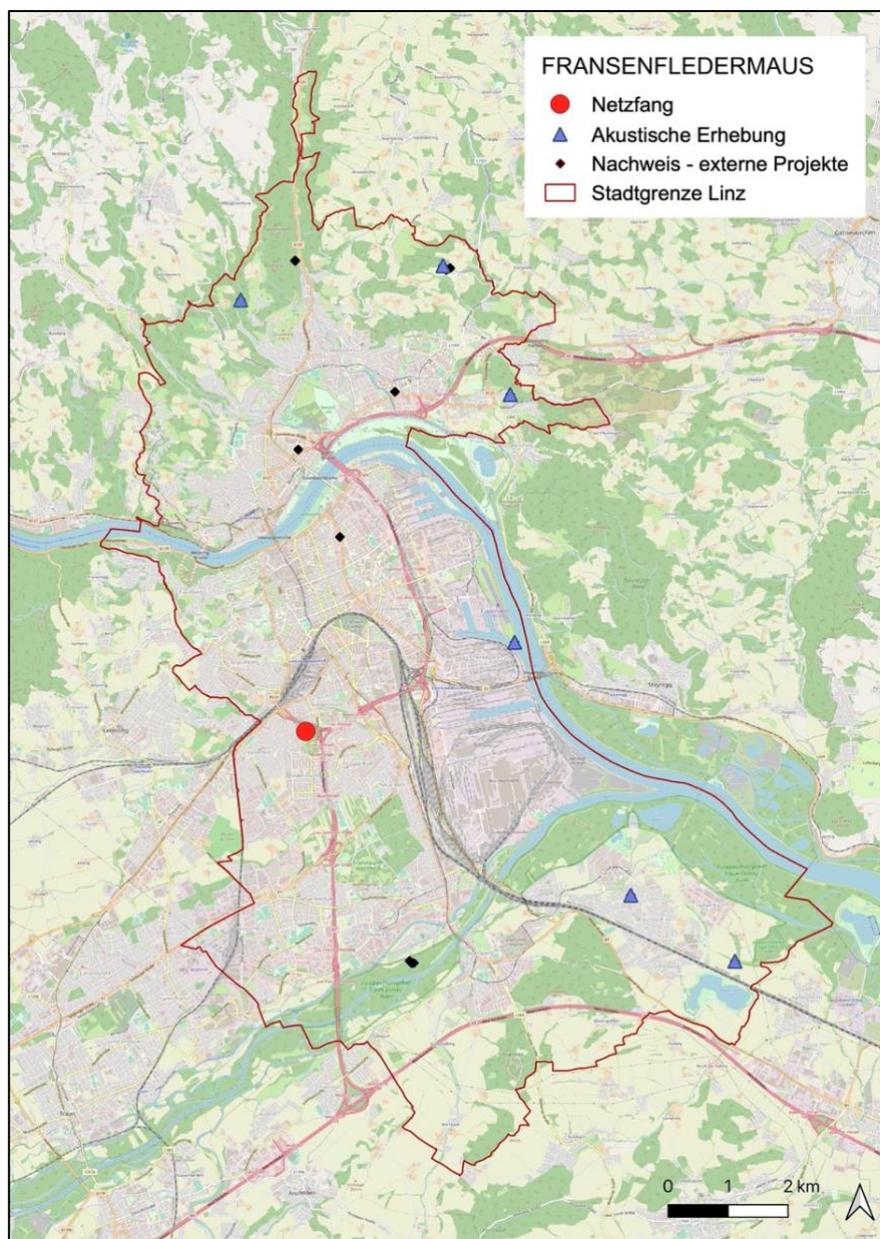


Abb. 9 Nachweise der Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*) im Linzer Stadtgebiet. Dargestellt sind die verschiedenen Nachweismethoden aus dem aktuellen Projekt und Nachweise aus externen Projekten (Kartengrundlage: OSM Standard).

3.3.5 Wimperfledermaus – *Myotis emarginatus*

Die Wimperfledermaus konnte im aktuellen Projekt nur an zwei Standorten durch akustische Erhebungen nachgewiesen werden. Die beiden Erhebungspunkte liegen weit voneinander entfernt – einerseits nördlich der Donau in einer Streuobstwiese, andererseits nördlich der Traun im Dallingerpark. Die Wimperfledermaus ist auf Grund der geringen Anzahl an Nachweise in Linz selten (Abb. 10).

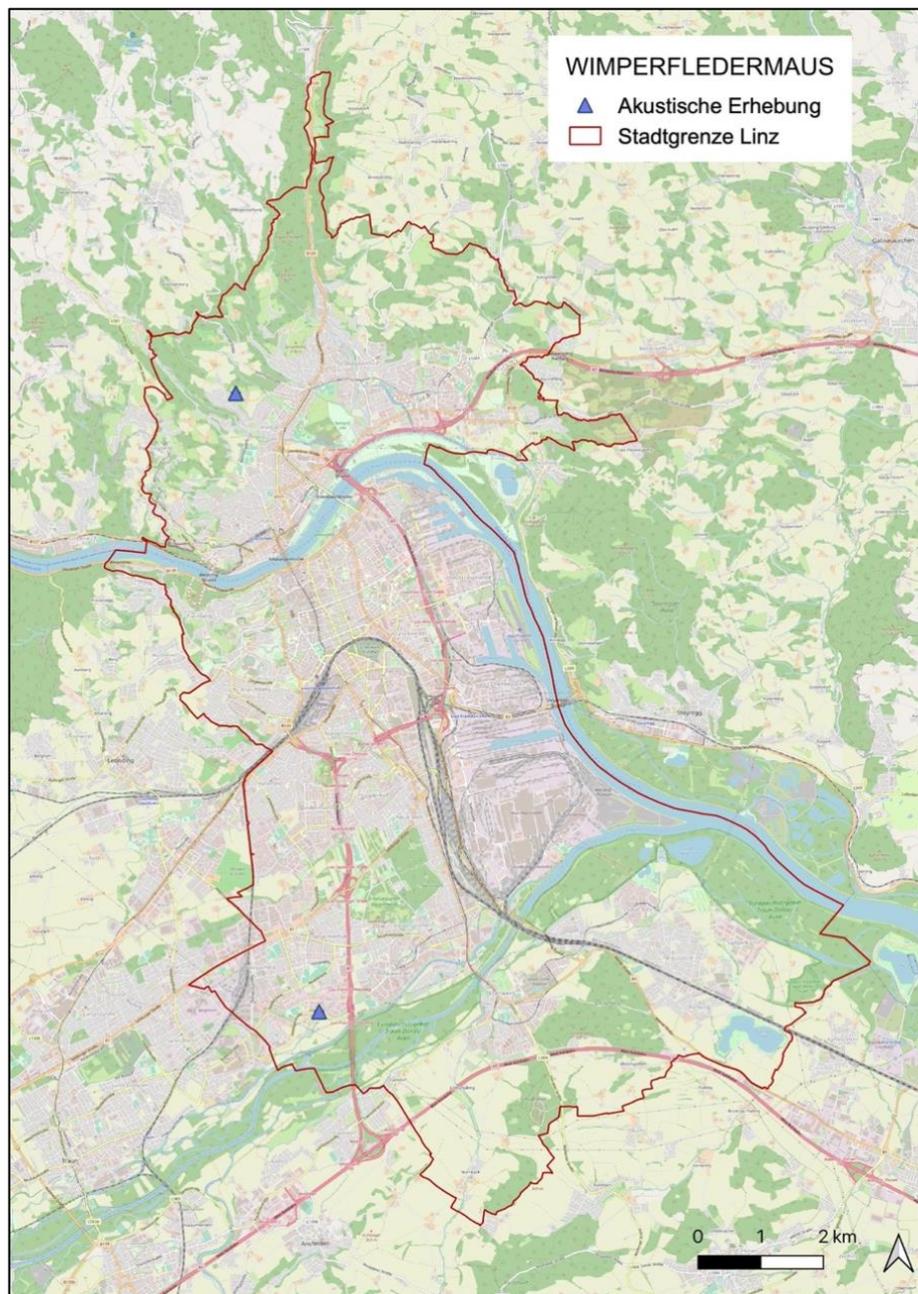


Abb. 10 Nachweise der Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*) im Linzer Stadtgebiet. Dargestellt sind die verschiedenen Nachweismethoden aus dem aktuellen Projekt (Kartengrundlage: OSM Standard).

3.3.6 Bechsteinfledermaus – *Myotis bechsteinii*

Von der Bechsteinfledermaus sind in Oberösterreich bisher nur drei Wochenstubenvorkommen bekannt. Umso erfreulicher war der Fang eines adulten Weibchens mittels Japannetzen im August 2022 in einer Streuobstwiese im Süden von Linz. Ein Stück weiter östlich dieser Streuobstwiese gelangen akustische Nachweise an einem Vierkant-Hof mit Resten von kleinen Streuobstwiesen. Ein weiterer akustischer Nachweis gelang nördlich der Donau in einem Laubmischwald. Mit nur drei Nachweisen aus dem aktuellen Projekt wird die Bechsteinfledermaus in Linz als selten vorkommend eingestuft (Abb. 11).



Abb. 11 Nachweise der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*) im Linzer Stadtgebiet. Dargestellt sind die verschiedenen Nachweismethoden aus dem aktuellen Projekt (Kartengrundlage: OSM Standard).

3.3.7 Mausohr – *Myotis myotis*

Eine Wochenstube des Mausohrs war aus dem Stadtgebiet nördlich der Donau bekannt. Seit der Renovierung des Gebäudes konnte die Art jedoch nicht mehr bestätigt werden und das Quartier muss als erloschen eingestuft werden. Im aktuellen Projekt wurde die Art nur an einem Standort im nordöstlichen Bereich von Linz akustisch nachgewiesen. Das Mausohr stellt damit in Linz ein seltenes Element der Fledermausfauna dar (Abb. 12).

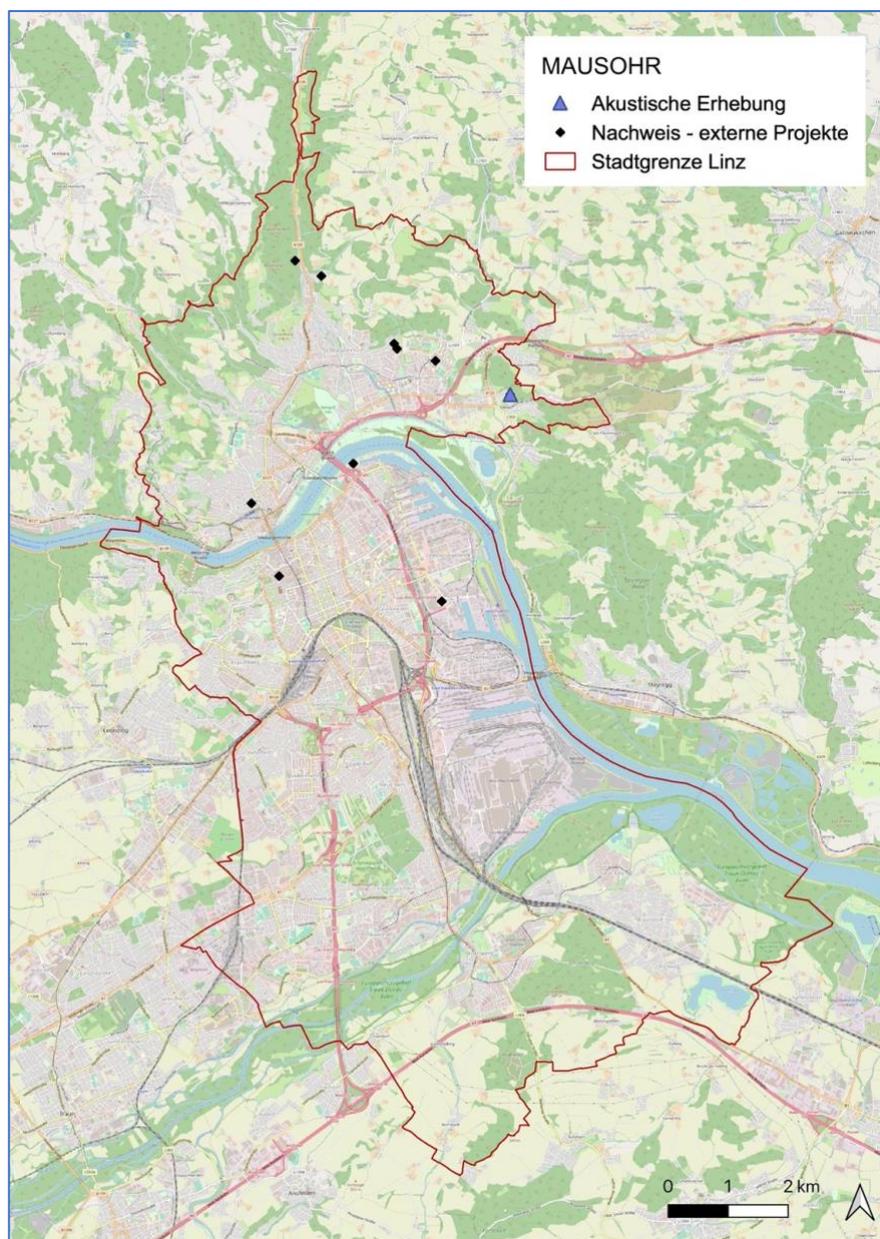


Abb. 12 Nachweise des Mausohrs (*Myotis myotis*) im Linzer Stadtgebiet. Dargestellt sind die verschiedenen Nachweismethoden aus dem aktuellen Projekt und Nachweise aus externen Projekten (Kartengrundlage: OSM Standard).

3.3.8 Abendsegler – *Nyctalus noctula*

Der Abendsegler ist akustisch relativ leicht nachzuweisen, da seine Rufe sehr laut sind und so über weite Entfernungen hin wahrgenommen werden können. Dementsprechend gelangen von dieser Art über ganz Linz verteilt akustische Nachweise. Gefangen werden konnte er an zwei Standorten nördlich der Donau (Wald & Streuobstwiese), sowie an einem Teich in der Nähe von Streuobstwiesen im Süden von Linz. Anhand der zahlreichen Nachweise in Linz ist die Art jedenfalls eine häufig vorkommend Fledermausart (Abb. 13).

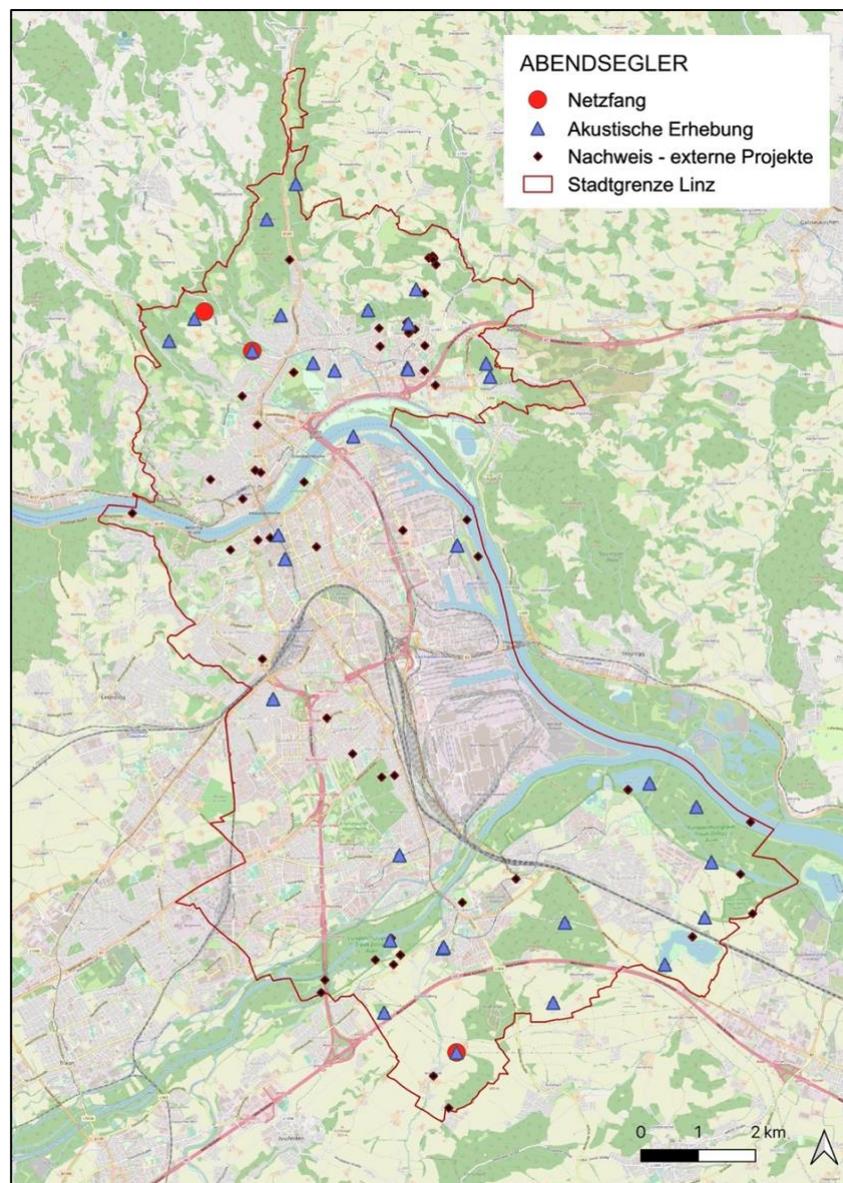


Abb. 13 Nachweise des Abendseglers (*Nyctalus noctula*) im Linzer Stadtgebiet. Dargestellt sind die verschiedenen Nachweismethoden aus dem aktuellen Projekt und Nachweise aus externen Projekten (Kartengrundlage: OSM Standard).

3.3.9 Zwergfledermaus – *Pipistrellus pipistrellus*

Die Zwergfledermaus konnte an zahlreichen Stellen innerhalb des Linzer Stadtgebiets akustisch nachgewiesen werden. Fänge mittels Japannetzen gelangen nur südlich der Donau im Augebiet und in einer Streuobstwiese. Die Zwergfledermaus kann auf Grund der vielen Nachweispunkte in Linz als häufig vorkommende Art eingestuft werden (Abb. 14).

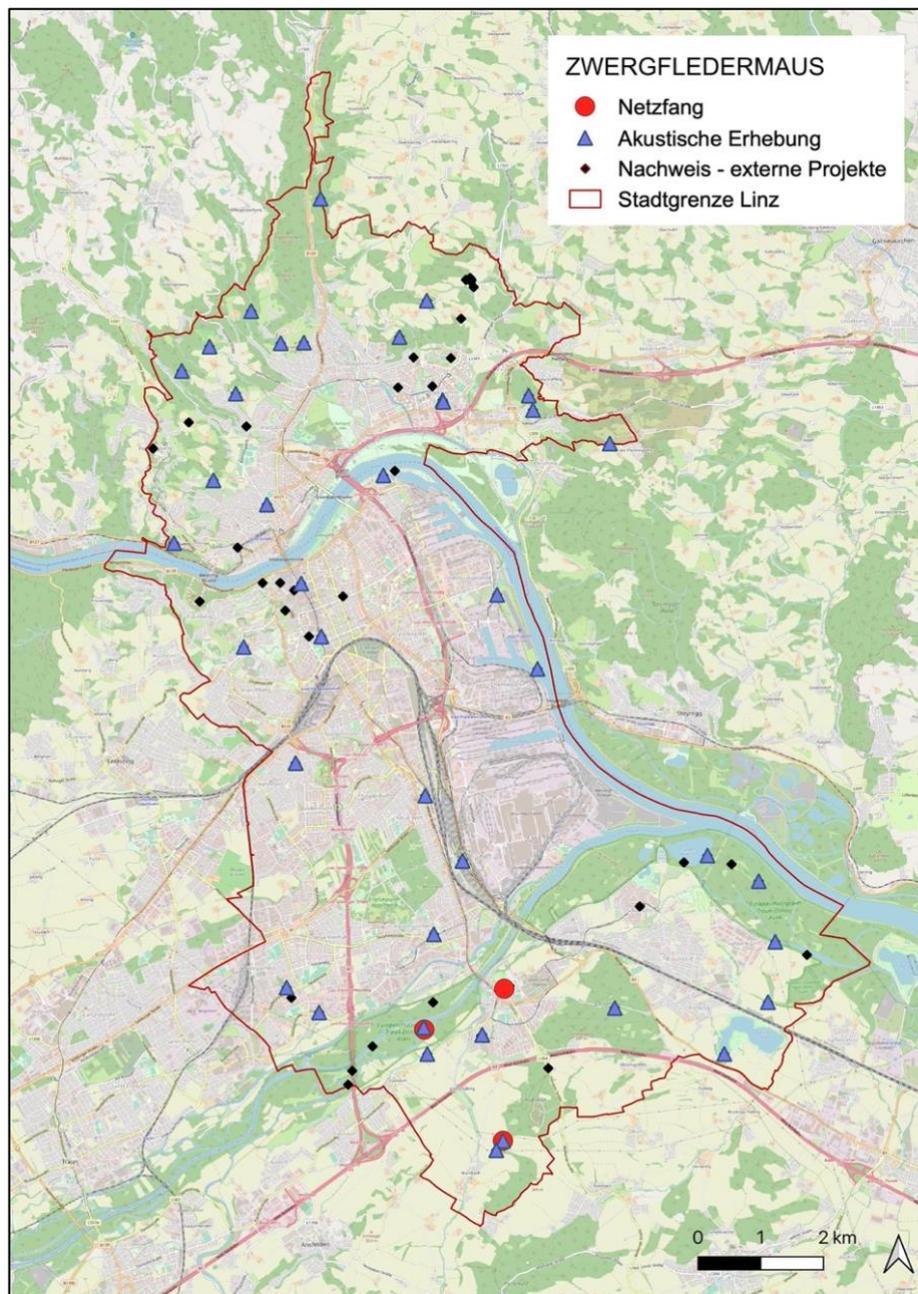


Abb. 14 Nachweise der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) im Linzer Stadtgebiet. Dargestellt sind die verschiedenen Nachweismethoden aus dem aktuellen Projekt und Nachweise aus externen Projekten (Kartengrundlage: OSM Standard).

3.3.10 Mückenfledermaus – *Pipistrellus pygmaeus*

Mückenfledermäuse können auf Grund der Rufform und –höhe meist gut von den anderen drei in Oberösterreich vorkommenden *Pipistrellus*-Arten unterschieden werden. Die Art wurde an vielen Standorten in Linz akustisch nachgewiesen. Mittels Netzfang konnte sie in sechs Erhebungsnächten bestätigt werden. Die Fangstandorte liegen sowohl nördlich der Donau als auch südlich der Traun in Randbereichen der Stadt. Anhand der zahlreichen Nachweisepunkte im aktuellen Projekt kann die Mückenfledermaus als häufig in Linz vorkommende Art bezeichnet werden (Abb. 15).

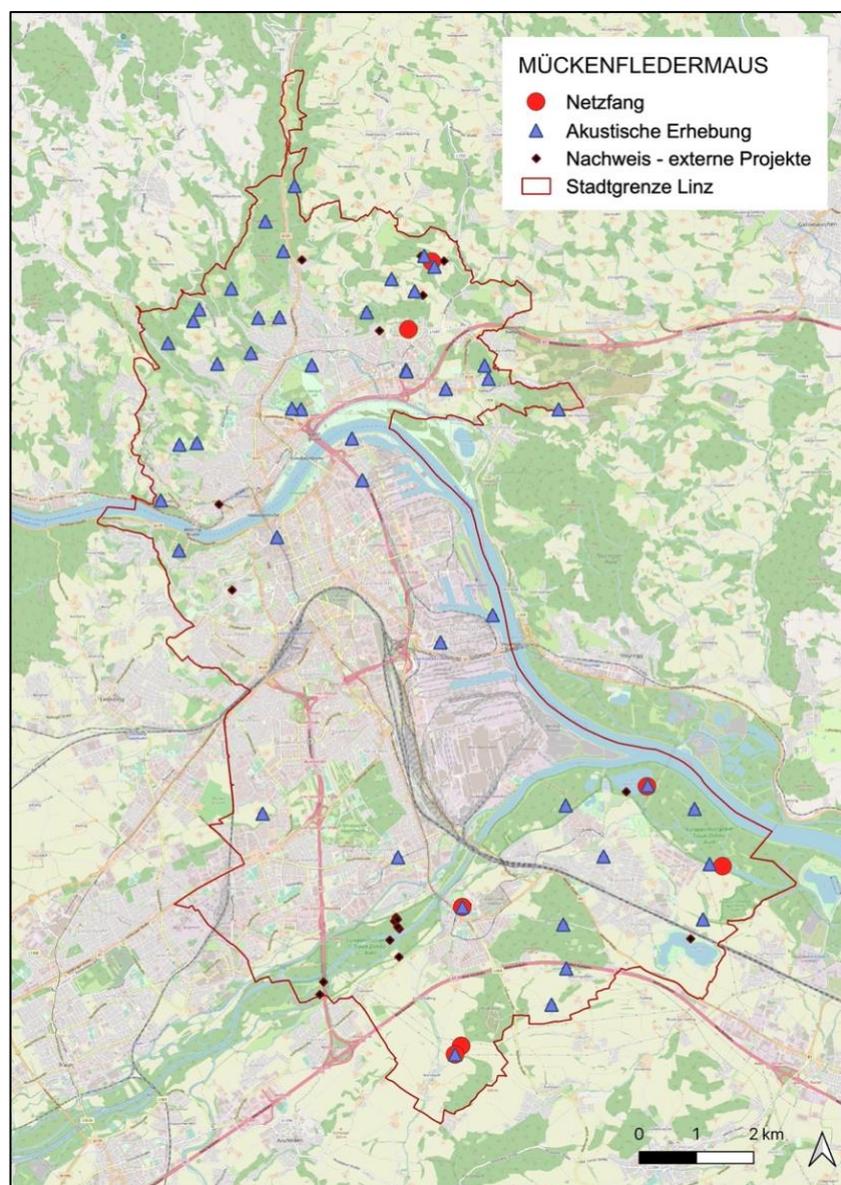


Abb. 15 Nachweise der Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*) im Linzer Stadtgebiet. Dargestellt sind die verschiedenen Nachweismethoden aus dem aktuellen Projekt und Nachweise aus externen Projekten (Kartengrundlage: OSM Standard).

3.3.11 Rauhhautfledermaus – *Pipistrellus nathusii*

Die Rauhhautfledermaus ist akustisch von der Weißrandfledermaus nur durch ihre Sozialrufe zu unterscheiden. Dementsprechend konnten viele der aufgenommenen Rufe (hier dann Ortungsrufe) nur dem Artenpaar Rauhhaut-/Weißrandfledermaus zugeordnet werden. Die sicheren akustischen Nachweise dieser Art sind über ganz Linz verteilt und stammen ausnahmslos aus den Monaten August und September. Das liegt einerseits daran, dass im Herbst bei Fledermäusen Balzzeit ist und die Individuen mehr Sozialrufe unter ihre Ortungsrufe mischen. Bei der Rauhhautfledermaus liegt es auch daran, dass Wochenstuben dieser Art sich in nördlicher gelegenen Gebieten befinden und die Rauhhautfledermäuse Oberösterreich im Sommer größtenteils verlassen. In Oberösterreich ist noch kein Nachweis einer Wochenstube im Sommer bekannt geworden. Der Fang eines adulten Männchens gelang im August 2022 am Universitätsteich der JKU. Bei dem gefangenen Tier konnten schon Reproduktionszeichen beobachtet werden. Von der Rauhhautfledermaus gelangen innerhalb des aktuellen Projekts sieben Nachweise. Des Weiteren liegen zahlreiche Nachweise aus externen Projekten vor, dementsprechend wird die Art in Linz als häufig vorkommend eingestuft (Abb. 16).

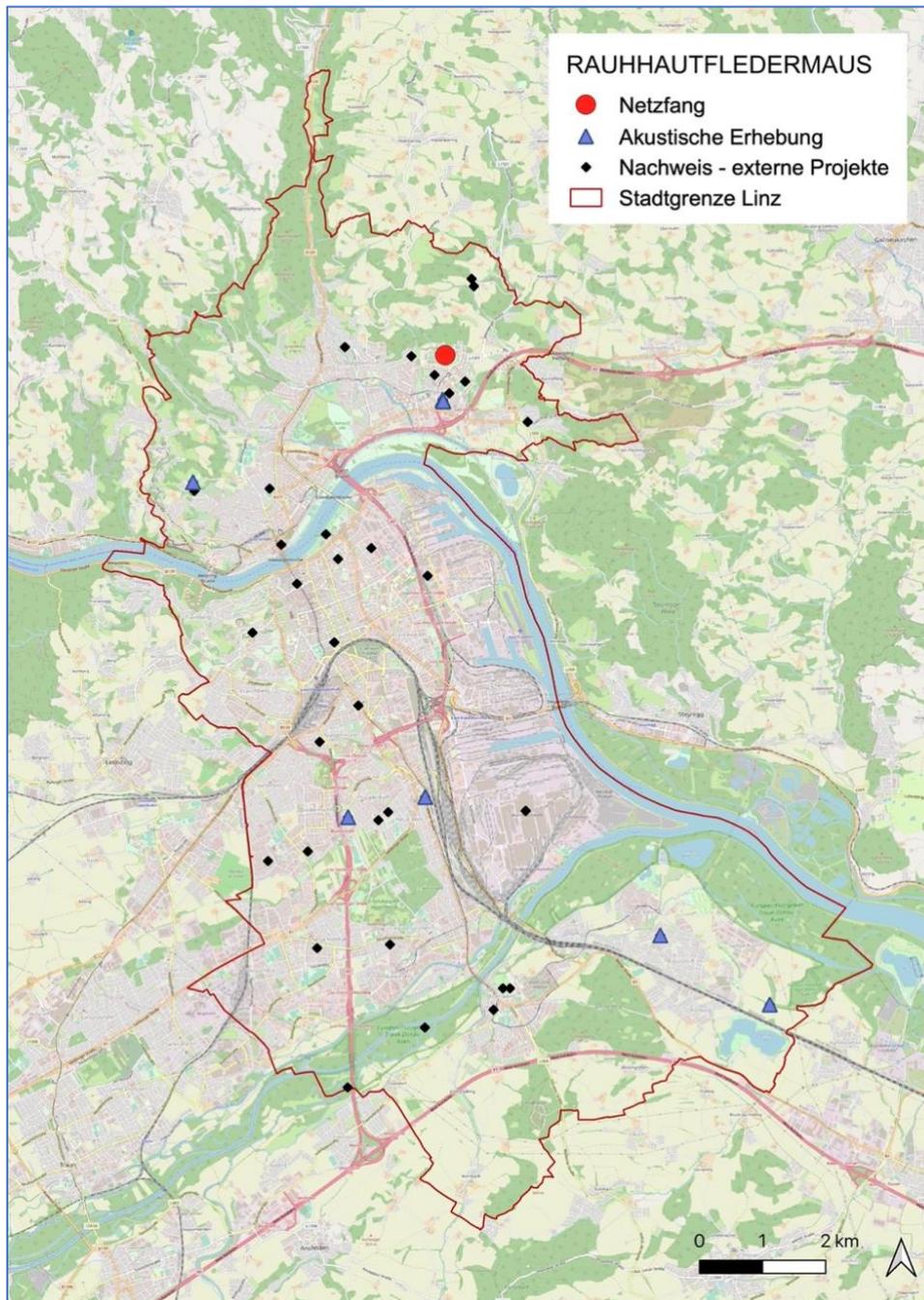


Abb. 16 Nachweise der Rauhauffledermaus (*Pipistrellus nathusii*) im Linzer Stadtgebiet. Dargestellt sind die verschiedenen Nachweismethoden aus dem aktuellen Projekt und Nachweise aus externen Projekten (Kartengrundlage: OSM Standard).

3.3.12 Weißrandfledermaus – *Pipistrellus kuhlii*

Die Weißrandfledermaus kann nur anhand ihrer Sozallaute von der Rauhauffledermaus unterschieden werden. Trotzdem konnte die Art an vielen Standorten im Stadtgebiet von Linz akustisch nachgewiesen werden. Mittels Japannetzen wurde sie an drei Standorten innerhalb des Stadtgebiets gefangen. Die Weißrandfledermaus ist mittlerweile eine häufig in Linz vorkommende Art (Abb. 17).

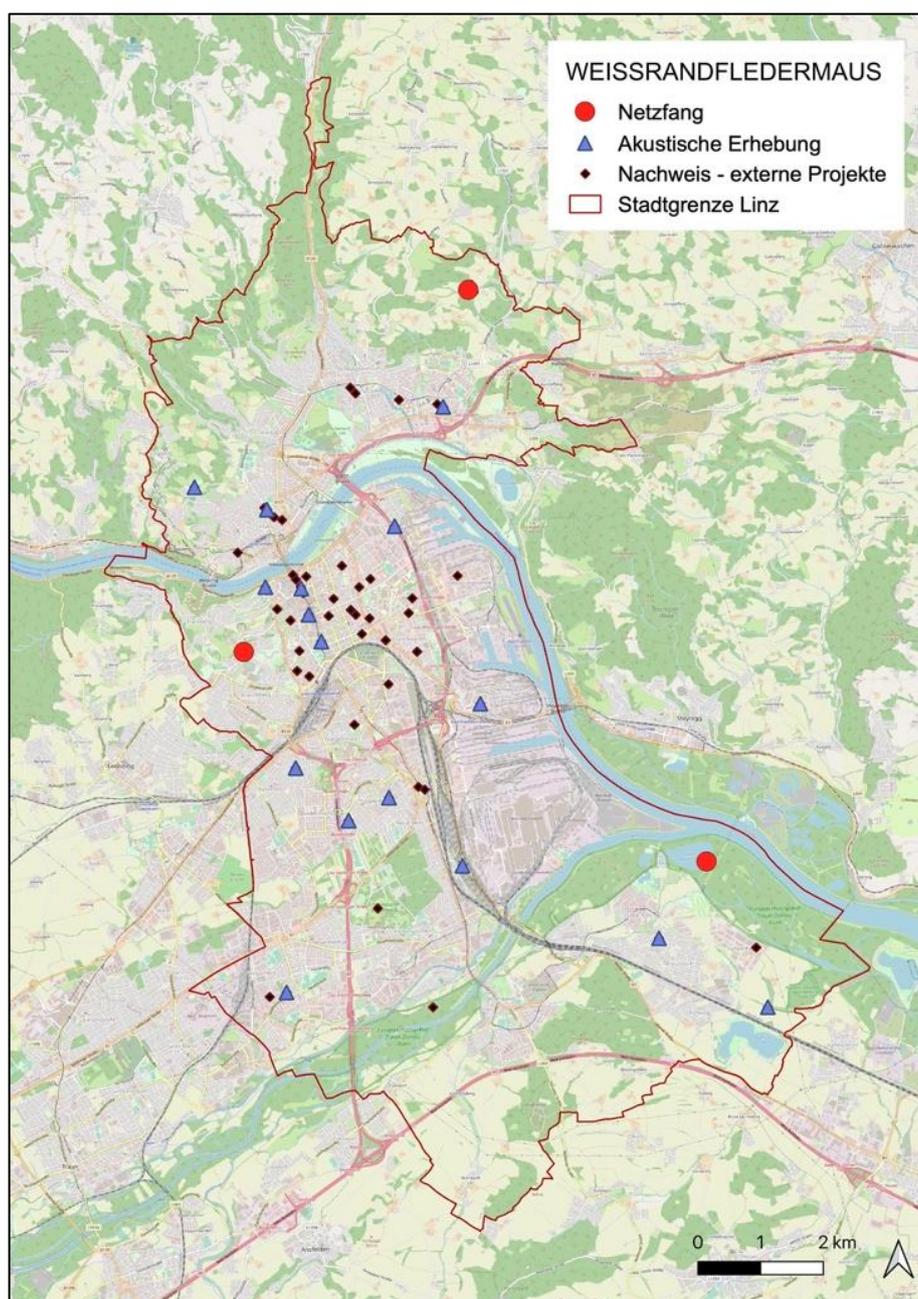


Abb. 17 Nachweise der Weißrandfledermaus (*Pipistrellus kuhlii*) im Linzer Stadtgebiet. Dargestellt sind die verschiedenen Nachweismethoden aus dem aktuellen Projekt und Nachweise aus externen Projekten (Kartengrundlage: OSM Standard).

3.3.13 Alpenfledermaus – *Hypsugo savii*

Nachweise von der Alpenfledermaus lagen aus Oberösterreich bisher nicht vor. Umso erfreulicher ist der Erstnachweis dieser Art innerhalb dieses Projekts für Oberösterreich und für die Stadt Linz. Die Alpenfledermaus konnte sowohl durch Netzfang als auch akustisch nachgewiesen werden. Der Fang eines adulten Männchens gelang am 14. Juli 2023 im Botanischen Garten Linz. Akustisch wurde die Art an fünf Standorten sicher nachgewiesen. Die Alpenfledermaus muss in Linz auf Grund der geringen Anzahl an Nachweisen als selten vorkommende Art eingestuft werden (Abb. 18).

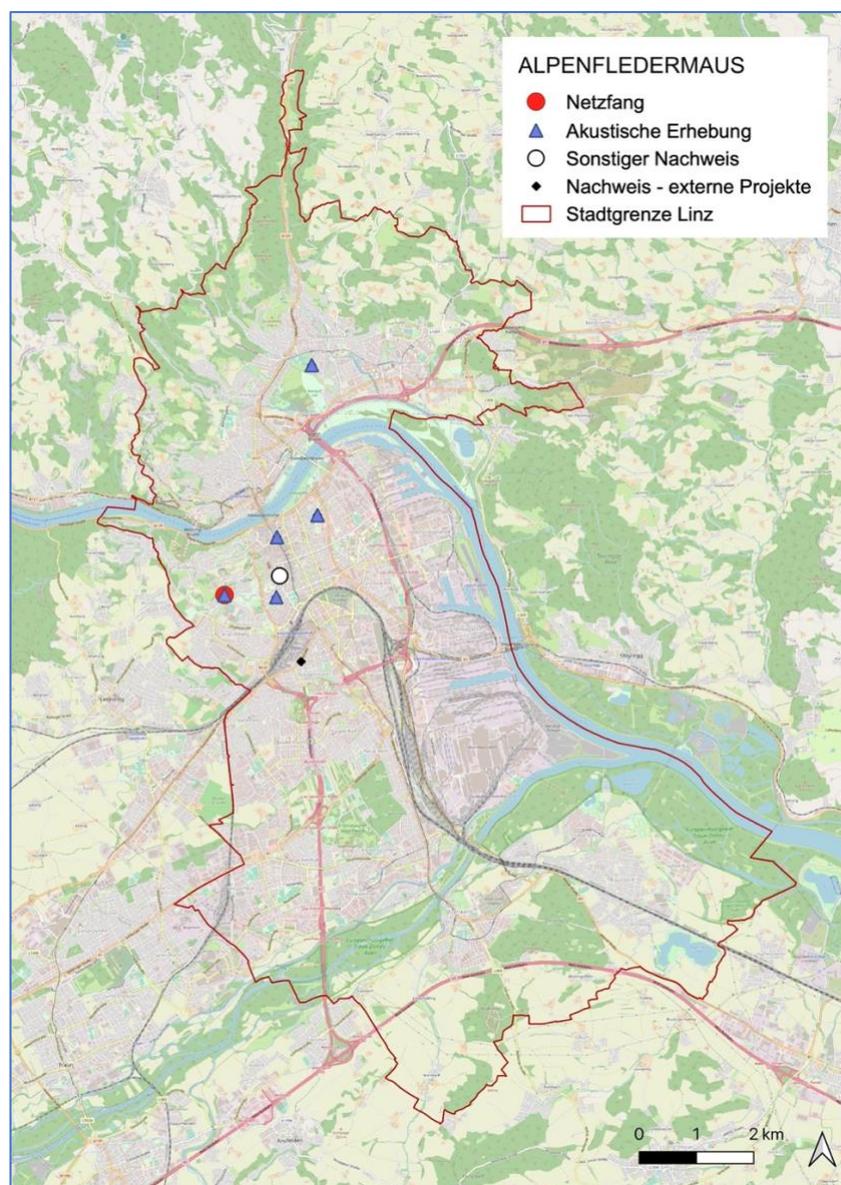


Abb. 18 Nachweise der Alpenfledermaus (*Hypsugo savii*) im Linzer Stadtgebiet. Dargestellt sind die verschiedenen Nachweismethoden aus dem aktuellen Projekt und ein Nachweis aus einem externen Projekt (Kartengrundlage: OSM Standard).

3.3.14 Breitflügel-Fledermaus – *Eptesicus serotinus*

Die Breitflügel-Fledermaus konnte nur an einem Standort sicher nachgewiesen werden. In einem Waldgebiet nördlich der Donau wurde die Art sowohl akustisch als auch mittels Netzfang nachgewiesen. Gefangen wurde sowohl ein subadultes Weibchen also auch ein subadultes Männchen. Anhand der wenigen Nachweise der Breitflügel-Fledermaus muss die Art als in Linz selten eingestuft werden (Abb. 19).

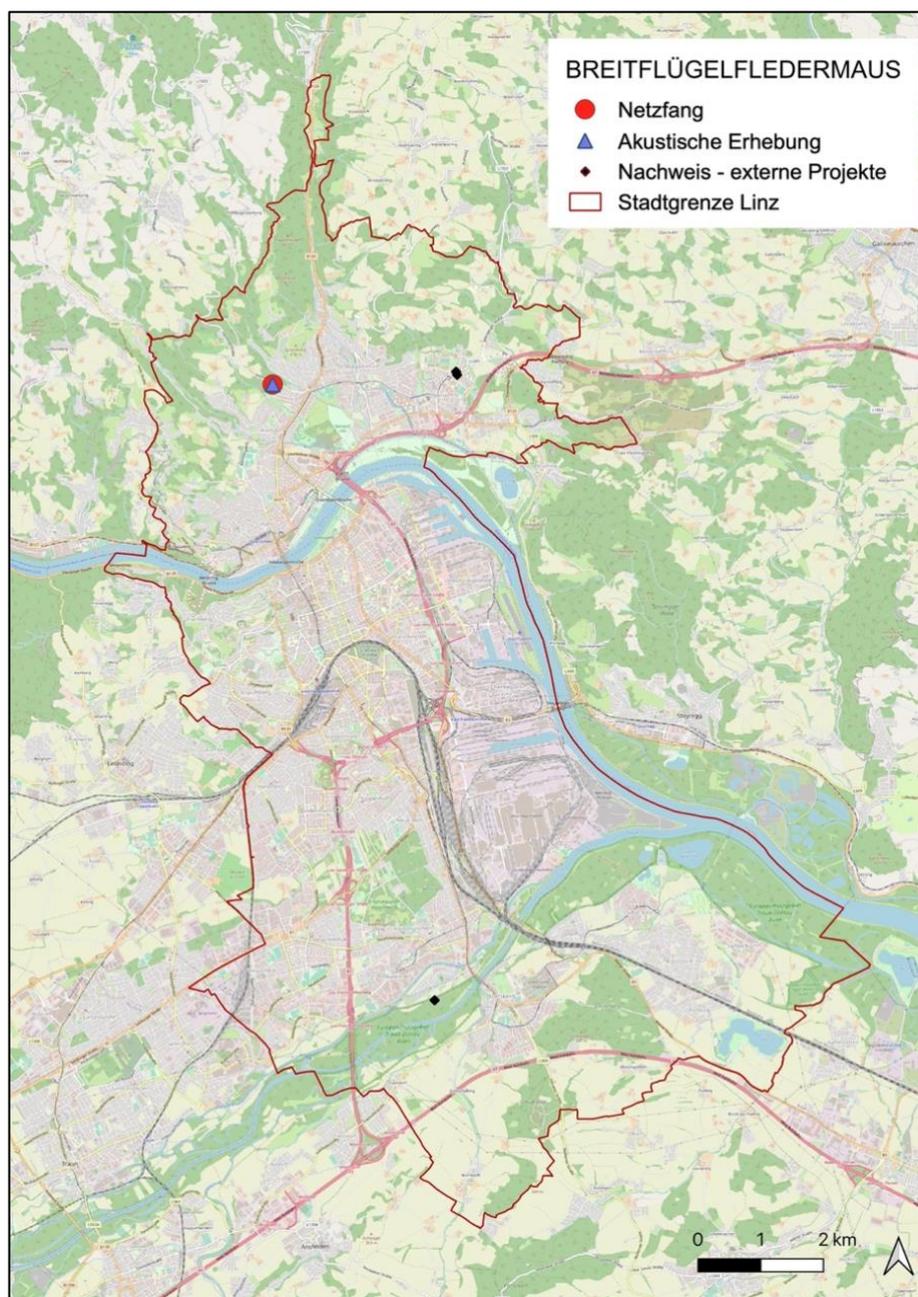


Abb. 19 Nachweise der Breitflügel-Fledermaus (*Eptesicus serotinus*) im Linzer Stadtgebiet. Dargestellt sind die verschiedenen Nachweismethoden aus dem aktuellen Projekt und Nachweise aus externen Projekten (Kartengrundlage: OSM Standard).

3.3.15 Nordfledermaus – *Eptesicus nilssonii*

Nordfledermäuse konnten akustisch an mehreren Standorten innerhalb von Linz nachgewiesen werden. Gefangen wurde ein adultes Männchen im Juni 2023 im Hummelhof-Park. Da in Linz doch zahlreiche Nachweispunkte der Nordfledermaus vorliegen, kann die Art als häufig bezeichnet werden (Abb. 20).

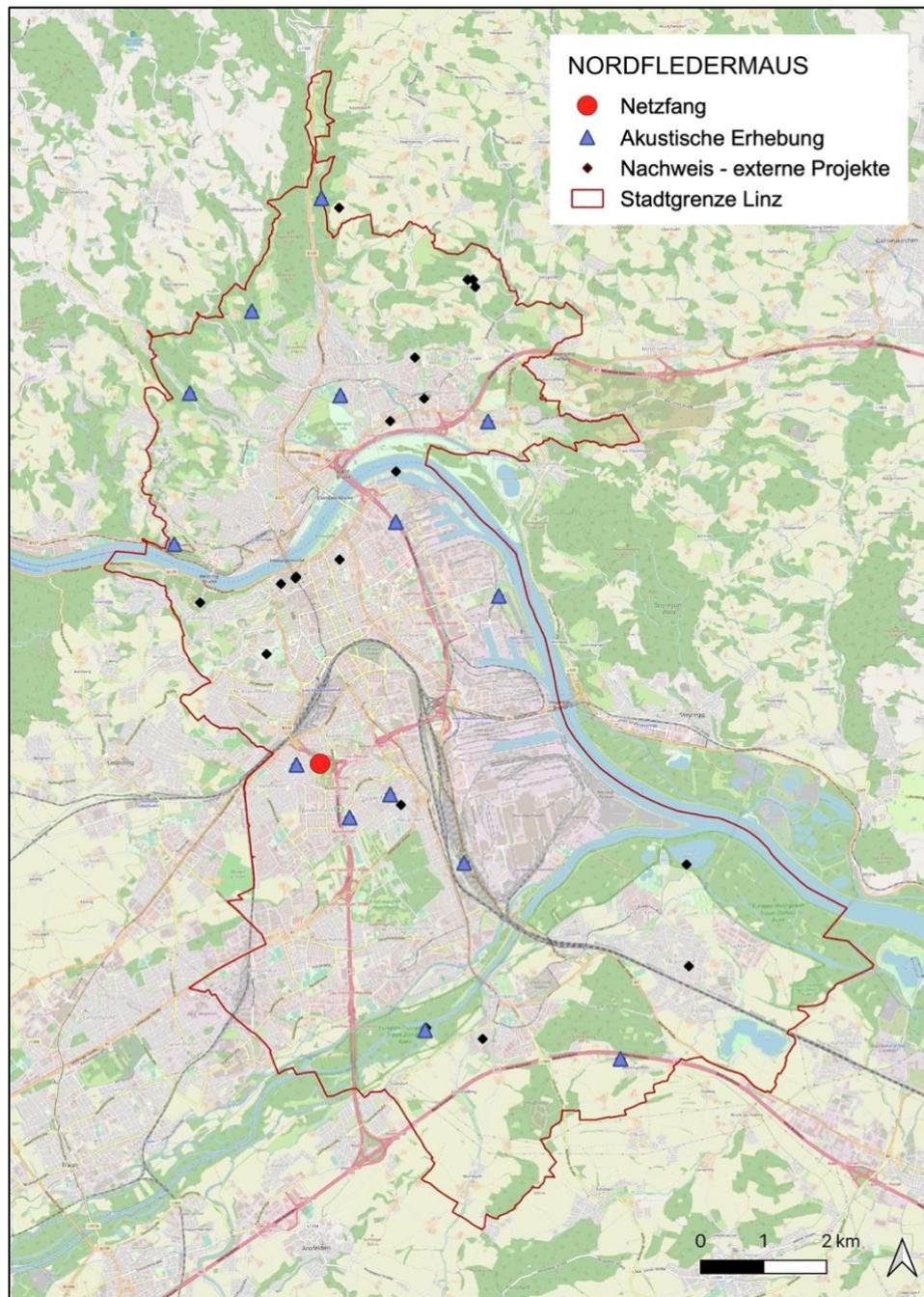


Abb. 20 Nachweise der Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*) im Linzer Stadtgebiet. Dargestellt sind die verschiedenen Nachweismethoden aus dem aktuellen Projekt und Nachweise aus externen Projekten (Kartengrundlage: OSM Standard).

3.3.16 Mopsfledermaus – *Barbastella barbastellus*

Die Mopsfledermaus ist sowohl akustisch als auch optisch leicht von anderen Arten zu unterscheiden. Akustisch wurde die Art an neun Standorten nachgewiesen. Fefangen werden konnte sie an zwei Erhebungspunkten: Freinberg & Weikerlsee. Die Mopsfledermaus kann in Linz als mäßig häufig vorkommende Art klassifiziert werden (Abb. 21).

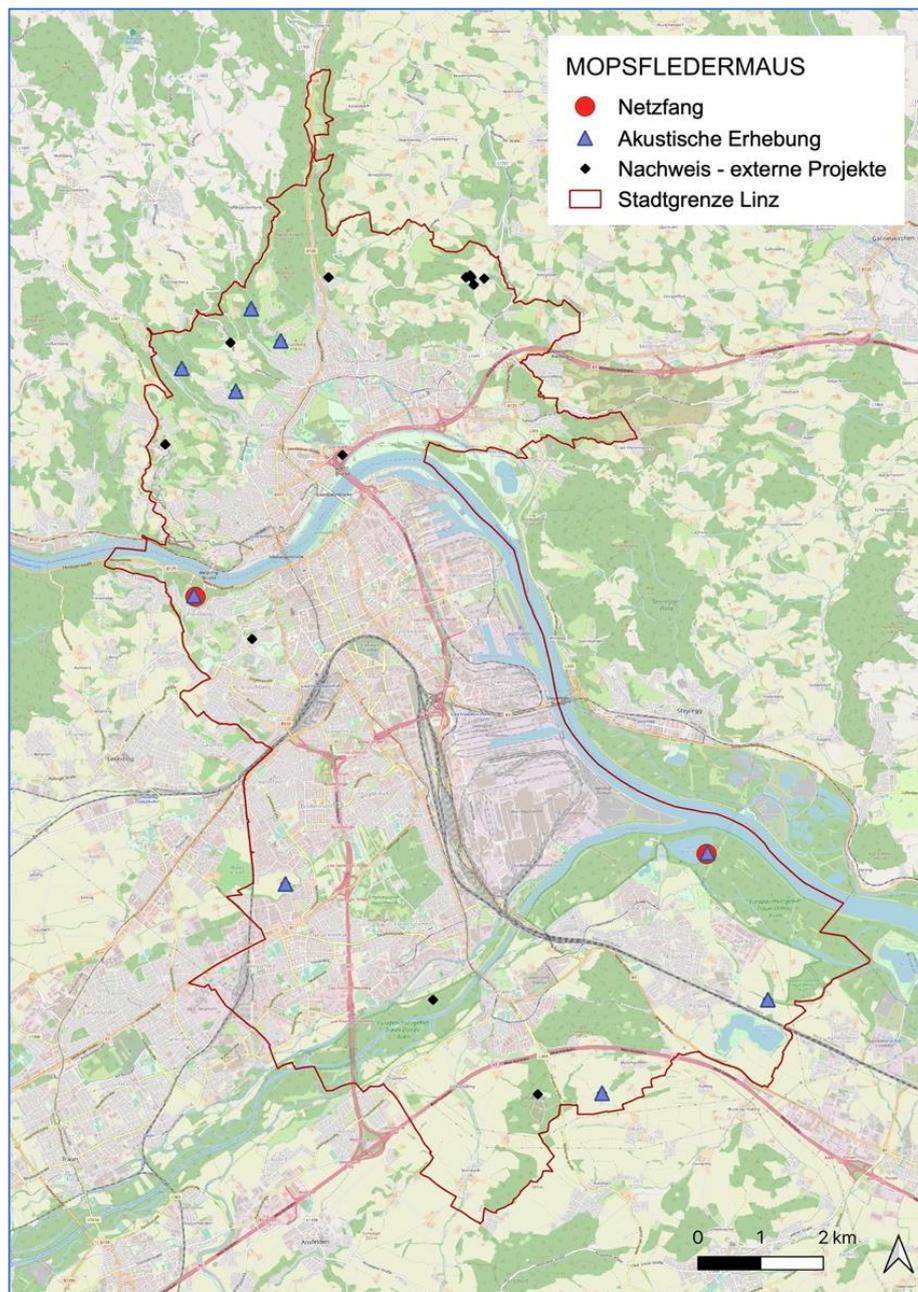


Abb. 21 Nachweise der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) im Linzer Stadtgebiet. Dargestellt sind die verschiedenen Nachweismethoden aus dem aktuellen Projekt und Nachweise aus externen Projekten (Kartengrundlage: OSM Standard).

3.3.17 Braunes Langohr – *Plecotus auritus*

Die Rufe der beiden in Oberösterreich vorkommenden Langohrarten können nicht voneinander unterschieden werden. Außerdem rufen beide Arten auf Grund ihrer Jagdweise sehr leise, sodass die Rufe nicht weit reichen. Dementsprechend konnte das Braune Langohr innerhalb dieses Projekts nur einmal durch Netzfang bestätigt werden. Im September 2022 wurde im Schlosspark Ebelsberg ein adultes Männchen gefangen. Auf Grund der geringen Anzahl an Nachweisen gilt das Braune Langohr in Linz als selten vorkommende Art (Abb. 22).

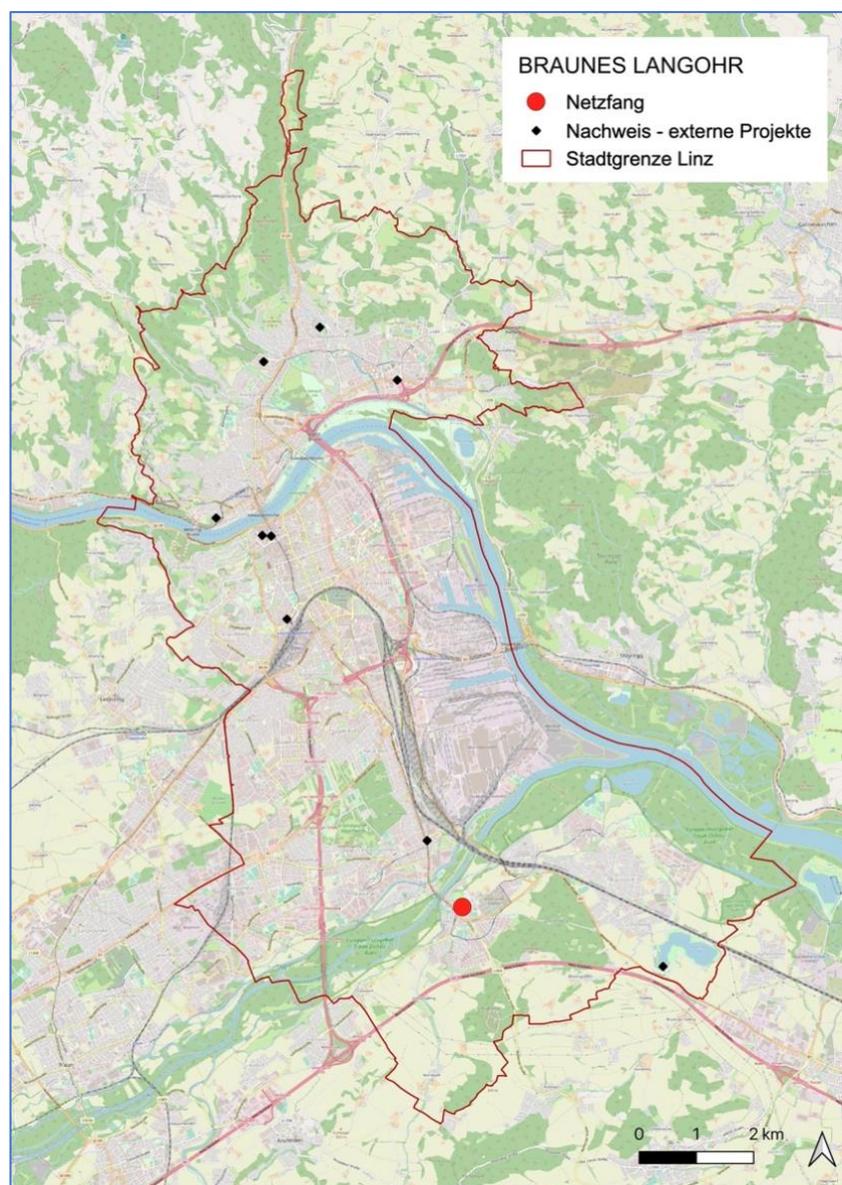


Abb. 22 Nachweise des Braunen Langohrs (*Plecotus auritus*) im Linzer Stadtgebiet. Dargestellt sind die verschiedenen Nachweismethoden aus dem aktuellen Projekt und Nachweise aus externen Projekten (Kartengrundlage: OSM Standard).

3.3.18 Graues Langohr – *Plecotus austriacus*

Graue Langohren können akustisch nicht von der Zwillingart dem Braunen Langohr unterschieden werden. Da sie auch sehr leise rufen, sind akustische Aufnahmen selten. So gelangen auch innerhalb dieses Projekts keine Aufnahmen von Langohren. Erfreulicherweise konnte aber ein Wochenstubenquartier in der Pöstlingbergkirche bestätigt werden. Vom Grauen Langohr liegen in Linz noch weniger Nachweise vor als von ihrer Zwillingart, sie muss daher als selten eingestuft werden (Abb. 23).

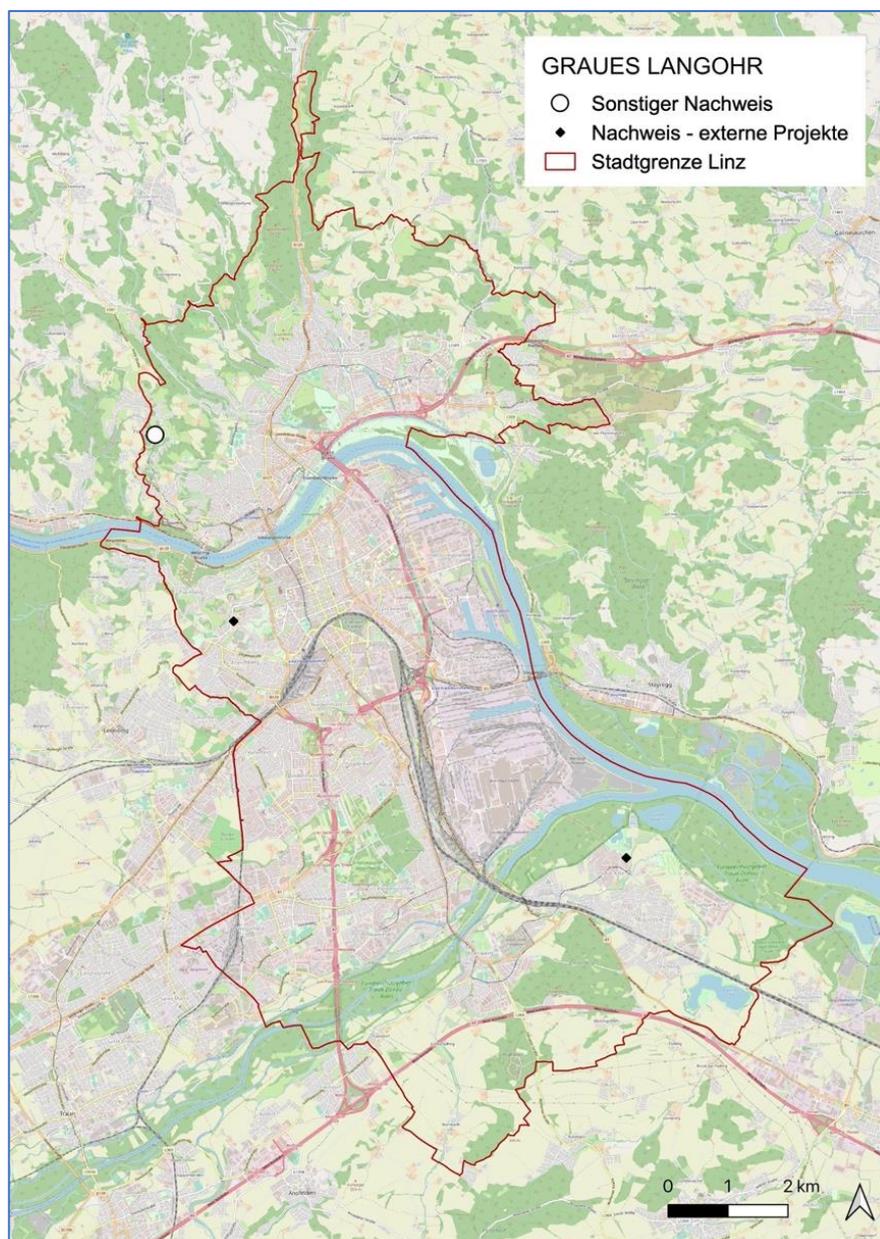


Abb. 23 Nachweise des Grauen Langohrs (*Plecotus austriacus*) im Linzer Stadtgebiet. Dargestellt sind die verschiedenen Nachweismethoden aus dem aktuellen Projekt und Nachweise aus externen Projekten (Kartengrundlage: OSM Standard).

3.4 Veränderung der Fledermausfauna

Anhand der Fledermauserhebungen aus den Jahren 1985-1990 (ENGL 1989 & 1991) und 2002 (REITER et al. 2003) können Vergleiche zwischen der heutigen Fledermausfauna im Stadtgebiet von Linz und den Kartierungen vor 35 bzw. 20 Jahren gezogen werden. Dies ist insofern bemerkenswert, da vergleichende Betrachtungen über so lange Zeiträume bei Fledermäusen relativ selten möglich sind.

3.4.1 Fledermausfauna gesamt

Im Vergleich mit den von ENGL (1989 & 1991) und REITER et al. (2003) nachgewiesenen Fledermausarten wurden im Rahmen dieser Untersuchung deutlich mehr Arten für die Stadt Linz festgestellt. Dies ist einerseits der rasch voranschreitenden Entwicklung fledermauskundlicher Methoden geschuldet, vor allem der akustischen Erfassung von Fledermäusen. Damit können nunmehr auch sonst nur schwierig oder sehr aufwändig erfassbare Arten nachgewiesen werden.

Weiters wurde die Mückenfledermaus erst gegen Ende der 1990er Jahre als eigenständige Art erkannt (BARRAT et al. 1997) und von der Zwillingart, der Zwergfledermaus, genetisch getrennt. Somit wurde die Mückenfledermaus bei ENGL (1989 & 1991) noch nicht als eigenständige Art erfasst.

Seit den letzten Erhebungen sind aber zwei Fledermausarten in Linz eingewandert: die Weißrandfledermaus und die Alpenfledermaus.

In den letzten Jahrzehnten hat die Weißrandfledermaus ihr Areal nach Nordwesten ausgeweitet (ANCILLOTTO et al. 2016). Es wird eine sprunghafte Ausbreitung dieser an Städte und Siedlungsgebiete gebundenen Art (ANCILLOTTO et al. 2015) über Dutzende bis Hunderte Kilometer vermutet (RUDOLPH et al. 2010). Es scheint denkbar, dass sich der Ausbreitungsprozess nicht nur über expandierende Einzeltiere vollzieht, sondern auch über wandernde Trupps. Darauf deutet die Ausbreitungsgeschwindigkeit hin sowie die Tatsache, dass den ersten Einzelfunden oft rasch Fortpflanzungsnachweise folgen, also aller Wahrscheinlichkeit nach rasch Kolonien gegründet werden.

Die Weißrandfledermaus konnte in Oberösterreich erstmals 2003 in Steyregg belegt werden (PYSARCZUK 2006), die ersten Nachweise in Linz gelangen 2007 (Daten der KFFÖ).

Die ersten Nachweise der Alpenfledermaus für Oberösterreich und damit auch Linz gelangen im Rahmen dieses Projektes bzw. durch die genetische Bestimmung eines Jungtiers, welches 2022 in Linz gefunden wurde. Auch diese Art breitet sich seit geraumer Zeit aus dem Mittelmeerraum Richtung Norden aus (REITER et al. 2010).

Für die Ausbreitung der beiden Fledermausarten spielt die Klimaerwärmung eine wichtige oder gar entscheidende Rolle, wobei nicht ganz geklärt ist, ob sie der Auslöser für diese Arealvergrößerung ist oder die Ausbreitung ermöglicht (REITER et al. 2010, ANCILLOTTO et al. 2015).

Nur die Zweifarbfledermaus konnte mittels der angewendeten Erhebungsmethoden im Rahmen des Projektes nicht nachgewiesen werden (Tab. 17). Innerhalb des Projektzeitraums (2022-2023) wurden jedoch mehrmals Findlinge dieser Art im Zuge externer Projekte im Stadtgebiet von Linz festgestellt (Tab. 17). Als Findlinge werden Fledermäuse bezeichnet, die an ungewöhnlichen Orten und Situationen meist von der Bevölkerung gefunden und gemeldet werden.

Von der Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*) liegt aus dem Schlosspark Ebelsberg der Nachweis eines Männchens aus dem Mai 1955 vor (Daten des Biologiezentrums Linz). Seitdem wurde die Art in Linz jedoch nicht mehr nachgewiesen. Aktuell ist davon auszugehen, dass sich die Art aus dem Donaauraum Richtung Süden zurückgezogen hat und für Linz als erloschen eingestuft werden muss (REITER & PLASS 2023).

Unter Berücksichtigung der Zweifarbfledermaus sind derzeit 19 Fledermausarten für die Stadt Linz bekannt. Dies entspricht 61% der aktuell 31 in Österreich nachgewiesenen Fledermausarten (vgl. SPITZENBERGER et al. 2022, MILCHRAM et al. 2023, VASENKOV et al. 2023).

Tab. 17 Artenspektrum der Linzer Fledermausfauna bei den Erhebungen 2022-2023, 2002 (REITER et al. 2003), 1985-1990 (ENGL 1989) und gesamt.

Fledermausart	Gesamte Arten Linz	Erhebungen 2022-2023	Erhebungen 2002	Erhebungen 1985-1990
Wasserfledermaus <i>Myotis daubentonii</i>	ja	ja	ja	ja
Brandtfledermaus <i>Myotis brandtii</i>	ja	ja	-	-
Bartfledermaus <i>Myotis mystacinus</i>	ja	ja	ja	ja
Fransenfledermaus <i>Myotis nattereri</i>	ja	ja	-	-
Wimperfledermaus <i>Myotis emarginatus</i>	ja	ja	-	-
Bechsteinfledermaus <i>Myotis bechsteinii</i>	ja	ja	-	-
Mausohr <i>Myotis myotis</i>	ja	ja	ja	ja
Abendsegler <i>Nyctalus noctula</i>	ja	ja	ja	ja
Zwergfledermaus <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	ja	ja	ja	ja
Mückenfledermaus <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	ja	ja	-	-
Rauhhaufledermaus <i>Pipistrellus nathusii</i>	ja	ja	ja	ja
Weißbrandfledermaus <i>Pipistrellus kuhlii</i>	ja	ja	-	-
Alpenfledermaus <i>Hypsugo savii</i>	ja	ja	-	-
Zweifarbflödermaus <i>Vespertilio murinus</i>	ja	-	ja	-
Breitflügelfledermaus <i>Eptesicus serotinus</i>	ja	ja	-	ja
Nordfledermaus <i>Eptesicus nilssonii</i>	ja	ja	ja	ja
Mopsfledermaus <i>Barbastella barbastellus</i>	ja	ja	ja	-
Braunes Langohr <i>Plecotus auritus</i>	ja	ja	ja	ja
Graues Langohr <i>Plecotus austriacus</i>	ja	ja	ja	ja
ARTENANZAHL	19	18	11	10

3.4.2 Arealveränderung bei Zwerg- und Weißrandfledermaus

Die Weißrandfledermaus ist rund um das Mittelmeer zum Teil die häufigste Fledermausart (DIETZ et al. 2016). In Österreich ist die Art aus dem inneralpinen Klagenfurter Becken, sowie dem talaufwärts liegenden Lienzer Becken bereits seit den 1940er Jahren bekannt (SPITZENBERGER 2001). Der Erstnachweis für Oberösterreich stammt aus dem Jahr 2006 (PYSARCZUK et al. 2006). Der Fundort liegt ganz in der Nähe von Linz – in Steyregg. Es handelt sich also um eine Fledermausart, die sich von Süden und Westen her in Europa ausbreitet.

Dementsprechend konnte die Weißrandfledermaus in Zuge der beiden Erhebungen vor ca. 20 und 35 Jahren in der Stadt Linz (ENGL 1989, REITER et al. 2003) noch nicht nachgewiesen werden (Tab. 17). Die Zwergfledermaus hingegen konnte in allen bisherigen Untersuchungen im Linz nachgewiesen werden und war im gesamten Stadtgebiet verbreitet.

Als stark synanthrope Art nutzt die Weißrandfledermaus vor allem Quartiere an Gebäuden und jagt gerne innerhalb von Siedlungsräumen zum Beispiel an Straßenlampen, Gärten, Parks und Gewässern. Der Lebensraum der Zwergfledermaus ähnelt dem der Weißrandfledermaus sehr stark, auch sie nutzt Quartiere an Gebäuden und jagt im Siedlungsraum (DIETZ et al. 2016).

In den aktuellen akustischen Erhebungen zeigte sich hinsichtlich der Verbreitung von Zwerg- und Weißrandfledermäusen ein interessantes Muster (Abb. 24). Für die Abbildung wurden alle eindeutigen Rufe der beiden Arten herangezogen. Allerdings wurden nur Standorte ausgewählt an denen mehr als drei Rufsequenzen je Art nachgewiesen werden konnten. So wurde versucht vorbeifliegende Fledermäuse auszuschließen und den Fokus auf jagende, beziehungsweise ins Quartier ein- oder ausfliegende, Individuen zu legen.

In Abb. 17 ist zu sehen, dass sich die Verbreitung der Weißrandfledermaus, bis auf zwei Ausnahmen, vor allem auf dicht verbautes Siedlungsgebiet beschränkt. Die Zwergfledermaus hingegen wurde hauptsächlich in Randgebieten von Linz nachgewiesen. Dieses Verbreitungsmuster zeigte sich auch schon bei Untersuchungen in der Stadt Wien (HÜTTMEIR et al. 2010). Gemeinsam waren die beiden Arten nur an einem Standort feststellbar (Abb. 24).

Die Weißrandfledermaus ist etwas größer als die Zwergfledermaus. Außerdem ist von der Weißrandfledermaus bekannt, dass sie auch in Gruppen jagt, was bei der Zwergfledermaus nicht beobachtet wird (DIETZ et al. 20016). Dies könnten Gründe dafür sein, wieso die Weißrandfledermaus Lebensräume, die vorher von Zwergfledermäusen besetzt wurden, für sich zu beanspruchen kann.

Ein weiterer Grund für eine Konkurrenz-Situation der beiden Arten ist die künstliche Beleuchtung. Beide Arten nutzen Straßenlampen auf Grund der dortigen Konzentration an Insekten als Jagdgebiet. Kommen die beiden Arten gemeinsam vor, zeigte sich in Italien, dass die Zwergfledermäuse seltener an den künstlichen Lichtquellen registrierbar sind (SALINAS-RAMOS et al. 2021). Vermutlich vertreibt die Weißrandfledermaus die etwas schwächere Zwergfledermaus von diesem wichtigen Nahrungshabitat.

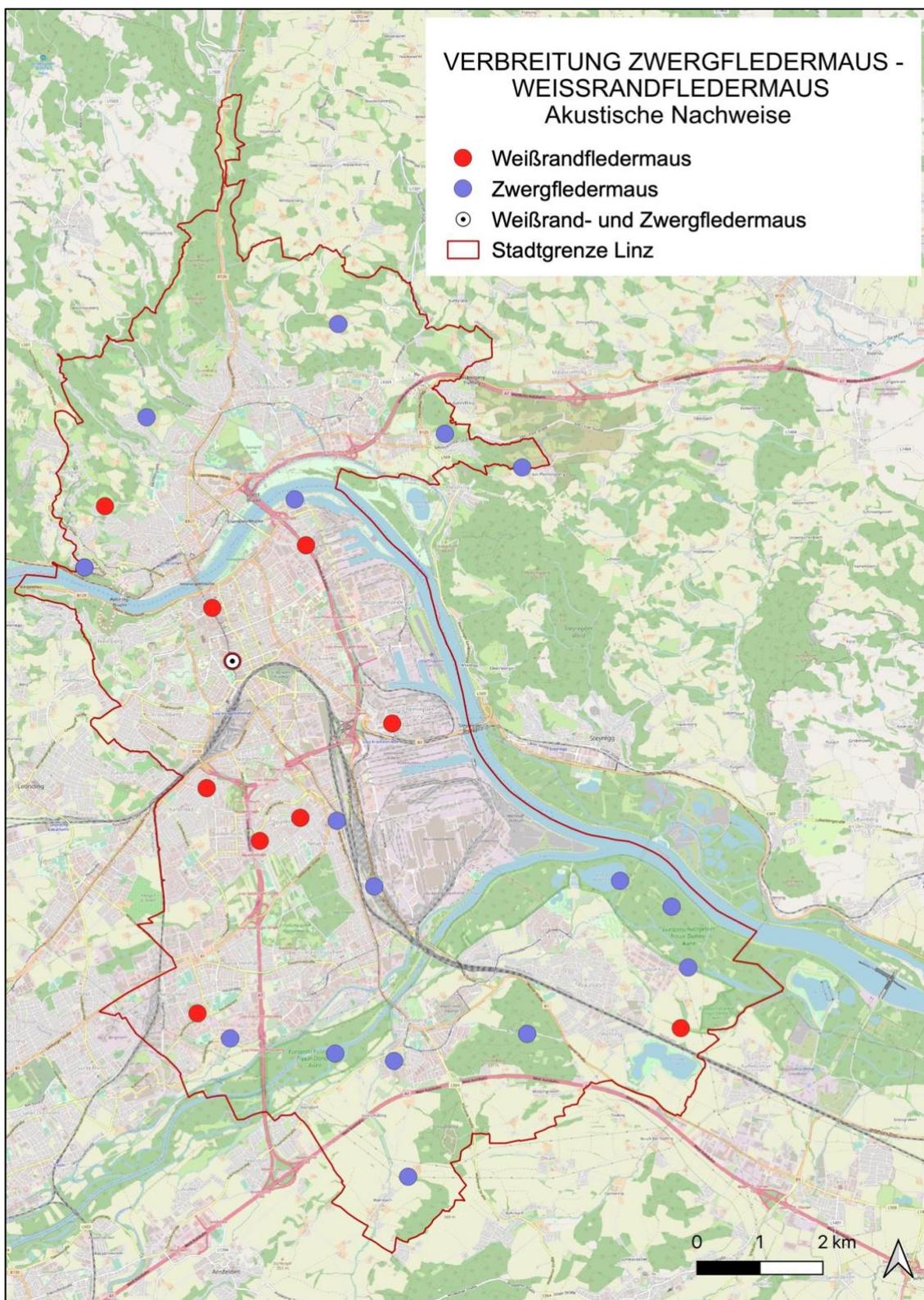


Abb. 24 Verteilung der akustischen Nachweise von Weißrand- und Zwergfledermaus in den Jahren 2022 und 2023 im Stadtgebiet von Linz. Nur an einem Standort wurden beide Arten nachgewiesen (Kartengrundlage: OSM Standard).

Fazit – Veränderung der Fledermausfauna:

1. Es wurden deutlich mehr Fledermausarten für Linz festgestellt als bei den Untersuchungen vor ca. 20 und 35 Jahren.
2. Seit den letzten systematischen Erhebungen in Linz sind zwei neue Fledermausarten (Weißrandfledermaus und Alpenfledermaus) aus dem Süden zugewandert.
3. Die Weißrandfledermaus scheint die Zwergfledermaus aus dem dicht bebauten Siedlungsraum zu verdrängen.
4. Wie sich die Alpenfledermaus in die Fledermausfauna in Linz integriert, bleibt abzuwarten, es ist aber von weniger dramatischen Auswirkungen auszugehen, wie im Falle der Weißrandfledermaus bezüglich der Zwergfledermaus.

4 Gebäudesanierungen

Durch das Wissen über das Arteninventar der Fledermäuse im Stadtgebiet sowie deren Lebensraumsansprüche können Behörden und Wohnbauträger gezielte Maßnahmen zum Schutz der gefährdeten Säugetiere treffen. Dazu müssen sie auf das Thema Fledermäuse und Gebäude aufmerksam gemacht werden, sowie Fachwissen zur Verfügung gestellt bekommen.

4.1 Material und Methoden und Ergebnisse – Wohnbauträger und Behörden

Auf Basis der Ergebnisse zur aktuellen Fledermausfauna wurde von der KFFÖ ein mehrseitiges Merkblatt mit Fotobeispielen zum Schutz der Fledermäuse bei (thermischen) Sanierungen und bei Neubauten entworfen. Das Design und das Verschicken des Merkblatts wird von unserer Kooperationspartnerin übernommen. Der Entwurf für das Merkblatt wurde schon zur graphischen Bearbeitung an die Naturkundliche Station Linz (SGS) übergeben.

Das Merkblatt wird an möglichst viele Wohnbauträger im Raum Linz verschickt, um so auf das Thema Fledermäuse an Gebäuden aufmerksam zu machen. Als Ansprechpartnerin für Rückfragen wird die KFFÖ angegeben.

5 Vektormonitoring

Alle heimischen Fledermausarten ernähren sich praktisch ausschließlich von Insekten. Durch die Globalisierung werden bislang nicht-heimische blutsaugende Insektenarten (z.B. Asiatische Tigermücke, Japanische Buschmücke), die als Vektoren Viren, Bakterien und Parasiten auf den Menschen übertragen können, anthropogen verschleppt (MEDLOCK et al. 2015). Vor allem die globalen Gütertransporte führen zu Verfrachtungen der Mücken in gebietsfremde Gebiete. In weiterer Folge können sich dann invasive Mücken, bedingt durch den Klimawandel mit höheren Temperaturen, in neuen Gebieten etablieren. Dies ist beispielsweise für die Asiatische Buschmücke belegt (MEDLOCK et al. 2012).

Invasive Stechmücken, welche als Vektoren für Krankheitserreger bekannt sind, gehören vermutlich zum Beutespektrum von Fledermäusen. Somit können Fledermausarten als bedeutende Helfer zur Auffindung und zur Kontrolle dieser Insektenarten fungieren.

Im Kot der Fledermäuse können Insekten einerseits morphologisch, aber auch genetisch (DNA-Nachweis) festgestellt werden. Im Rahmen dieses Projekts wird der Kot von Fledermäusen via Barcoding analysiert, um so indirekt Aussagen über Vorkommen und Ausbreitung dieser speziellen Insekten treffen zu können.

5.1 Material und Methoden – Vektormonitoring

Die Sammlung von Kot für die Nachweise von nicht-heimischen blutsaugenden Insektenarten erfolgte während der Netzfangaktionen. Beprobt wurden vorwiegend Fledermausarten der Gattung *Pipistrellus*: Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*), Zwergfledermaus (*P. pipistrellus*) und Weißrandfledermaus (*P. kuhlii*). Bei diesen Arten wird davon ausgegangen, dass die gesuchten Insektenarten zu ihrem Beutespektrum gehören können. Als Referenzproben wurde zudem die Probe einer Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*) und einer Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*) zur Analyse eingeschickt. Weiters wurde auch von der einzigen gefangenen Alpenfledermaus (*Hypsugo savii*) eine Kotprobe genommen.

Insgesamt wurden an zwölf Netzfang-Standorten Kotproben von Fledermäusen für das Vektormonitoring gesammelt. Im Botanischen Garten wurden sowohl im Jahr 2022 als auch 2023 Fledermäuse beprobt. Während einer Netzfangaktion im Rahmen eines externen Projekts innerhalb des Stadtgebiets von Linz konnten Ende Mai 2022 weitere Individuen der Gattung *Pipistrellus* gefangen werden. Auch von diesen Tieren wurden mit der gleichen Methode Kotproben genommen, aufbewahrt und zur Analyse eingesendet (Abb. 25).

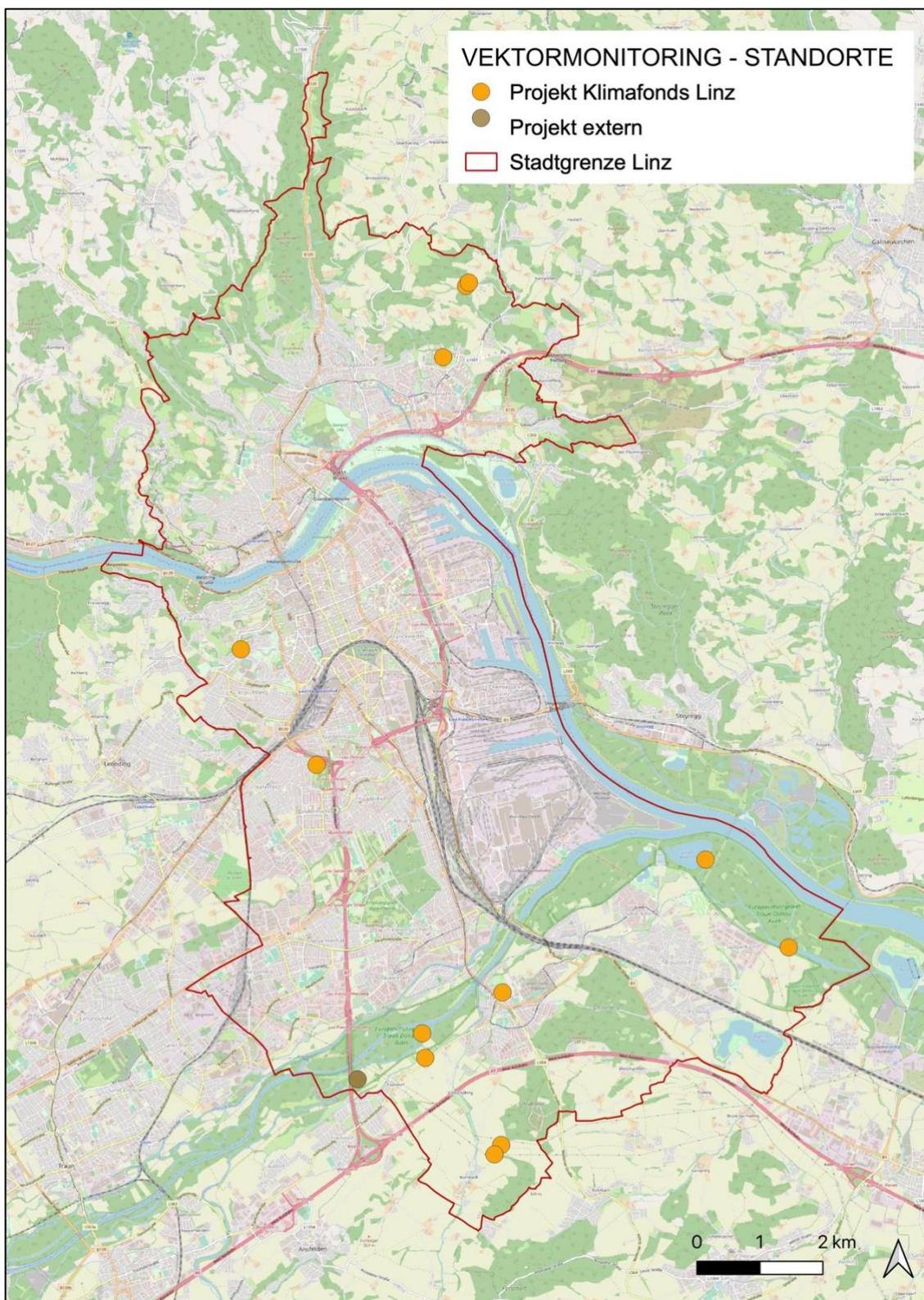


Abb. 25 Standorte im Stadtgebiet Linz, an denen in den Jahren 2022 und 2023 Kotproben von Fledermäusen für ein Vektormonitoring genommen wurden. (Kartengrundlage: OSM Standard).

Die Individuen wurden hierfür vor dem Vermessen für einige Zeit (10-15 Minuten) im sogenannten „Fangsackerl“ (= Stoffbeutel) belassen, um ihnen Zeit zu geben Kot abzusetzen. Im Zuge der Vermessungen wurde der Kot dann vorsichtig mit einer Pinzette eingesammelt und in den vorbereiteten Proberöhrchen gesichert (Abb. 26).



Abb. 26 Während der Netzfänge wurden gefangene Fledermäuse für kurze Zeit in Stoffbeutel aufbewahrt, um Kotproben der gefangenen Individuen zu erhalten. Fotos: U. Hüttmeir.

Zu Beginn des Projekts wurden die Proben gekühlt gelagert (im Feld mittels flüssigen Stickstoffs, danach im Tiefkühlschrank). Dies hat sich jedoch als unpraktisch erwiesen und die Proben wurden später in einer Pufferlösungen, welche von der Analysefirma (Sinsoma GmbH, Völs) zur Verfügung gestellt wurden, aufbewahrt, bis sie zur Analyse gesammelt eingeschickt wurden.

In den Jahren 2022 und 2023 wurden in zwölf Erhebungsnächten während der Netzfangaktionen Kotproben von Fledermäusen genommen (Tab. 18).

Tab. 18 Anzahl der Fangnächte in den in den Jahren 2022 und 2023 Kotproben von Fledermäusen im Stadtgebiet Linz genommen werden konnten.

Jahr	2022	2023	SUMME
Beprobte Standorte	8	4	12

Die Kotproben wurden in verschiedenen Gebieten, sowie zu unterschiedlichen Jahreszeiten innerhalb des Stadtgebiets Linz genommen (Tab. 19).

Tab. 19 Auflistung der Standorte an denen in den Jahren 2022 und 2023 im Stadtgebiet Linz Proben für ein Vektormonitoring genommen wurden.

Standort	Datum
Mitterwasser, Südpark	28.05.2022
Fischdorf – externes Projekt	28.05.2022
Weikerlsee	01.06.2022
Botanischer Garten, südwestlicher Teil	02.06.2022
Mühlbach, bei Kremsmünsterer Straße	06.07.2022
Universität, Teich	07.08.2022
Waldbothenweg, Streuobstwiese & Teich	16.08.2022
Ebelsberg, Schlosspark	05.09.2022
Auwald, an der Krems	29.05.2023
Hummelhof-Oase	19.06.2023
Botanischer Garten, südwestlicher Teil	14.07.2023
Elmberg, HBLA	16.09.2023

Die Probenanalyse erfolgt durch die Firma Sinsoma GmbH (Völs, www.sinsoma.com). Nach einer Inkubation der Proben von 12 Stunden im Thermoschrank bei 56 °C für die Lysis erfolgte die DNA-Extraktion mittels BioSprint-96-Extraktionsroboter unter Verwendung des BioSprint-96-DNA-Blood&Tissue-Kit (Qiagen, Hilden Deutschland) und des Protokolls des Herstellers.

Im Anschluss daran wurde ein Metabarcoding mit gruppenspezifischen Primern für Arthropoden durchgeführt, um die Nahrungswahl der Fledermäuse zu identifizieren. Beim Metabarcoding wird in einem ersten Schritt ein spezifisches DNA-Fragment, welches bei den verschiedenen Arten einer gewählten Organismengruppe unterschiedlich ausgeprägt ist, vervielfältigt (DNA-Barcode) und somit ermittelt, ob die jeweilige Probe eDNA der Zielorganismengruppen enthält. Die so generierten DNA-Sequenzen werden anschließend im Zuge der bioinformatischen Verarbeitung durch Algorithmen sortiert und mit öffentlich zugänglichen Sequenzdatenbanken (GenbankR NCBI, BOLD Systems) den verschiedenen Arten zugeordnet.

Somit lassen sich die in den Proben vorhandenen DNA-Sequenzen den entsprechenden Zielarten zuordnen. Da bei dieser Methode, im Gegensatz zum DNA-Barcoding, bei dem immer nur die DNA eines einzelnen Zielorganismus vervielfältigt, gelesen und identifiziert wird, eine Vielzahl von DNA-Barcodes gleichzeitig gelesen wird, wird dieser Ansatz auch als Metabarcoding oder Next Generation Sequencing (NGS) bezeichnet.

5.2 Ergebnisse – Vektormonitoring

5.2.1 Beprobte Fledermäuse

Im Zuge des Vektormonitorings dieses Projekts konnten in elf Nächten Individuen der Zielarten gefangen werden. Dabei gelang es Kotproben von 41 Individuen der folgenden sechs Arten zu gewinnen: Zwergfledermaus, Mückenfledermaus, Weißrandfledermaus, Alpenfledermaus, Wasserfledermaus und Nordfledermaus.

Im Zuge eines externen Projekts im Stadtgebiet Linz konnten in einer Fangnacht Ende Mai 2022 in den Traunauen fünf weitere Individuen beprobt werden (Zwerg- und Mückenfledermäuse).

Insgesamt ergibt sich so eine Anzahl von 46 beprobten Individuen, die sechs Fledermausarten zugeordnet werden konnten (Tab. 20).

Tab. 20 Anzahl der gesammelten Kotproben aufgelistet nach Fledermausarten und den Projekten in den Jahren 2022 und 2023 im Stadtgebiet Linz.

	Anzahl Kotproben Klimafonds-Projekt	Anzahl Kotproben externes Projekt	SUMME
Zwergfledermaus	4	3	7
Mückenfledermaus	11	0	11
Weißrandfledermaus	23	2	25
Alpenfledermaus	1	0	1
Wasserfledermaus	1	0	1
Nordfledermaus	1	0	1
SUMME	41	5	46

5.2.2 Nachweise invasiver Stechmücken im Kot der Fledermäuse

Insgesamt wurden 46 Proben zur Analyse eingesandt, von 44 Proben konnten Ergebnisse erhalten werden.

Von den gesuchten invasiven Stechmücken konnten zahlreiche Nachweise der Asiatischen Buschmücke (*Aedes japonicus*) im Kot der Fledermäuse registriert werden. Die mittlerweile in Oberösterreich ebenfalls nachgewiesene Tigermücke (*Aedes albopictus*, BAKRAN-LEBL & REICHL 2023) konnte hingegen nicht nachgewiesen werden. Dies kann daran liegen, dass diese Art in Oberösterreich deutlich seltener ist als die Asiatische Buschmücke und möglicherweise auch stärker tagaktiv und damit für Fledermäuse weniger gut „verfügbar“.

An den 14 beprobten Standorten konnte an acht Standorten (= 57%) *A. japonicus* im Kot von Fledermäusen gefunden werden. Die Fundorte sind in Abbildung 26 dargestellt.

In 15 der 44 Proben (= 34%) mit Ergebnissen konnte die Asiatische Buschmücke gefunden werden (Tab. 21). Dieses Ergebnis war in dieser Dimension durchaus überraschend, spiegelt aber auch die Häufigkeit dieser Stechmückenart in Österreich wider (BAKRAN-LEBL & REICHL 2023).

Bezüglich der beprobten Fledermausarten ist festzuhalten, dass von den sechs Fledermausarten, von denen Ergebnisse vorliegen, die Asiatische Buschmücke nur im Kot der drei *Pipistrellus*-Arten nachweisbar war. In den Proben der drei anderen Fledermausarten befand sich keine *A. japonicus*-DNA (Tab. 21).

Von den drei *Pipistrellus*-Arten konnten bei der Zwergfledermaus in fünf von sieben Proben (= 71,4%) *A. japonicus* nachgewiesen werden. Bei der Mückenfledermaus immerhin noch in sechs von zehn Proben (= 60,0%) und bei der Weißrandfledermaus in vier von 24 Proben (16,7%, Tab. 21).

Bemerkenswert war eine auffällige interannuelle Differenz im Auftreten von *A. japonicus* im Kot der Fledermäuse. So war diese Art im Projektjahr 2022 an 78% der acht Standorte feststellbar, im Projektjahr 2023 nur an einem der vier Standorte (= 20%). Dies kann aufgrund der doch geringen Stichprobe im Projektjahr 2023 dem Zufall geschuldet sein. Dieser Unterschied kann aber auch durch deutlich geringe Dichten dieser Mückenart im zweiten Erhebungsjahr bedingt sein. Hier können, sobald sie vorliegen, die Ergebnisse des AGES-Monitorings zum Vergleich und zur Beurteilung der vorliegenden Daten herangezogen werden.

Tab. 21 Anzahl der Kotproben mit und ohne Nachweis der Asiatischen Buschmücke (*A. japonicus*).

	Anzahl Kotproben (= Ind.)	Anzahl Kotproben mit <i>A. japonicus</i>	% Proben mit <i>A. japonicus</i>
Zwergfledermaus	7	5	71,4
Mückenfledermaus	10	6	60,0
Weißrandfledermaus	24	4	16,7
Wasserfledermaus	1	0	0
Nordfledermaus	1	0	0
Alpenfledermaus	1	0	0
GESAMT	44	15	148,1

Mit der Wahl der *Pipistrellus*-Arten für das Vektorenmonitoring wurde offenbar die richtige Gattung ausgesucht. Die Asiatische Buschmücke ist eine häufige Beute dieser Gattung, womit sie als Antagonist für die invasive Asiatische Buschmücke betrachtet werden kann.

Die Asiatische Buschmücke wird nicht nur als größere Belästigung empfunden als heimische Stechmücken (BAKRAN-LEBL & REICHL 2023), sie ist zudem ein möglicher Überträger mehrerer Viren. In Europa könnte sie bei der Übertragung des Chikungunya-Virus eine Rolle spielen (MARTINET et al. 2019). In Graz wurde auch das Usutu-Virus in *A. japonicus* nachgewiesen (CAMP et al. 2019).

Neben den invasiven Asiatischen Buschmücken konnten zahlreiche heimische Stechmücken-Arten im Kot der Fledermäuse registriert werden. So wurden an 71% der Standorte und bei 41% der beprobten Individuen heimische Stechmücken-Arten nachgewiesen.

Es ist daher davon auszugehen, dass die heimischen Fledermausarten eine Verminderung der Stechmücken-Belastung bewirken. In welcher Größenordnung die Reduktion der Stechmücken erfolgt, ist derzeit nicht abschätzbar. Faktum ist, dass gerade die *Pipistrellus*-Arten Stechmücken und hier auch die Asiatische Buschmücke häufig als Nahrung erbeuten.

Im Zuge der Analysen konnten weitere als Schädlinge eingestufte Insekten nachgewiesen werden. Beispielsweise wurde die invasive Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*) in vier der 25 Proben registriert.

Dies unterstreicht die Bedeutung von Fledermäusen als Prädatoren von Insekten, die als Vektoren für Krankheiten humanmedizinisch relevant werden können, veterinärmedizinisch bedeutsam sind oder als Schädlinge in der Landwirtschaft und im Forst in Erscheinung treten.

Fazit – Vektormonitoring:

1. Von den gesuchten, invasiven Insektenarten konnten die Asiatische Buschmücke im Fledermauskot nachgewiesen werden, die Tigermücke jedoch nicht.
2. Die Arten der ausgewählten Gattung *Pipistrellus* fressen erstaunlich häufig Asiatische Buschmücken.
3. Einige *Pipistrellus*-Arten weisen einen größeren Anteil an Asiatischen Buschmücken in der Nahrung auf als andere Arten.
4. Mit Hilfe von Nahrungsanalysen bei Fledermäusen können invasive Insektenarten gemonitort werden (v.a. die Asiatische Buschmücke).
5. Die aktive Förderung der Fledermäuse in der Stadt Linz kann dazu beitragen, dass die Belastung durch Stechmücken-Arten reduziert bzw. eingeschränkt wird.

6 Literatur

- ANCILLOTTO L., Tomassini A. & D. RUSSO (2015): The fancy city life: Kuhl's pipistrelle, *Pipistrellus kuhlii*, benefits from urbanisation. *Wildlife Research* 42(7): 598-606.
- ANCILLOTTO L., SANTINI L., RANC N., MAIORANO L. & D. RUSSO (2016): Extraordinary range expansion in a common bat: the potential roles of climate change and urbanisation. *The Science of Nature* 103(3-4): 15 p
- BAKRAN-LEBL K. & J. REICHL (2023): Ovitrap-Monitoring gebietsfremder Gelsenarten in Österreich. *Jahresbericht 2022. AGES*. 26 pp.
- BARATAUD M. (2015): Acoustic ecology of European bats. *Species Identification and Studies of Their Habitats and Foraging Behaviour*. Biotope Editions, Mèze; National Museum of Natural History, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 340 p.
- BARRAT E.M., DEAVILLE R. BURLAND T.M. BRUFORD M.W. JONES G., RACEY P.A. & R.K. WAYNE (1997): DNA answers the call of pipistrelle bat species. – *NATURE* 387: 138-139.
- BRINKMANN R., BACH L., DENSE C., LIMPENS H. J. G. A., MÄSCHER G. & U. RAHMEL (1996): Fledermäuse in Naturschutz- und Eingriffsplanungen. *Naturschutz und Landschaftspflege* 28: 229-236.
- CAMP J. V., KOLODZIEJEK, J. & N. NOWOTNY (2019): Targeted surveillance reveals native and invasive mosquito species infected with Usutu virus. *Parasites and Vectors* 12: 1–5.
- DIETZ C., HELVERSEN O. VON & D. NILL (2016): *Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas*. Kosmos Verlag. 399 pp.
- ENGL K. (1989): Zwischenbilanz des Linzer Fledermaus-Forschungsprogramms 1985-1988. *ÖKO.L* 11(1): 19-24.
- ENGL K. (1991): Beitrag zur Kenntnis der Fledermausfauna der Linzer Auwälder an der Traun und Donau. *Naturkundliches Jahrbuch der Stadt Linz* 36: 59-70.
- HÜTTMEIR U., BÜRGER K., WEGLEITNER S. & G. REITER (2010): Ergänzende Erhebungen und Einschätzung des Erhaltungszustandes der Fledermäuse in Wien. – Unpublizierter Bericht im Auftrag der Stadt Wien, MA 22, 110 S.im
- MARTINET J.P., FERTÉ H., FAILUOX A.B., SCHAFFNER F. & J. DEPAQUIT (2019): Mosquitoes of North-Western Europe as Potential Vectors of Arboviruses: A Review. *Viruses* 11: 1–18.
- MEDELOCK J., HANSFORD K.M., SCHAFFNER F., VERSTIERT V., HENDRICKX G., ZELLER H. & W. VAN BORTEL (2012): A review of the invasive mosquitoes in Europe: Ecology, public health risks, and control options. *Vector-Borne Zoonotic Dis* 12: 435–447.

- MEDLOCK J., HANSFORD K.M., VERSTIERT V., CULL B., KAMPEN H., FONTENILLE, D., HENDRICKX G., ZELLER H., BORTEL W. VAN & F. SCHAFFNER (2015): An entomological review of invasive mosquitoes in Europe. *Bull Entomol Res* 105: 637–663.
- MIDDLETON N., FROUD A. & K. FRENCH (2016): *Social Calls of the Bats of Britain and Ireland*. Pelagic Publishing, 176 p.
- MILCHRAM M., DIETZ C., MAYER F., GURKE M., KRAINER K., MIXANIG H., WIESER D. & G. REITER (2023): Moving north: Morphometric traits facilitate monitoring of the expanding steppe whiskered bat *Myotis davidii* in Europe. *Hystrix*. DOI:10.4404/hystrix-00564-2022.
- PFALZER G. (2002): *Inter- und Intraspezifische Variabilität der Sozillaute heimischer Fledermausarten (Chiroptera: Vespertilionidae)*. Mensch & Buch Verlag, Berlin, 251 p.
- PYSARCZUK S. & REITER G. (2006): *Artenschutzprojekt Fledermäuse Oberösterreich. Tätigkeitsbericht 2006. – Unveröffentlichter Bericht an die OÖ Naturschutzabteilung beim Amt der Oberösterreichischen Landesregierung*. 62 S.
- PFEIFFER B. & U. MARCKMANN (2022): *Bestimmung von Fledermausrufaufnahmen und Kriterien für die Wertung von akustischen Artnachweisen – Teil 2 – Gattungen Myotis – Fledermausschutz in Bayern*. Bayerisches Landesamt für Umwelt. Onlineversion, 46 p.
- PFEIFFER B. & U. MARCKMANN (2020): *Bestimmung von Fledermausrufaufnahmen und Kriterien für die Wertung von akustischen Artnachweisen – Teil 1 – Gattungen Nyctalus, Eptesicus, Vespertillio, Pipistrellus (nyctaloide und pipistrelloide Arten), Mopsfledermaus, Langohrfledermäuse und Hufeisennasen Bayerns) – Fledermausschutz in Bayern*. Bayerisches Landesamt für Umwelt. Onlineversion, 86 p.
- REITER G., JERABEK M. & U. HÜTTMEIR (2003): *Fledermäuse in der Stadt Linz*. *Naturkundliches Jahrbuch der Stadt Linz*, 45: 11-59.
- REITER G., WEGLEITNER, S. HÜTTMEIR, U., & M. POLLHEIMER, (2010): *Die Alpenfledermaus, Hypsugo savii (Bonaparte 1837)*, in *Mitteleuropa. Nyctalus (N.F.)* 15: 158-170.
- REITER G. & J. PLASS (2023): *Kleine Hufeisennase*. – in PLASS J. (Red.): *Atlas der Säugetiere Oberösterreichs*, *Densia* 45: 308-313 pp.
- RUDOLPH, B.-U., LICHTI, H., LIEGL, C. & S. PICHL (2010): *Verbreitung und Status der Weißrandfledermaus Pipistrellus kuhlii in Bayern*. – *Nyctalus (N.F.)* 10, 195-212.
- RUSS J. (2021): *Bat Calls of Britain and Europe – A Guide to Species Identification*. Pelagic Publishing, 462 p.

- SALINAS-RAMOS V.B., ANCILLOTTO L., LUCA CISTRONE L., NASTASI C, BOSSO L., SMERALDO S, VÍCTOR SANCHEZ C. & D. RUSSO (2021): Artificial illumination influences niche segregation in bats. *Environmental Pollution*: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.117187>
- SCHMOTZER I., KORPFBERGER J., PYSARCZUK S. & G. REITER (2023): Artenschutzprojekt Fledermäuse - ergänzende Erhebungen und Schutzmaßnahmen für Fledermäuse - Projektteil VI 2021-2023. Im Auftrag des Amtes der Oberösterreichischen Landesregierung, Abteilung Naturschutz OÖ. 54 pp.
- SKIBA R. (2003): Europäische Fledermäuse. Die Neue Brehm-Bücherei Bd. 648. Westarp Wissenschaften, 212 p.
- SLOTTA-BACHMAYR L., HABENICHT G., REITER G., RESCH C, & S. RESCH (2023): Rote Liste gefährdeter Säugetiere Oberösterreichs. In PLASS J. (Edit.): Atlas der Säugetiere Oberösterreichs. *Denisia* 45: 196-215.
- SPITZENBERGER F. (2001): Die Säugetierfauna Österreichs. – Grüne Reihe des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft 13: 896S.
- SPITZENBERGER F., WEISS E. & P. SACKL (2022): First record of the Mediterranean horseshoe bat *Rhinolophus euryale* (Blasius, 1853) in Austria (Chiroptera, Rhinolophidae). *Nyctalus (N.F.)* 20: 68-70
- VASENKOV D. A., VASILIEV N. S., SIDORCHUKA N. V. & V.V. ROZHNOVA (2023): Autumn Migration of Greater Noctule Bat (*Nyctalus Lasiopterus*): through Countries and over Mountains to a New Migration Flight Record in Bats. *Doklady Biological Sciences*: 1-5.

7 Dank

Unser Dank gilt der Stadt Linz und dem Klimafonds für die Erteilung des Auftrages - im Besonderen möchten wir uns hier bei Stadträtin Mag.^a E. Schobesberger bedanken!

Für die gute Zusammenarbeit möchten wir uns bei unseren AnsprechpartnerInnen - Frau M. Feichtl, BSc und O. Schrot PhD, MSc - in der Klimastabstelle der Stadtregierung Linz bedanken!

Wir danken auch der Naturkundlichen Station Linz und dem Botanischen Garten Linz für die Kooperation bei diesem Projekt, insbesondere Mag.^a G. Fuß!

Dank gebührt weiters allen Grundbesitzern für die Erlaubnis, auf ihrem Grund und Boden Fangaktionen und akustische Erhebungen durchführen zu dürfen.

Vielen Dank auch an das Biologiezentrum Linz für die zur Verfügung gestellten Daten, der Dank insbesondere an Jürgen Plass.

Für die Unterstützung bei der Feldarbeit möchten wir uns ganz herzlich bei unseren ehrenamtlichen MitarbeiterInnen M. Fuchs, M. Kinast und F. Reiter bedanken!