

Zentrum Stadtnatur und Klimaanpassung

Teilprojekt 12: Animal-Aided Design III - Monitoring und Evaluation

In Kooperation mit der TU Wien (Prof. Dr. Thomas E. Hauck)

Abschlussbericht, Freising, 28.2.2023



*Animal-Aided
Design*

Technische Universität München
Zentrum Stadtnatur und Klimaanpassung (ZSK)
TP 12: Animal Aided Design III - Monitoring und Evaluation
Prof. Dr. Wolfgang W. Weisser
Lehrstuhl für Terrestrische Ökologie
Department für Ökologie und Ökosystemmanagement
Wissenschaftszentrum Weihenstephan
Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 2
D-85354 Freising
Tel: 08161-71-3496/3495

in Kooperation mit Prof. Dr. Thomas E. Hauck, Technische Universität Wien



finanziert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz



Inhaltsverzeichnis

Zentrum Stadtnatur und Klimaanpassung	1
Einleitung und Kurzzusammenfassung	4
Vorbemerkung	5
1. Arbeitspaket AP1: Monitoring der Anlagen, Pflegekonzept und Kommunikation I	6
1.1. Einleitung.....	6
1.2. Ziele von AP1.....	7
1.3. Methodik	7
1.3.1. Nutzungskartierung und Zustand der Anlage	7
1.3.2. Pflegekonzept	8
1.3.3. Information der Mieter und der Öffentlichkeit.....	9
1.4. Ergebnisse.....	10
1.4.1. Ergebnisse der Nutzungskartierung:.....	10
1.4.2. Pflegekonzept	13
1.4.3 Information der Mieter:innen und der Öffentlichkeit.....	17
1.4.3.1 Einseitiger Infolyer und Storymap	17
1.4.3.2 Maßnahmen zur Einbeziehung der Mieter:innen.....	17
1.4.3.3 Abschlusskonferenz	20
2. Arbeitspaket AP2: Biologisches Monitoring	22
2.1. Einleitung.....	22
2.2. Ziele von AP2.....	22
2.3. Übersicht Erfassungen	22
2.3. Methodik	22
2.3.1. Zielart Igel	23
2.3.2. Zielart Zwergfledermaus	24
2.3.3. Zielarten Grünspecht und Haussperling	24
2.3.3.1. Nutzung der Außenanlage und Nistkästen	24
2.3.3.2. Vogelkartierung.....	25
2.3.4. Nahrungsressourcen auf dem Gründach.....	25
2.3.4.2. Temperaturbedingungen im Boden des Gründachs	28
2.3.4.3. Entwicklung der Vegetation auf dem Gründach.....	29
2.3.4.4. Insekten in der Vegetation des Gründachs	29
2.3.4.5. Vorkommen von Ameisen auf dem Gründach	30
2.3.4.6. Vorkommen von Tieren im Boden des Gründachs	31
2.3.4.7. Vorkommen von Bestäubern auf dem Gründach	31
2.4. Ergebnisse.....	33
2.4.1. Zielart Igel	33
2.4.2. Zielart Zwergfledermaus	35

Einleitung und Kurzzusammenfassung

2.4.3 Zielarten Grünspecht und Haussperling	37
2.4.3.1. Nutzung der Außenanlage und Nistkästen	37
2.4.3.2. Vogelkartierung	44
2.4.4 Nahrungsressourcen auf dem Gründach.....	46
2.4.4.1. Abiotische Bedingungen in den Versuchsflächen	46
2.4.4.2. Entwicklung der Vegetation auf dem Gründach.....	47
2.4.4.3. Insekten in der Vegetation des Gründachs	51
2.4.4.4. Vorkommen von Ameisen auf dem Gründach	55
2.4.4.5. Vorkommen von Tieren im Boden des Gründachs	55
2.4.4.6. Vorkommen von Bestäubern auf dem Gründach	56
3. Diskussion	58
3.1. Umsetzung der AAD-Maßnahmen.....	58
3.2. Ergebnisse des biologischen Monitorings.....	59
3.3. Einbeziehung der Bewohner und der Öffentlichkeit	61
4. Schlussfolgerungen	62
5. Literatur.....	66
6. Anlagen	68

Einleitung und Kurzzusammenfassung

Der vorliegende Abschlussbericht fasst die Ergebnisse des Teilprojekts 12: TEW01C02P-76971 "Animal-Aided Design III - Monitoring und Evaluation" für den Zeitraum 10.12.2020-28.2.2023 zusammen. Dieses Forschungsprojekt ist Teilprojekt 12 des Zentrums Stadtnatur und Klimaanpassung an der Technischen Universität München. Die Ergebnisse werden anhand der Arbeitspakete präsentiert. Das Projekt hatte folgende Meilensteine:

MS1: Flyer für Anwohner (in Zusammenarbeit mit GEWOFAG)

MS2: Broschüre (10 Seiten) auf Deutsch/Englisch für die Öffentlichkeit, ersetzt durch informative Webseite und Anwohnerposter

MS3: Ausführliche Informationsbroschüre (präsentiert anlässlich des Abschluss-Workshops, MS4)

MS4: Abschluss-Workshop

MS5: Abschlussbericht (dieser Bericht)

Für das Projekt wurde mit der GEWOFAG Holding GmbH München ein Umsetzungspartner für die Anwendung von AAD im Wohnungsbau und der klimaangepassten Stadtplanung gefunden. Im Umsetzungsprojekt *München-Brantstraße* wurden Hochbau und Pflanzplanung auf Basis der wissenschaftlich erarbeiteten Grundlagen darauf ausgerichtet, für eine Reihe von Zielarten ein Habitat am Projektort zu schaffen. Diese Zielarten sind der Haussperling (*Passer domesticus*), die Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*), der Europäische Braunbrustigel (*Erinaceus europaeus*) sowie der Europäische Grünspecht (*Picus viridis*). Anfang 2020 waren die Bauarbeiten in der Brantstraße weitgehend abgeschlossen und die Mieter zogen ein. Die Bepflanzung wurde ebenfalls 2020 abgeschlossen. Im vorliegenden Projekt wurde eine Erfolgskontrolle durchgeführt, die Pflegemaßnahmen sollten entwickelt und überwacht werden, und die Bewohner und das Pflegepersonal der Wohnhausanlage mit den AAD-Maßnahmen vertraut gemacht werden. Die GEWOFAG hat die umgesetzten wissenschaftlich erarbeiteten Maßnahmen im Hochbau (Nistplätze für Sperlinge und Fledermäuse, Igelshublade) und in den Außenanlagen (Pflanzplanung, Nistbaum) finanziert. Auch die Umsetzung der wissenschaftlich erarbeiteten Pflegemaßnahmen wurde durch die GEWOFAG finanziert. Die GEWOFAG erlaubte der TU München den Zugang zur Anlage, vermittelte den Kontakt zu Mietern und übernahm die Kosten für den Druck und Bereitstellung des wissenschaftlich erarbeiteten Informationsmaterials für die Bewohner, unter anderem die Beschilderung an der Brantstraße.

Dieses Projekt *Animal-Aided Design III - Monitoring und Evaluation* baut auf dem Projekt *Animal-Aided Design (AAD) - Tiergerechte Gestaltung von Freiräumen im Rahmen der Klimaanpassung* (TUF01UF-65043, 1.11.2013 bis 15.12.2014) auf, in dem wichtige Fortschritte bei der Methode Animal-Aided Design gemacht wurden, sowie auf dem Projekt *Anwendung der Methode Animal-Aided Design (AAD) im Rahmen von Umsetzungsprojekten zur Mitigation von Effekten des Klimawandels auf die Tiere in der Stadt* (TLK01U-69361, 10.12.2016-31.12.2018), in dem die in der Brantstraße umgesetzten Maßnahmen entwickelt wurden. Alle drei Projekte wurden vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) großzügig gefördert.

Die Projekte wurden unter dem Dach des Zentrums für Stadtnatur und Klimaanpassung (ZSK) durchgeführt. Das ZSK wurde 2013 gegründet und beschäftigt sich als interdisziplinärer Forschungsverbund mit den Themenbereichen der Stadt- und Landschaftsplanung, Architektur, Ingenieurwissenschaften, Soziologie und Ökologie. In derzeit 15 Teilprojekten erarbeitet das ZSK Handlungsempfehlungen für Städte und Kommunen in Bayern, die zeigen, wie mit grünen (Vegetation) und blauen (Wasser) Infrastrukturen in der Stadt und deren Ökosystemleistungen die nachhaltige Stadt der Zukunft an die Folgen des Klimawandels angepasst werden kann. Diese Ökosystemleistungen umfassen dabei die Abkühlungswirkung durch Beschattung und Verdunstung, Kohlenstoffspeicherung, Luftbefeuchtung, Wasserspeicherung und Wohlfühlwirkung. Darüber hinaus beschäftigt sich das ZSK mit

dem Erhalt und der Förderung von Biodiversität in der Stadt, der Erprobung von neuartigen Regenwassermanagementsystemen, der wissenschaftliche Begleitung von Bauvorhaben, der Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen und der Vereinbarkeit von Nachverdichtungsmaßnahmen und dem Erhalt von städtischen Grünstrukturen. Neben wissenschaftlichen Untersuchungen zum Stadtklima, zur Bebauungsstruktur, Flora und Fauna in der Stadt werden auch Menschen für die Themengebiete der modernen Stadtplanung, Klimaanpassung und Ökosystemleistungen sensibilisiert.

Das ZSK wird an der Technischen Universität München koordiniert und vom Bayerischen Umweltministerium für Umwelt und Verbraucherschutz finanziert. Im Fokus stehen insbesondere die Erforschung von integrativen Möglichkeiten für effektiven Klimaschutz und Klimaanpassung in der Stadt sowie die enge Zusammenarbeit mit Forschungspartnern wie der Universität Würzburg, der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, der Technischen Universität Wien, der Universität Regensburg und der Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau Veitshöchheim, den kommunalen Partnern (u. a. Landeshauptstadt München, Stadt Würzburg, Stadt Nürnberg, Stadt Ingolstadt, Stadt Bayreuth, Stadt Hof, Stadt Kempten), den Klima-Allianz-Partnern wie dem Landesbund für Vogelschutz in Bayern (LBV) und der Umweltinitiative Stadt.Klima.Natur im Bayerischen Umweltministerium. Partner ist das Bayerische Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr.

Das aktuelle Projekt hatte zwei Arbeitspakete (AP)

AP1 - *Monitoring der Anlagen, Pflegekonzept und Kommunikation* (AP1), und

AP2 - *Biologisches Monitoring* (AP2).

Der Bericht ist nach diesen Arbeitspaketen gegliedert. Am Ende erfolgt eine Gesamtdiskussion.

Vorbemerkung

Bei der Vergabe von Aufträgen sowie dem Einkauf von Materialien wurden die Vergabebedingungen eingehalten.

1. Arbeitspaket AP1: Monitoring der Anlagen, Pflegekonzept und Kommunikation I

1.1. Einleitung

Die Methode Animal-Aided Design (AAD) wurde entwickelt, um zusätzlich zu den bestehenden Verfahren des Artenschutzes in der Stadt eine Möglichkeit zu schaffen, die Bedürfnisse von Tieren von Beginn an in die Entwurfsplanung einzubeziehen (Hauck & Weisser 2014, 2021). Dabei liegt ein besonderer Fokus auf der gestalterischen Qualität der Entwürfe, die bei AAD sowohl menschliche als auch tierische Bedürfnisse erfüllen sollen. Die Planung für Mensch und Tier gleichzeitig erfordert es, einige Entscheidungen, wie etwa die Wahl der Tierarten, für die geplant werden soll, sehr früh im Planungsprozess zu treffen. Wenn dies geschieht, ist es möglich, den Detailgrad der Planung für die Tiere im Planungsprozess an den jeweiligen Detailgrad der Planung für den Menschen anzupassen, so dass es nicht zu der Situation kommt, dass die Planungen für den Menschen bereits so weit fortgeschritten sind, dass eine Berücksichtigung tierischer Bedürfnisse zu großen Änderungen in der bereits erfolgten Planung führen würde, wie dies etwa dann der Fall ist, wenn Naturschutzbelange erst im Rahmen der Genehmigungsplanung berücksichtigt werden. Der parallele Planungsprozess für Mensch und Tier erlaubt es, Synergien zu nutzen, anstatt Strukturen zu schaffen, die allein den Tieren oder den Menschen nutzen. Das Ergebnis einer Planung mit Animal-Aided Design soll ein Ort sein, an dem mehr Tiere vorkommen können als dies bei heute üblichen Verfahren der Fall wäre, und es daher auch zu mehr Wechselwirkungen zwischen Menschen und Tieren kommt. Animal-Aided Design hat also den Anspruch, Städte als Orte der „Cohabitation“ zu verstehen, in denen neben den Konflikten auch die Synergien und Vorteile einer weniger strikten Trennung von Mensch und Natur sichtbar werden, wie ein reicheres Naturerleben (Apfelbeck et al. 2020), größere Umweltgerechtigkeit bis hin zu psychischen und gesundheitlichen Effekten (Ohly et al. 2016; Jiang et al. 2014).

Die Methode Animal-Aided Design ist im besonderen Maße dafür geeignet, eine Förderung der Biodiversität im Rahmen der Klimaanpassung von Städten zu ermöglichen. Das Projekt in der Brantstraße wurde als Modellprojekt ausgewählt, weil hier typische Herausforderungen im Spannungsfeld zwischen Klimaanpassung, Nachverdichtung und der Erhaltung und Förderung von Biodiversität auftreten. Wie in anderen Städten führt die große Nachfrage nach Wohnraum in München sowohl zur Förderung eines kostengünstigeren Wohnungsbaus über kommunale Wohnungsbaugesellschaften und Genossenschaften als auch zu verstärkter privatwirtschaftlicher Bautätigkeit. Diese werden hauptsächlich in die bereits bebaute Struktur der Stadt einzufügen, um das Flächenwachstum nach außen zu bremsen. Dies hat negative Auswirkungen einerseits auf das Stadtklima, wenn Vegetation entfernt wird, also auch auf die biologische Vielfalt.

Der Verlust an Grünräumen in der Brantstraße ist typisch für die baulichen Nachverdichtung in deutschen Städten und hat zu einem Verlust an Habitatstrukturen für die dort lebenden Tiere geführt. Eine naturschutzrechtliche Ausgleichs- und Ersatzpflicht vor Ort bestand aufgrund der Münchner Baumschutzverordnung für die gefälltten Bäume. Zudem brüteten Vögel in den Fassaden der Brandwände der Bestandsgebäude, die mit den neuen Gebäuden verbaut wurden. Die Baumersatzpflanzungen wurden in die neu geplanten Freiräume integriert, als Ersatz für die Nisthöhlen wurden als vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen Nistkästen für höhlenbrütende Vogelarten an den Nachbargebäuden montiert. Der Verlust an Grünräumen und Strukturen, die unter anderem auch Ressourcen für nicht besonders geschützter Arten zu Verfügung stellen, musste wie auch bei vergleichbaren Bauvorhaben in anderen Städten nicht ausgeglichen werden.

Die Wohngebäude wurden nach den aktuellen technischen Fassadenstandards im Wohnungsbau geplant, die für die Klimaanpassung notwendig sind. Dieser lässt kaum Hohlräume und Einschulpmöglichkeiten für Tiere zu und hätte den Verlust an Bruthöhlen in den gefälltten Bäumen nicht kompensieren können. Eine Besonderheit in München ist die Freiflächengestaltungssatzung, die vorsieht, dass geeignete Dächer ab

einer Gesamtfläche von 100 m² flächig und dauerhaft begrünt werden sollen (Landeshauptstadt München 1996). Hier wurde eine extensive Dachbegrünung mit einer Substrathöhe von 10cm und einer handelsüblichen Sedum-Krautmischung geplant. Diese grundsätzlich ökologisch sinnvolle Maßnahme hätte in der geplanten Ausführung nur einen geringen Beitrag zur Kompensation der verloren gegangenen Habitate und Nahrungsressourcen leisten können.

Der für Nachverdichtungsprojekte typische Verlust an Ressourcen für Tiere, die geringe zur Verfügung stehende Fläche für Pflanzungen und der Kostendruck, der im sozialen Wohnungsbau üblich ist, machten die Brantstraße zum idealen Modellprojekt. Die Maßnahmen waren bis 2020 umgesetzt (Weisser & Hauck 2023). In dem vorliegenden Projekt sollte eine Erfolgskontrolle durchgeführt werden, sowohl in Bezug auf die letztendliche Umsetzung der Maßnahmen, also auch in Bezug auf den biologischen Erfolg der Maßnahmen sowie die Akzeptanz der Bewohner:innen für diese Maßnahmen.

1.2. Ziele von AP1

Die Ziele von AP1 waren:

- ein Monitoring des Zustands der Anlage, insbesondere auch der Freiflächen in Bezug auf die Entwicklung der angepflanzten Vegetation
- die wissenschaftliche Begleitung der Entwicklung eines Pflegekonzepts für die Außenanlagen
- eine Information der Bewohnerinnen und Bewohner über die Besonderheiten der Anlage und eine Einbeziehung in Aktivitäten zum Schutz der Biodiversität, sowie die Information der breiteren Öffentlichkeit

1.3. Methodik

1.3.1. Nutzungskartierung und Zustand der Anlage

Um die Nutzung zu erfassen, wurden die Außenanlagen in geeignete Bereiche eingeteilt (Abb. AP1-1) und eine Anleitung für eine Nutzungskartierung geschrieben (Anlage 1: Nutzungskartierung). Die Nutzungsspuren werden ausgehend vom geplant-hergestelltem Zustand (Idealzustand) der Freiräume inkl. ihrer Ausstattungselemente aufgenommen. Dabei wurden folgende Spuren unterschieden:

- *Kumulative Spuren*: Diese entstehen durch die dauerhafte Nutzung von Gegenständen z. B. Abnutzungsspuren auf einer Sitzbank oder auf Spielgeräten, aber auch durch Pflegeroutinen z. B. den regelmäßigen Rückschnitt „Hausmeisterschnitt“ von Sträuchern. Pflegeroutinen lassen sich auch in der Vegetationszusammensetzung von Rasenflächen ablesen: Wie oft wird gemäht, bleibt der Mulch liegen oder wird er abgefahren, etc. Wichtige kumulative Spuren sind Trampelpfade als Ersatz für fehlende Wege oder auch Pfade die unter Gehölzen durch spielende Kinder entstehen. Das regelmäßige Betreten von Vegetationsflächen führt (je nach Pflege und Trittintensität) zu einer Veränderung und Differenzierung der Vegetationszusammensetzung (Trittrasengesellschaften, etc.) Eine gute Zusammenfassung bietet Witt (2002).
- *Temporäre Spuren*: Diese sind flüchtig und verschwinden auch wieder bzw. werden entfernt. Dazu gehören z. B. Kreidezeichnungen von Kindern auf Pflaster, Zigarettenkippen, Kronkorken oder Getränkeflaschen um Bänke oder Spielgeräte.

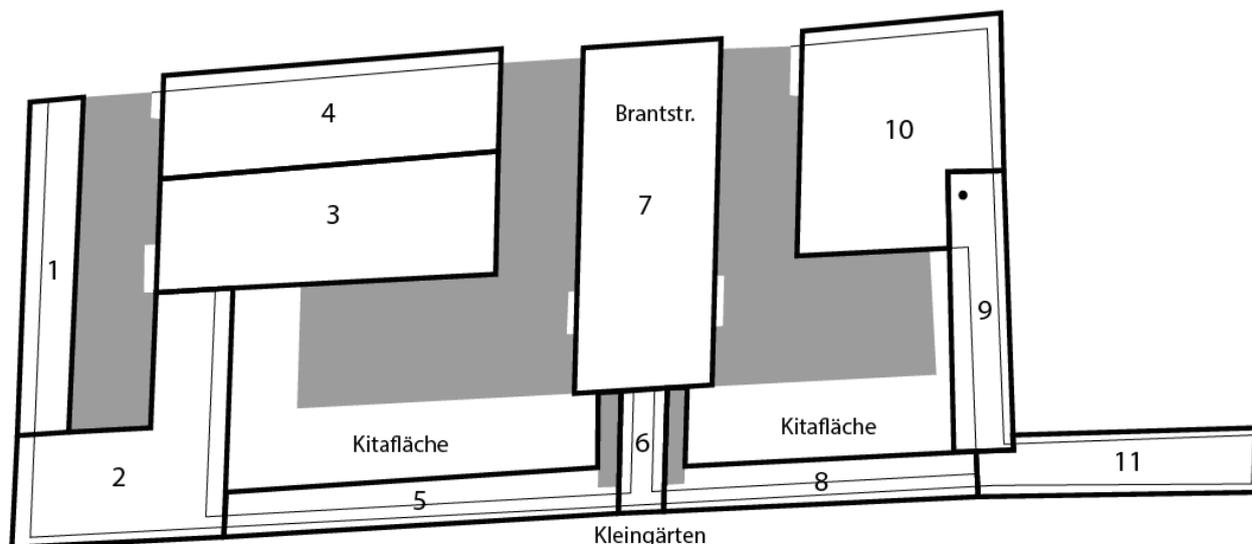


Abbildung AP1-1: Übersicht der Haltepunkte für die Nutzungskartierung

- *Aneignungsspuren:* Das sind Spuren, die eine bewusste Änderung des geplanten Idealzustandes der Freiräume durch die Nutzer, anzeigen. Das kann z. B. die Errichtung von Sichtschutz sein, Absperrungen, Pflanzen von zusätzlichen Pflanzen, Aufhängen von Vogelfutterhäuschen, etc.

Die Nutzungskartierung wurde während der Vegetationszeit von April bis Oktober einmal pro Monat durchgeführt werden (2021 und 2022). Dabei wurde während eines Rundgangs durch die Wohnanlage an den Haltepunkten (Abb. AP1-2) notiert, welche Nutzungen entsprechend der Nutzungskartierung auf den unterschiedlichen Flächen der Wohnanlage sichtbar sind. Im Jahr 2022 wurde die Nutzungskartierung nur noch sporadisch durchgeführt, da die Nutzungen bekannt waren und sich die Beseitigung der „Problemstellen“ (siehe Ergebnisse) verzögerte. Im Sommer 2021 und im Frühjahr, Sommer und Herbst 2022 wurden die krautigen Pflanzen in den Außenanlagen bestimmt und mit dem ursprünglichen Pflanzplan und dem Pflegeplan verglichen.

1.3.2. Pflegekonzept

Seit die Anlage 2020 fertiggestellt wurde, wurde sie zunächst nach den geläufigen Standards gepflegt. Die Standardpflege der Grünräume ist generell nicht geeignet, die AAD-Maßnahmen in ihrer Funktion für die Tiere zu erhalten. Dies betrifft zum Beispiel die häufige Mahd der Grasflächen, oder die sofortige Entfernung des Grasschnitts nach der Mahd, da dies das Aussamen der Pflanzen verhindert und die Überlebenswahrscheinlichkeit von Arthropoden, wie z.B. Heuschrecken, im Grasschnitt verschlechtert. Aus diesem Grunde war es ein Ziel des Projekts, den Erfolg der Pflegemaßnahmen wissenschaftlich zu begleiten und ein übertragbares Pflegekonzept aufzustellen, das speziell auf den Aspekt der Erhaltung der tierfördernden Maßnahmen abgestellt ist. Dieses Pflegekonzept sollte regelmäßig weiterentwickelt und optimiert werden, aufgrund der Ergebnisse des Monitorings von Nutzungsdruck und der Entwicklung der Außenanlagen.

Auf Basis der ersten Beobachtungen sollte ein erstes angepasstes Pflegekonzept entwickelt werden. Dieses sollte auf Basis des allgemeinen Pflegekonzepts der GEWOFAG erfolgen und spezifisch auf die Anlage in der Brantstraße eingehen. Es sollte dann mit der GEWOFAG abgestimmt werden. Das wissenschaftlich entwickelte Pflegekonzept sollte so verfasst sein, dass es sich auf vergleichbare Wohnanlagen übertragen lässt.

Zudem sollten durch die Nutzungskartierung (1.3.1) Defizite in den Außenanlagen identifiziert und Lösungen entwickelt werden, um diese Defizite zu beseitigen. Das Pflegepersonal sollte über die Besonderheiten der AAD-Maßnahmen informiert werden. Die Vorschläge des Wissenschaftlerteams sollten dann mit dem Pflorgeteam diskutiert werden, um realistische Vorgehensweisen für die nachhaltige Betreuung und Pflege der AAD-Maßnahmen zu entwickeln.

1.3.3. Information der Mieter und der Öffentlichkeit

Der Bezug der Gebäude durch Mieter bot die einmalige Chance, das erste umgesetzte AAD-Modellprojekt öffentlichkeitswirksam zu präsentieren und die Akzeptanz von Bewohner für die Maßnahmen zu evaluieren. Hierzu sollte Informationsmaterial erstellt werden, und das Projekt den Bewohner:innen und der breiteren Öffentlichkeit vorgestellt werden. Insbesondere wurde geplant:

- ein leicht verständlicher Flyer für die Bewohner:innen (Meilenstein MS1)
- eine bebilderte und detailliertere Information für Bewohner:innen und die breitere Öffentlichkeit (MS2)
- eine ausführliche Informationsbroschüre, die auch den Bau der Anlage und alle AAD-Maßnahmen beschreibt (MS4)
- ein Abschluss-Workshop für die breite Öffentlichkeit (MS4)

1.4. Ergebnisse

1.4.1. Ergebnisse der Nutzungskartierung:

Die Kartierungen erbrachten folgendes Ergebnis (siehe Übersicht in Tabelle AP1-1):

- Einige Flächen sind sehr gut etabliert (Abb. AP1-3), in anderen gibt es Nutzungsspuren (AP1-4).
- Der Nutzungsdruck der Innenhöfe ist vor allem durch spielende Kinder sehr hoch.
- Blütenbesuchende Insekten nutzen das Angebot der Anlage, aber das Potenzial der Blühwiesen kann noch gesteigert werden.
- Es wurden Flächen ermittelt, deren Potential noch nicht ausgeschöpft ist und die durch Anpassung der Pflege aufgewertet werden können. Dies ist bei allen Wiesenflächen der Vorgärten und dem Magerrasen im Bereich des Kitaparkplatzes an der Siglstraße der Fall. Es wurde mit der GEWOFAG besprochen, dass der Anteil der Blühpflanzen durch Nachsaat und ein geändertes Pflegeregime deutlich erhöht werden sollte.
- Es wurden Flächen ermittelt, die durch Umgestaltung oder Neupflanzung die Zielarten fördern können. So zeigte etwa die regelmäßige Nutzungskartierung Bereiche der Innenhöfe mit weniger Nutzungsdruck auf. Trotz der Spielplätze gibt es wenig genutzte Areale, die Wildhecken gute Wachstumsbedingungen bieten. Gleichzeitig deckte die Nutzungskartierung auch Bereiche der Innenhöfe auf, wo aufgrund des sehr hohen Nutzungsdrucks durch spielende Kinder keine Chance besteht, Hecken oder Sträucher zu etablieren. Dies sind im Wesentlichen die Randbereiche der Innenhöfe. Der Zaun zum Nachbargrundstück des Hof West kann durch Kletterpflanzen bereichert werden. Sowohl die Kletterpflanzen als auch die Wildhecken können Vögeln und Insekten zusätzlich Schutz und Futter bieten.



Abbildung AP1-3: Gut etabliertes Staudenbeet in der Brantstraße (A), Sommer 2021.

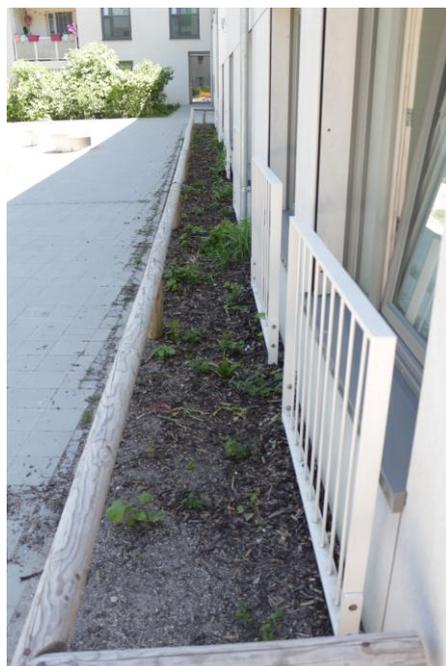


Abbildung AP1-4: Deutliche Trittsuren im Staudenbeet (C1) im Hof West, Sommer 2021

Tabelle AP1-1: Übersicht über die Ergebnisse der Nutzungskartierung

	Wo	Was wurde festgestellt	Bemerkungen
Temporäre Spuren	Gesamte Anlage	Kleinmüll, wie Verpackungen von Süßigkeiten, Zigarettenstummel, Taschentücher, kaputtes Spielzeug, Schulmaterial, Biomüll (entsorgte Topfpflanzen oder Balkonkasteninhalt)	Diese werden regelmäßig vom Hausmeisterteam entfernt, sind darum mal mehr mal weniger zu finden. Das große Staudenbeet im Hof Ost (B6) und die Wiesenfläche im Nordosten der Brantstraße (F2) sind jedoch besonders stark und regelmäßig betroffen. Es scheint, dass Bewohner Müll von Balkon(en) werfen.
	Gesamte Anlage	Hundekot	Vor allem auf den Wiesenflächen
Aneignungsspuren	Wiese im Nordosten der Brantstraße (F2)	Abgestellte Fahrräder, es wurden immer mehr, zuletzt 13 Fahrräder, teilweise kaputt	Zunächst wurden die Fahrräder als Temporäre Nutzung erfasst. Da diese Räder teilweise seit der ersten Aufnahme im Jahr 2020 auf dieser Wiese stehen, werden sie in die Kategorie Aneignungsspuren eingefügt. Die Wiese wird als dauerhafte Abstellfläche genutzt. Räder werden teilweise nicht mehr benutzt (Abb. AP1-3).
	Wiese im Nordwesten der Brantstraße (F1)	Regentonne, Holzbretter an Hecke gelehnt, Einkaufswagen	Diese Gegenstände stehen seit April 2022 auf dieser Wiese, wurden darum statt in Temporäre Spuren in Aneignungsspuren eingeordnet. Die Wiese wird als dauerhafte Abstellfläche genutzt.
	Wiese im Nordwesten der Brantstraße (F1)	Vogelfutterspender	Im Baum auf dieser Wiese wurde seit April 2022 ein Vogelfutterspender festgestellt, Im Sommer wurde der Spender wieder entfernt.
	Mietergärten in der gesamten Anlage	Kletterpflanzen entfernt, Gartenschrank	In mehreren Mietergärten wurden die geplanten Kletterpflanzen entfernt und durch eigene Pflanzen oder Kies ersetzt. Teilweise stehen Möbel an Stellen, wo Kletterpflanzen geplant waren.
	Südliche Wiese in der Siglstraße (D2)	Tomatenpflanze	Auf dieser Wiese wurde im Sommer 2022 eine Tomatenpflanze eingepflanzt
	Kumulative Spuren	Hof West	Trittspuren, Trampelpfade

			auf der Rückseite des Kindergartens (C1) wird häufig betreten, Verdichtungen sind sichtbar.
	Hof Ost	Tritts Spuren, Trampelpfade	Entlang des Zaunes im Norden ist ein Trampelpfad entstanden. Die beiden Staudenflächen (B6, C2) werden häufig betreten, was am Rindenmulch, der auf die Gehwege verstreut ist, erkennbar ist. Dauerhafte Trittschäden (Verdichtungen) sind sichtbar. Um die Spechtlampe herum sind deutliche Trittschäden zu sehen.

Wo Pflanzen fehlten, wurde eine Nachpflanzung mit der GEWOFAG vereinbart. Zudem wurde vereinbart, eine Pflegefirma zu finden, die die Arbeiten auch gemäß Pflegeplan durchführt und z.B. die Wiesen nicht so oft mäht. Die Ausschreibung 2021 war aber nicht erfolgreich. Erst im Laufe des Sommers 2022 konnte eine neue Pflegefirma gefunden werden, die im Spätsommer ihre Arbeit aufnahm. Bis zum Zeitpunkt des Schreibens dieses Abschlussberichts waren noch nicht alle vereinbarten Maßnahmen umgesetzt. Diese sollen nach Auskunft der GEWOFAG 2023 erfolgen.

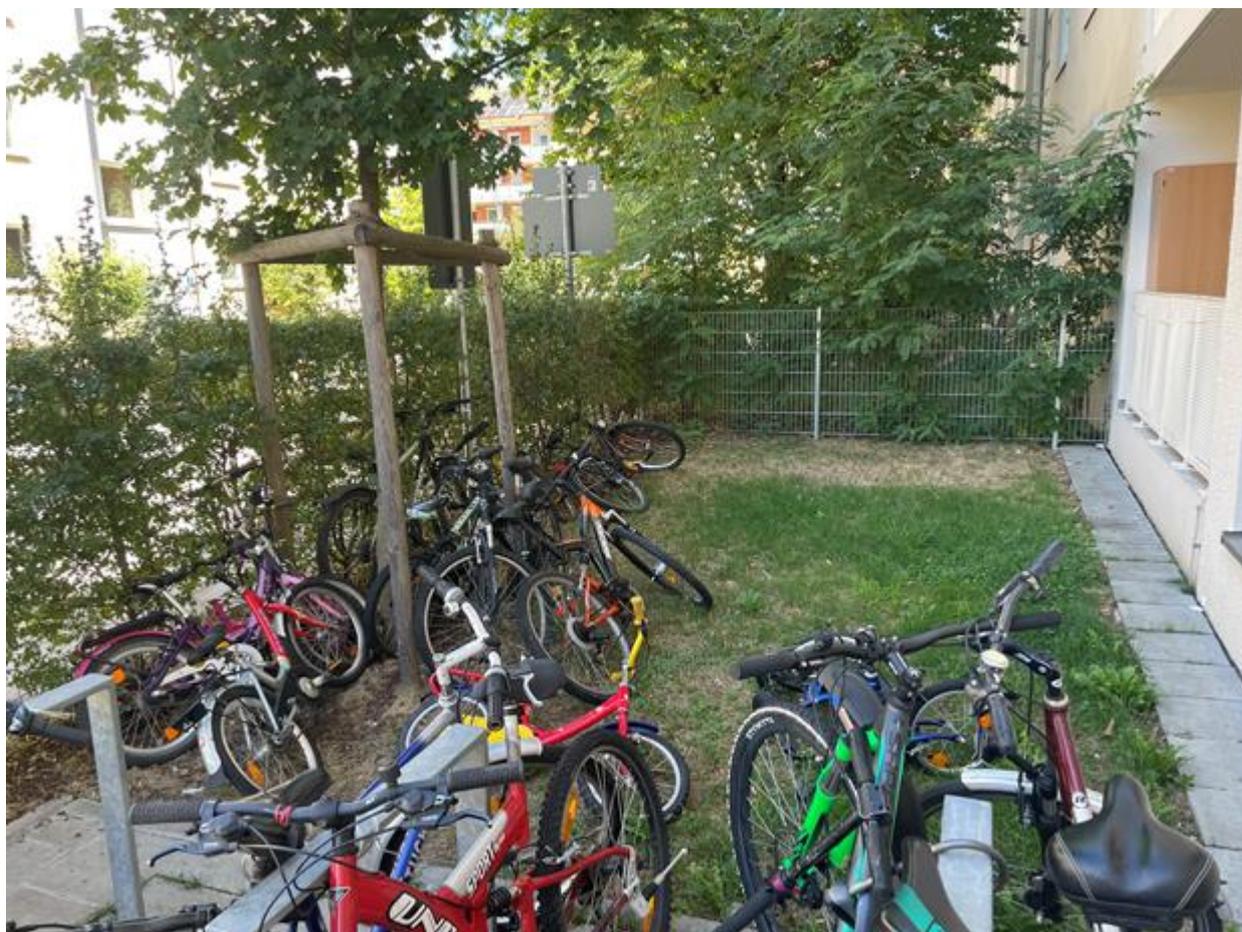


Abbildung AP1-5: Dauerhaft abgestellte Fahrräder auf einer Wiese im Vorgarten der Brantstraße (F2)

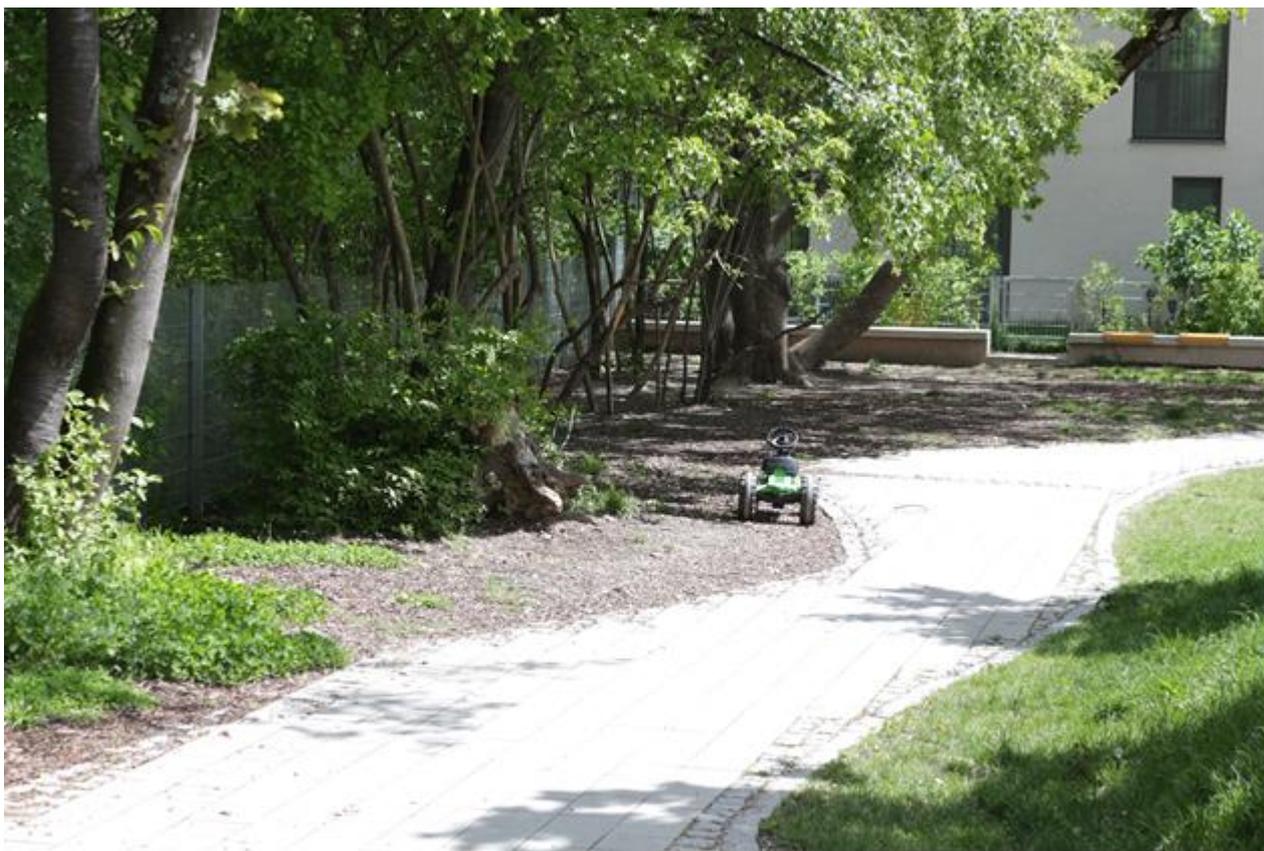


Abbildung AP1-6: Deutlich sichtbare Trittsuren im Randbereich des Hofes West

1.4.2. Pflegekonzept

Das Pflegekonzept wurde im März 2021 fertiggestellt. Es enthält auf Grundlage des allgemein gültigen Pflegekonzeptes der GEWOFAG spezielle Pflegemaßnahmen für die Wohnanlage der Brantstraße, welche zum Ziel haben, die umgesetzten Maßnahmen für die Zielarten auf der Anlage zu erhalten (Anlage 2).

Im Mai 2021 fand ein Ortstermin mit den für die Umsetzung des Pflegeplans Verantwortlichen der GEWOFAG statt. Dabei wurde die Umsetzbarkeit der Pflegemaßnahmen evaluiert. Des Weiteren konnte durch intensive Erläuterung der Bedeutung und des Zwecks der Maßnahmen, die Akzeptanz des zum Teil erhöhten Pflegeaufwandes gesteigert werden. Durch die Rücksprache mit ausführenden Mitarbeiter:innen wurden Möglichkeiten aufgezeigt, die Umsetzbarkeit und Effizienz der Pflegemaßnahmen zu optimieren. Zudem wurden Möglichkeiten besprochen, wie auf Konflikte der Nutzungen, welche bei dem Monitoring der Nutzung ersichtlich wurden, reagiert werden soll.

Im Rahmen des Vor-Ort-Termins wurden folgende Konflikte und Möglichkeiten zur Optimierung besprochen, als Basis für ein angepasstes Pflegekonzept (siehe Übersicht in Tabelle AP1-2):

- Vor allem die Randbereiche der Innenhöfe stehen unter hohem Nutzungsdruck durch spielende Kinder. Darum wurde vereinbart, auf eine pflanzenartenreiche Gestaltung der Randbereiche der Höfe zu verzichten, dagegen kaum bespielte Bereiche in der Mitte der Höfe durch Wildhecken, wie zum Beispiel Heckenkirsche (*Lonicera spec.*) oder Holunder (*Sambucus nigra*) aufzuwerten.
- Im Staudenbeet C2 in Hof Ost und C1 im Hof West wird auf wiederholte Nachpflanzung von Staudenpflanzen verzichtet, da diese zu leicht zertreten werden können. Auch wurden Staudenpflanzen wiederholt ausgegraben und gestohlen. Daher soll auch auf dieser Staudenfläche durch Neupflanzung von Sträuchern eine robustere Bepflanzung erreicht werden.
- Auf den Wiesenflächen der Vorgärten (D, F, G) und dem Magerrasen (E) im Bereich des Kitaparkplatzes an der Siglstraße, kann durch Anpassung der Pflege und Optimierung, das

1. Arbeitspaket AP1: Monitoring der Anlagen, Pflegekonzept und Kommunikation I

Potential weiter ausgeschöpft werden. Hier kann der Anteil der Blühpflanzen durch Nachsaat und ein geändertes Pflegeregime deutlich erhöht werden.

- Der Zaun zum Nachbargrundstück des Hofes West kann durch Kletterpflanzen bereichert werden. Das bietet Vögeln und Insekten zusätzlich Schutz und Futter.
- Es wurden Bereiche eruiert, die geeignet sind, um weitere Igelquartiere anzulegen. Die Igelquartiere sollten unter Einbezug der in der Anlage lebenden Kinder errichtet werden, um die Kinder über den Sinn der „Holzhaufen“ zu unterrichten und dadurch die Akzeptanz für das Igelquartier zu erhöhen.
- Aus Gründen der Verkehrssicherungspflicht musste ein Baumstamm mit üppigem Efeubewuchs nahe der Spechtlampe entfernt werden. Dadurch wurde ein wichtiger Schutz der Spechtlampe entfernt. Als Ersatz wird die Spechtlampe mit Weißdorn (*Crateagus spec.*) umpflanzt.

Die während des Vor-Ort-Termins erlangten Erkenntnisse in Verbindung mit den Ergebnissen des Monitorings der Nutzung, ermöglichten es, das Pflegekonzept im Juni 2021 weiter anzupassen und zu verbessern.

Tabelle AP1-2: Maßnahmen des angepassten Pflegekonzepts

Entwicklungsziel	Maßnahme	Zielarten
Entwicklung von Wildhecken	In Teilbereichen nahe den Nachbargrundstücken und am Fußweg zur Walter-Scott-Straße werden dichte strukturreiche Ränder mit einer reichen Streuschicht unter den Gehölzen geschaffen. Diese Bereiche benötigen wenig Pflegeaufwand, können aber viel Struktur und Futter bieten.	Hausesperling und Igel
Artenreiche Blumenwiesen, Steigerung Artenvielfalt und Blühaspekt	Durch Abmagerung und Streifenmahd des Magerrasens (Kitaparkplatz an der Siglstraße), und durch Streifenmahd auf allen Blühwiesen der Vorgärten werden die Wiesenflächen artenreicher.	Grünspecht, Igel, indirekt Zwergfledermaus und Hausesperling
Laub- und Totholzschichtungen	Zusammen mit den Bewohner:innen, den Kindern der Kindergärten und den Mitarbeiter:innen der GEWOFAG werden lockere Ast- und Laubschichtungen als Rückzugsort für diverse Tierarten geschaffen. Das Mitwirken der Bewohner:innen erhöht die Akzeptanz der Maßnahmen im Allgemeinen. Selbstständiges Entsorgen des Herbstlaubs durch die Mieter:innen ist nicht geplant, um unsachgemäßes Entsorgen von z.B. Biomüll zu vermeiden.	Igel
Zeitlich gestaffelte Mahd der Wiesenflächen	Die Entwicklung artenreicher Blumenwiesen in den Vorgärten und eines artenreichen Magerrasens wird durch eine zeitlich gestaffelte Mahd ermöglicht. Das Stehenlassen von Altgrasstreifen über den Winter bietet ein vielfältiges Mosaik an Vegetationsstrukturen. Die ausführende Pflegefirma wird durch Mitarbeiter:innen der GEWOFAG angeleitet. Die Mitarbeiter:innen der GEWOFAG wurden durch persönliche Treffen gut informiert und eingewiesen.	Grünspecht, Igel, indirekt Zwergfledermaus und Hausesperling
Ergänzungspflanzung von Stauden	Um extensive Staudenflächen zu etablieren, ist es notwendig, Teilbereiche um robustere Arten wie etwa den Weißdorn (<i>Crataegus monogyna</i>) zu ergänzen, die dem hohen Nutzungsdruck durch spielende Kinder standhalten. Die angelegten Staudenflächen sollen sich ohne weitere Pflege entwickeln können. Auch im Winter bleiben die Stauden stehen, um Rückzugsmöglichkeiten und Nahrung zu bieten. Stauden die hier Verwendung finden können sind zum Beispiel Ausdauerndes Silberblatt (<i>Lunaria redidiva</i>), Waldmeister (<i>Galium odoratum</i>) und Taubnessel (<i>Lamium maculatum</i>)	Zwergfledermaus, Hausesperling
Neugestaltung der Staudenflächen	Durch die Pflanzung von Kleinsträuchern in den Staudenflächen soll den Stauden mehr Schutz vor spielenden Kindern geboten werden. Apfelbeere (<i>Aronia meanocarpa</i>), Alpen-Johannisbeere (<i>Ribes Alpinum</i>) oder Feldrose (<i>Rosa arvensis</i>) können beispielsweise verwendet werden.	Igel, Hausesperling, indirekt Zwergfledermaus

1. Arbeitspaket AP1: Monitoring der Anlagen, Pflegekonzept und Kommunikation I

<p>Pflanzung von Kletterpflanzen entlang der Zäune</p>	<p>Entlang des Zauns des Westhofs sollen begrünte vertikale Elemente Schutz und Nahrung für die Zielarten bieten. Gerade die Zwergfledermaus profitiert von den Nachtfalter fördernden Pflanzenarten (<i>Lonicera spec.</i>).</p>	<p>Haus Sperling, Zwergfledermaus</p>
<p>Keine Bekämpfung von Ameisen auf Stellplätzen</p>	<p>Entlang der Fußwege und auf dem Kitaparkplatz an der Siglstraße wurden die Pflastersteine mit breiten, locken Sandfugen verlegt. Dies fördert Ameisen, die dem Grünspecht als Hauptnahrung dienen. Außerdem sind solche Sandfugen allgemein gut, da sie das Versickern von Regenwasser ermöglichen.</p>	<p>Grünspecht</p>

1.4.3 Information der Mieter:innen und der Öffentlichkeit

Leider fiel die Projektdurchführung in die Corona-Zeit. Dies hatte zur Folge, dass alle Aktionen, die einen Kontakt zu Bewohner:innen erforderlich machten, nur sehr verspätet begonnen werden konnten. Insgesamt hat die gesamte Beteiligung der Mieter:innen der Brantstraße an dem Projekt darunter gelitten, dass persönliche Kontakte stark eingeschränkt werden mussten.

1.4.3.1 Einseitiger Infolyer und Storymap

Nach Rücksprache mit GEWOFAG und StMUW wurde entschieden, eine Webseite (Storymap) anstatt einer Broschüre zu entwickeln (M2) und nach Fertigstellung der Webseite einen einseitigen Infolyer (MS1) zu entwerfen, der die Mieter:innen, die ja erst nach Fertigstellung der Anlage eingezogen sind, über die Besonderheiten der Anlage in der Brantstraße informiert und für detailliertere Informationen auf die Webseite verweist.

Der Infolyer ist als Anlage 3 diesem Bericht beigelegt. Er wurde in mehreren Runden entwickelt und abgestimmt und Ende September 2021 über das Mieterzentrum der GEWOFAG an die Bewohner verteilt. Der Flyer beschreibt das AAD-Projekt kurz und lädt den Empfänger ein, den QR-Code zu scannen oder auf die Webadresse zu gehen, um sich die vertiefenden Informationen und den virtuellen Rundgang anzusehen.

Die Adresse der Website ist:

<https://www.GEWOFAG.de/artenschutz>

Die Landing page der Website bietet eine kurze Einführung in das Projekt und führt zur interaktiven Storymap. Die Storymap enthält eine Punkt für Punkt eine Aufschlüsselung aller Maßnahmen zur Förderung der Biodiversität und eine Beschreibung der Arten, auf die sie abzielen (die AAD-Zielarten).

Direkte Adresse der interaktiven Storymap:

<https://storymaps.arcgis.com/stories/bb6af61b654f498fb7c9f6fa5896fb60>

Ein Excerpt findet sich in Anlage 4.

1.4.3.2 Maßnahmen zur Einbeziehung der Mieter:innen

Am 17.09.2021 fand ein erstes Treffen zwischen dem AAD-Team, der GEWOFAG, Bewohnerinnen und Bewohnern der Brantstraße und Mitgliedern des angrenzenden Gartenvereins statt. Ziel des Treffens war es, über das Projekt zu informieren und ihnen die Maßnahmen zur Unterstützung der Biodiversität näher zu bringen. Aufgrund der coronabedingten Situation konnte das Treffen nur mit einem kleinen Kreis stattfinden und es konnten nicht alle Bewohnerinnen und Bewohner der Mitglieder des Gartenvereins eingeladen werden. Ein Filmteam des BR war beim Dokumententreffen für die ARD-Film "WG mit Wildtier – Neues Bauen in der Stadt".anwesend. Trotz der Einschränkungen war das Treffen ein Erfolg. Die Beteiligten konnten einen tieferen Einblick in das Projekt bekommen und mehr Verständnis für die getroffenen Maßnahmen gewinnen. Die geringe Größe der Gruppe ermöglichte viel persönliche Kommunikation und Informationsaustausch, was letztendlich dazu führte, dass mehrere Bewohner:innen anboten, sich an der Wildtierbeobachtung zu beteiligen. Während die Führung teilten die Bewohnerinnen und Bewohnern Beobachtungen mit, die sie in ihren Gärten und von ihren Balkonen aus gemacht hatten, darunter ein Video eines Igels, das von einer Bewohnerin in ihrem Garten aufgenommen wurde. Es wurden Wildkameras in dem Garten der Mieterin platziert, um die weitere Nutzung durch den Igel zu überwachen.

Am 23.11.2021 fand ein Treffen mit der Leiterin der Kita in der Brantstr. 10 statt. Nachdem sie den ARD-Film gesehen hatten, waren sie sehr gespannt, mehr über das Projekt und die Tiere in ihrer Umgebung zu

erfahren. In dem Geräteschuppen der Kita der Brantstr. 10 wurde auch die Igelshublade platziert. Sie freuten sich zu erfahren, dass in der Gegend Igel aktiv sind.

Am 4.10.2022 hat dann das AAD-Team zusammen mit einer Gruppe von Kindern der beiden Kitas der Brantstraße jeweils einen Unterschlupf für die Zielart Igel gebaut. Bei dieser Aktion konnten die Kinder spielerisch über den Igel lernen und wurden für dessen Schutz sensibilisiert. Die aktive Einbindung in der Gestaltung einer Naturschutzmaßnahme hat das Potenzial, die Verbindung zur urbanen Tierwelt besonders zu stärken.

Informationsschilder

Das Anbringen von Schildern kann das Bewusstsein für Tiere erhöhen, die die Bewohner nur selten sehen können, wie Igel oder die Zwergfledermaus. So wird deren Präsenz auch mit Maßnahmen wie den Fledermausquartieren in der Fassade, die dauerhaft sichtbar sind, verknüpft. Die Schilder unterstreichen auch die Rolle von Pflanzen für die Tiere und sollen so das Verantwortungsgefühl gegenüber den Pflanzen erhöhen und Toleranz gegenüber Pflegemaßnahmen wie einer selteneren Mahd erhöhen. Sieben Schilder wurden in Zusammenarbeit mit der GEWOFAG und der Designagentur „ediundsepp“ entworfen und werden Anfang 2023 in der Anlage aufgestellt.

Ein „*Willkommensschild*“ macht auf die Maßnahmen für Tiere aufmerksam und beinhaltet einen Lageplan aller Schilder (siehe Abschlussbroschüre). Im „*Grünpflegeschild*“ wird auf die schonenden Pflegemaßnahmen hingewiesen. Das „*Bepflanzungsschild*“ weist auf die tierfördernden Qualitäten der Bepflanzung hin. Die Pflanzen fördern zum einen Kleintiere wie Insekten, die von den Zielarten gefressen werden oder können direkt als Nahrungsquelle dienen.

Auch die Bepflanzung der Dachbegrünung dient diesem Zweck. Da das Dach nicht für Bewohner zugänglich ist, wird mit einem Schild auf die Dachbegrünung und ihre positiven Effekte für Tiere als auch auf die laufende Forschung hingewiesen. Für jede der vier Zielarten wurde eine Infotafel erstellt, auf der die Zielart in Eckpunkten vorgestellt wird. Diese werden zusammen mit den Schildern der zugehörigen Maßnahmen angebracht. Auf diesen Schildern werden die Bewohner unter anderem informiert, wie sie die Tiere weiter unterstützen können, z. B. mit einem Wasserbad für den Haussperling und werden zur Vorsicht aufgerufen, z. B. dass der Igel während seines Winterschlafes nicht gestört werden sollte. Außerdem sollen mit „Fun Facts“ die Verbundenheit zu den Zielarten gestärkt werden.

Newsletter

Mit einem Flyer (Abb. AP1-7, Anhang 5) wurde für den AAD-Newsletter geworben. Dieser wurde in gedruckter Form an die Bewohner verteilt. Beim Abonnement konnten direkt angegeben werden, an welchen der geplanten Aktionen teilgenommen werden wollte. Zu diesen Aktionen gehört die Einführung in das Citizen Science Projekt „Vogel und Fledermausbeobachtung für Bewohner“ oder der "Bau der Igelunterschlüpf". Im Anschluss erhielten die Bewohner genaue Information zu Treffpunkt und Uhrzeit.



Abbildung AP1-7: Flyer mit Werbung für Newsletter (Anhang 3)

Radiointerviews

Über das AAD-Projekt wurde im Jahr 2022 in zwei Radioreportagen berichtet. In beiden Fällen wurden Mitarbeiter des Projektes von den Reportern beim Monitoring in der Brantstraße begleitet. Der Beitrag über AAD im “Deutschlandfunk Kultur” wurde am 07.07.2022 gesendet¹. Am 23.10.2022 von 22:05 - 23:00 wurden die Zuhörer in einem weiteren Beitrag im „Zündfunk Generator“ in Bayern 2 über das Projekt informiert². Bei beiden Beiträgen kamen verschiedene Mitglieder des Teams zu Wort.

Beteiligung der Bewohnerinnen und Bewohner am Monitoring

Für die Einführung in die Fledermaus- und Vogelbeobachtung angemeldet, die allerdings nicht zu dem Termin erschienen. Die vorherige (online-) Anmeldung scheint daher eine zu große Hürde darzustellen. Vor-Ort Aktionen für Mieter sollten daher direkt vor Ort mit einer konkreten Angabe von Treffpunkt und Uhrzeit beworben werden.

In den Jahren 2021-2022 hat sich gezeigt, dass die Mieterinnen und Mieter der Brantstraße, die sehr vielen verschiedenen Nationen angehören, die Maßnahmen für die Tiere wahrnehmen und tolerieren, sie sich aber nur bedingt engagieren. Ausnahmen sind 2-3 Mieterinnen und Mieter, die großes Interesse zeigen, ein Igelhaus in ihrem Garten aufstellen und bei Besuchen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Projekts in der Brantstraße diese auch ansprechen.

¹ <https://www.deutschlandfunkkultur.de/artenschutz-am-bau-animal-aided-design-dlf-kultur-ed62e725-100.html>

² <https://www.br.de/radio/bayern2/programmkalender/ausstrahlung-2979574.html>

1.4.3.3 Abschlusskonferenz

Am 31. Januar 2023 abends und am 1. Februar 2023 ganztägig fand die Abschlusskonferenz des Projekts statt. Veranstaltungsort war das Verhoelzer Forum im Hauptgebäude der Technischen Universität München. In der Einladung (Anhang 6) wurde um eine Anmeldung im Internet gebeten. Die Abschlusskonferenz begann mit einem Vortrag des Philosophen Fahim Amir aus Wien, der über“ Philosophien Kohabitation“ zwischen Mensch und Tier sprach. Im Anschluss fand eine Diskussion zu Möglichkeiten und Grenzen des Zusammenlebens zwischen Menschen und Tieren in der Stadt unter der Leitung von Frau Prof. Sandra Bartoli, Hochschule München statt. Beiträge der Online-Teilnehmer wurden von der Zoom Moderatorin: Frau Laura Windorfer in den Raum getragen.

Podiumsteilnehmer waren:

- Herr Dr. Fahim Amir, Philosoph
- Frau Prof. Dr. Monika Egerer, Urbane Produktive Systeme, TUM
- Herr Markus Bräu, Referat für Klima- und Umweltschutz München
- Herr Prof. Dr. Ferdinand Ludwig, Architekt, TUM
- Herr Prof. Dr.-Ing. Thomas E. Hauck, Landschaftsarchitekt, TU Wien
- Herr Prof. Dr. Wolfgang W. Weisser, Biologe, TUM

Am zweiten Tag (Tabelle AP1-3) wurden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer von Herrn Staatsminister Thorsten Lauber MdL sowie Vertretern der TU München begrüßt. Danach stellten die Projektleiter Professor Dr. Thomas Hauck usw. Dr. Wolfgang Weisser die wesentlichen Ergebnisse des Projektes vor. Für die Abschlussveranstaltung wurde eine ausführliche Informationsbroschüre erstellt, die das Projekt insgesamt beschreibt und die Ergebnisse aus den Projekten AAD II (Entwicklung und Gestaltung der Maßnahmen) und AAD III (Evaluierung) für Kommunen und Planer zusammenstellt (Produkt 3). Die Erfahrung des Projektpartners GEWOFAG mit der Umsetzung der Methode Animal-Aided-Design wurden dann von Herrn Feller (GEWOFAG) dargestellt. In einer anschließenden Diskussionsrunde erläuterten dann die beteiligten Planerinnen und Planer , insbesondere der Landschaftsarchitekt Herr Schalk und die Architektin Frau Hauth, ihre Erfahrungen mit dem Projekt. Letztendlich bedeutete das Projekt für alle Beteiligten Neuland und alle waren mit Begeisterung an der Umsetzung beteiligt. Der Vormittag endete mit einem Vortrag von Professor Ludwig (TUM), in der er auf die Möglichkeiten einer zukünftigen Stadtplanung für eine Kohabitation zwischen Menschen und Tieren einging.

Am Nachmittag wurde in kleinen Gruppen über ein neues Mensch-Tier-Verhältnis in der Stadt und über Möglichkeiten der praktischen Umsetzung von Maßnahmen für Tiere in der Stadtplanung diskutiert. Dabei wurde deutlich, dass sich viele Teilnehmerinnen und Teilnehmer eine stärkere Einbeziehung der Belange von Tieren in die Stadtplanung wünschen. Gleichzeitig wurden auch die Herausforderungen der praktischen Umsetzung von naturzugewandten Maßnahmen deutlich. Städte haben dabei auch mit großen Herausforderungen der Digitalisierung zu kämpfen. So besitzt München z.B. kein digitales Baumkataster, und die erfassten Daten reichen nicht aus, um z.B. berechnen zu können, wie lange Bäume unterschiedlicher Arten in der Stadt leben.

Tabelle AP1-3: Programm des zweiten Tages des Abschlussworkshops, Mittwoch, 01.02.2023

Moderation: Prof. Dr. Wolfgang W. Weisser, Prof. Dr.-Ing. Thomas E. Hauck
Zoom Moderatorin: Frau Laura Windorfer, TUM
Technischer Support: Herr Samuel Winter, TUM
09.00 Uhr, Eröffnung und Grußworte
<u>Begrüßung durch Projektleitung</u> Herr Prof. Dr. Wolfgang W. Weisser & Herr Prof. Dr.-Ing. Thomas E. Hauck
<u>Begrüßung durch die Technische Universität München</u> Frau Prof. Dr. Ingrid Kögel-Knabner
<u>Grußwort Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz</u> Herr Staatsminister Thorsten Glauber, MdL
<u>Vorstellung des Projekts Animal-Aided Design im Wohnungsbau – Das Beispiel Brantstraße in München</u> Herr Prof. Dr. Wolfgang W. Weisser & Herr Prof. Dr.-Ing. Thomas E. Hauck
<u>Grußwort Zentrum für Stadtnatur und Klimaanpassung</u> Herr Prof. Dr. Stephan Pauleit
10.10 Uhr, Besonderheiten der Methode Animal-Aided Design Prof. Dr. Wolfgang W. Weisser, Prof. Dr.-Ing. Thomas E. Hauck
10.30 Uhr, Animal-Aided Design aus der Sicht des Bauherrn Herr Stefan Feller, Projektleiter Sonderprojekte und GIS, Mobilitätsmanager, GEWOFAG
11.00 Uhr, Diskussionsrunde: Erfahrungen in der Umsetzung von Animal-Aided Design Herr Günter Schalk, Landschaftsarchitekt, michellerundschalk gmbH Frau Katrin Hauth, Architektin, bogevischs buero architekten & stadtplaner gmbh Herr Stefan Feller, Projektleiter Sonderprojekte und GIS, Mobilitätsmanager, GEWOFAG
11.30 Uhr, Ausblick Animal-Aided Design Prof. Dr.-Ing. Thomas Hauck Prof. Dr. Wolfgang W. Weisser
12.00 Uhr, Architektur der Cohabitation in der Stadt der Zukunft Prof. Dr. Ferdinand Ludwig, TUM
--- 12.45 - 14.00 Uhr, Mittagspause ---
14.00 Uhr, Diskussion in Themengruppen (3 Gruppen)
<ul style="list-style-type: none">○ Praktische Herausforderung einer barrierefreien Infrastruktur für Tiere (Impuls: Thomas Schneider, Umweltreferat der Stadt Ingolstadt)○ Neues Mensch-Natur-Verhältnis in der Stadt: was stellen wir uns vor? (Impuls: Prof. Dr.-Ing. Thomas Hauck)○ Zukunft der Vegetation in der Stadt, Herausforderungen für ökologische Funktionalität und Pflege (Impuls: Prof. Dr. Wolfgang W. Weisser)
15.30 Uhr, Vorstellung der Ergebnisse der Themengruppen und Abschlussdiskussion
16.30 Uhr, Ende der Veranstaltung

2. Arbeitspaket AP2: Biologisches Monitoring

2.1. Einleitung

Die Maßnahmen zur Anpassung der Anlage an die Zielarten basierten auf einer sorgfältigen Analyse des Lebenszyklus der Zielarten, in der Literatur beschriebenen erfolgreichen Maßnahmen sowie Gesprächen mit Expertinnen und Experten. Trotz einer sorgfältigen Planung und Ausführung der Maßnahmen ist jedoch ein biologisches Monitoring unerlässlich, um den Erfolg der Maßnahmen bewerten zu können. Aus diesem Grunde wurde ein zielartenangepasstes Monitoring in den Jahren 2021 und 2022 durchgeführt.

2.2. Ziele von AP2

Im AP2 sollte das Vorkommen von Tieren in der Anlage dokumentiert werden, mit einem Fokus auf den Zielarten. Eine erste Erfolgskontrolle der Nistkästen fand bereits im Sommer/Herbst 2018 statt. Da die Außenanlagen erst Anfang 2020 fertiggestellt wurden und die Dachbegrünung Ende 2019 angesät wurde, war eine regelmäßige Kontrolle erst ab dem Jahr 2020 sinnvoll. Das Monitoring im Zeitraum des aktuellen Projekts fand 2021 und 2022, zu einer Zeit, wo sowohl die Außenanlagen als auch der Hochbau bereits seit mindestens einem Jahr fertiggestellt war.

2.3. Übersicht Erfassungen

Es wurden sowohl die Zielarten als auch andere Arten systematisch erfasst, mit Hilfe von angepassten Monitoring-Methoden (Tabelle AP2-1).

Tabelle AP2-1: Übersicht über die Erfassungen im Rahmen des Erfolgsmonitoring.

Zielart	Maßnahmen und Erfassungen
Igel	Igelquartier: Kontrolle Nutzung (Frühjahr, Herbst, Inspektionskamera) Wildkamas in Vorgärten
Zwergfledermaus	Fledermauskästen (Beobachtung: Nutzung) Kartierung mit dem Batcorder
Hausperling	Vogelnistkästen Beobachtung Brutaktivität (10x) Nachweis des Vorkommens in der Anlage auch durch Vogelkartierung und Aufnahmen mit Soundrekorder
Grünspecht	Nistbaum Beobachtung Nutzung (auch Vogelkartierung Umgebung, Soundrekorder)
Hausperling, Zwergfledermaus, Grünspecht	Dachexperiment: Vorkommen von Nahrungsressourcen, u.a. # Oberirdische Insekten (Saugsammler) # Bestäuber (Beobachtung) # Bodeninsekten (Trichterfallen) # Ameisen (Köderprobe) # Pflanzen (Vegetationsaufnahmen)

2.3. Methodik

Die Methodiken der Erfassungen wurden an die jeweiligen Zielarten angepasst und werden deshalb separat für jede der Zielarten beschrieben. Zudem werden die Erfassungen im Dachexperiment in einem eigenen Kapitel dargestellt. Das Dachexperiment wurde angelegt, um Nahrungsressourcen für die Zielarten Zwergfledermaus, Hausperling und Grünspecht bereitzustellen.

2.3.1. Zielart Igel

Igelschublade – Zwischen April und November wurde die Igelschublade mindestens monatlich, in der Regel jedoch wöchentlich überprüft, um festzustellen, ob sie von nistenden oder schlafenden Igel genutzt wird. Um mögliche Störungen zu reduzieren, wurde eine Bosch Professional GIC 120 Inspektionskamera (Abb. AP2-1) verwendet. Diese Kamera verfügt über einen flexiblen Kamerakopf mit LED-Licht, der das Einsetzen in kleine dunkle Räume ermöglicht.



Abbildung AP2-1: Bosch Professional GIC Inspektionskamera zur Kontrolle der Igelschublade.

Wildkameras – Zusätzlich hat die Wohnungsgebergesellschaft mehreren Mietern mit einer kleinen Gartenfläche in der Brantstraße ermöglicht, Igelhäuschen als Unterschlüpf für ruhende oder überwinternde Igel zu platzieren. Während der Mieter-Veranstaltung im vorangegangenen Jahr teilte eine Anwohnerin mit, dass sie in ihrem Garten einen Igel beobachtet habe. Sie erlaubte, dass wieder eine Kamerafalle in ihrem Garten aufgestellt wurde, um festzustellen, ob der Igel regelmäßig dort vorkommt. Vom 02. Dezember bis 15. Dezember 2022 wurde im Garten der Bewohnerin eine Browning Command Ops Elite Wildkamera aufgestellt. Die Kamera wurde auf höchste Bildqualität (18 MP) und mit einer Verzögerung von einer Minute eingestellt, um eine kontinuierliche Aufnahme desselben Tieres zu verhindern. Am Ende des Einsatzes wurden die Kamera eingesammelt und die Bilder manuell auf Igelvorkommen und andere Wildtieraktivitäten überprüft.

Direkte Igelbeobachtungen – Die Igelaktivität wurde in den Morgenstunden im Frühling und Sommer gleichzeitig mit den Vogelbeobachtungen aufgenommen. Während des Fledermausmonitorings im Mai und Juli wurde die Igelaktivität in den frühen bis späten Abendstunden beobachtet. Aktivitäten wurde mit Zeit und Ort aufgezeichnet und fotografisch dokumentiert. Die Mieter wurden aufgerufen, sämtliche Beobachtungen von Igel auf der Außenanlage und in ihren Gärten zu melden. Ebenfalls wurden uns Beobachtungen von Igel in der nahegelegenen Kleingartenanlage gemeldet. Igel, die von Projektmitarbeitern zufällig während anderer Kartierarbeiten beobachtet werden konnten, wurden zeitlich und örtlich dokumentiert, sowie fotografisch festgehalten.

Erstellung und Beobachtung Igelunterschlupf - Im Rahmen einer gemeinsamen Aktion mit den Kindern der beiden Kindertagesstätten in der Brantstraße wurden am 04. Oktober 2022 in den beiden Innenhöfen jeweils ein Igelquartier bestehend aus Ästen und Laub errichtet. Das benötigte Material, in Form von Verschnittresten aus Pflegemaßnahmen der Anlage, wurde dabei in Absprache mit der GEWOFAG von den zuständigen Gärtnern bereitgestellt. Die beiden Quartiere wurden durch das Gärtnerteam mit Absperrungen und Warnhinweisen versehen. Eine Erfolgskontrolle wurde durch Installation von Wildkameras zur Erfassung von Igelaktivität zwischen Oktober und Dezember durchgeführt.

2.3.2. Zielart Zwergfledermaus

Akustisches Monitoring – Zwischen Mai und Oktober wurden 6 einwöchige Runden des akustischen Fledermausmonitorings durchgeführt. Auf den Dächern kamen zwei EcoObs Batcorder zum Einsatz (Abb.AP2-2). Die Aufnahme begann eine Stunde vor Sonnenuntergang und endete eine Stunde nach Sonnenaufgang. Die Batcorder wurden so eingestellt, dass sie mit einer Qualität von 20, Threshold 27dB, Post-Trigger 800ms und der kritischen Ruffrequenz 14kHz automatisch triggern (Leidinger, et al. 2020).



Abbildung AP2-2: EcoObs Batcorder (oben) zur Aufnahme von Fledermausrufen und der Soundrekorder Frontier Labs BAR (unten) im Einsatz auf dem Dach in der Brantstraße.

Die Aufzeichnungen wurden mit batldent version 1.5 (EcoObs GmbH) und Kaleidoscope Pro version 5.4.6 (Wildlife Acoustics) automatisch identifiziert. Die Ergebnisse wurden manuell überprüft.

Beobachtungen der Quartiere – Um festzustellen, ob die Fledermausquartiere von Fledermäusen benutzt werden, wurden diese an einem Abend im Mai und einem Abend im Juli für je 3 Stunden beobachtet. Hierbei stand ab einer Stunde vor Sonnenuntergang in jedem Hof ein Beobachter. Bei anderen Monitoring-Aktivitäten wurden die Bereiche unterhalb der Fledermauskästen auf Fledermauskot hin untersucht.

2.3.3. Zielarten Grünspecht und Haussperling

2.3.3.1. Nutzung der Außenanlage und Nistkästen

Ab April wurde sowohl 2021 als auch 2022 für neun Wochen lang die Aktivität an den Nistkästen überwacht. Jede Gruppe von Kästen wurde 15 Minuten lang beobachtet und die Vogelaktivität mit dem Standort der Box und der sie benutzenden Spezies aufgezeichnet. Die Spechtlaterne wurde wöchentlich ab April insgesamt neun für 15 Minuten observiert. Sämtliche Vogelaktivitäten an den Nistkästen wurde zeitlich festgehalten und die Art dokumentiert.

Wildkameras – Ab Ende April wurden zwei Browning Command Ops Elite Kamerafallen auf zwei Dächern aufgestellt, um die Nutzung und das Verhalten von Vögeln zu überwachen. Die Kameras wurden auf höchste Bildqualität (18 MP) und mit einer Verzögerung von einer Minute eingestellt, um eine

kontinuierliche Aufnahme desselben Tieres zu verhindern. Die Kameras wurden im April erstmalig installiert und waren für fünf Monate kontinuierlich im Einsatz. Die SD-Karten der Kameras wurden regelmäßig ausgetauscht und die Bilder manuell mit dem Microsoft Windows Foto Viewer identifiziert.

Sandbad – Ab Mitte Mai bis Anfang Juli wurden zwei Brownin Command Ops Elite Kamerafallen vor den Sandbädern auf den Dächern der Geräteschuppen platziert, um die Nutzung durch Vögel zu dokumentieren. Die Kameras wurden auf höchste Bildqualität (18 MP) und mit einer Verzögerung von einer Minute eingestellt, um eine kontinuierliche Aufnahme desselben Tieres zu verhindern. Die Kameras waren ab Mitte Mai für insgesamt 8 Wochen kontinuierlich im Einsatz.

Akustisches Monitoring – Zwei Frontier Labs BAR (Bioacoustic Recorder; Abb. AP2-2) wurden eingesetzt, einer für jeden Hof, für sechs einwöchige Zeiträume zwischen April und August. Die Aufnahme erfolgte von zwei Stunden vor Sonnenaufgang bis drei Stunden nach Sonnenaufgang, um die Spitzenzeiten der Vogelaktivität abzudecken (Sugai et al. 2018). Die GPS-Zeitkorrektur an den BARs wurde aktiviert, um sicherzustellen, dass die Aufnahmezeit in Bezug auf den lokalen Sonnenaufgang gleich blieb. Es wurde eine Samplerate von 48kHz mit einer Bittiefe von 16 und einer Verstärkung von 40dB verwendet. Um ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Datenqualität und Analyseaufwand sicherzustellen, wurde ein standardisiertes Probenprotokoll verwendet, bei dem alle 10 Minuten für eine Minute über die Dauer des Aufnahmezeitraums aufgezeichnet wurden (Oppel et al. 2014, Abrahams 2018). Die Aufnahmen wurden mit Kaleidoscope Pro version 5.4.2 analysiert. Eine einfache Clusteranalyse wurde mit den Standardeinstellungen durchgeführt, um eine Liste der Vogelrufe zu erhalten. Die Rufe wurden dann abgehört und manuell identifiziert.

2.3.3.2. Vogelkartierung

Wie in den Vorjahren wurde eine Punkt-Stopp-Kartierungen in der Brantstraße und Umgebung in den Jahren 2021 und 2022 durchgeführt. An 28 Punkten (Abb. AP2-3) wurden alle visuell und akustisch identifizierbaren Vögel bei Sonnenaufgang für eine Dauer von 5 Minuten erfasst. Darüber hinaus wurde jedes bemerkenswerte Verhalten oder Aktivität, zum Beispiel das Tragen von Nistmaterial oder das Füttern von Jungen, aufgezeichnet. Diese Kartierung wurde zwischen April und Juli fünfmal wiederholt, um die Brutzeit der am häufigsten vorkommenden Arten abzudecken.

2.3.4. Nahrungsressourcen auf dem Gründach

Ziel und Versuchsaufbau

Die Zielarten Grünspecht (Nahrungsressource Ameisen), Haussperling (Nahrungsressource Pflanzensamen und Arthropoden), aber auch die Zwergfledermaus (Nahrungsressource fliegende Insekten) können von der Dachbegrünung profitieren. Alle Dächer der Gebäude wurden mit extensiver Dachbegrünung geplant (10cm Substratdicke). Da der Boden einer Dachbegrünung im Sommer sehr heiß und sehr trocken, und im Winter sehr kalt und sehr trocken wird, wurden diese lebensfeindlichen Bedingungen abgemildert, indem verschiedene Elemente (Steine, Totholz, Sand, Kapillarsperren) in die Dachbegrünung eingebracht wurden (Abb. AP2-4). Zudem wurden die Fläche entweder homogen in Bezug auf die Substrathöhe angelegt (überall 10cm Substrathöhe) oder heterogen, indem auf einer Seite das Substrat oberhalb von 5cm entfernt und auf die andere Seite aufgebracht wurde (Abb. AP2-4).

2. Arbeitspaket AP2: Biologisches Monitoring



Abbildung AP2-3: Beobachtungspunkte der Vogelkartierung in der Brandstraße und Umgebung (Kartenhintergrund: © Google Maps 2021)

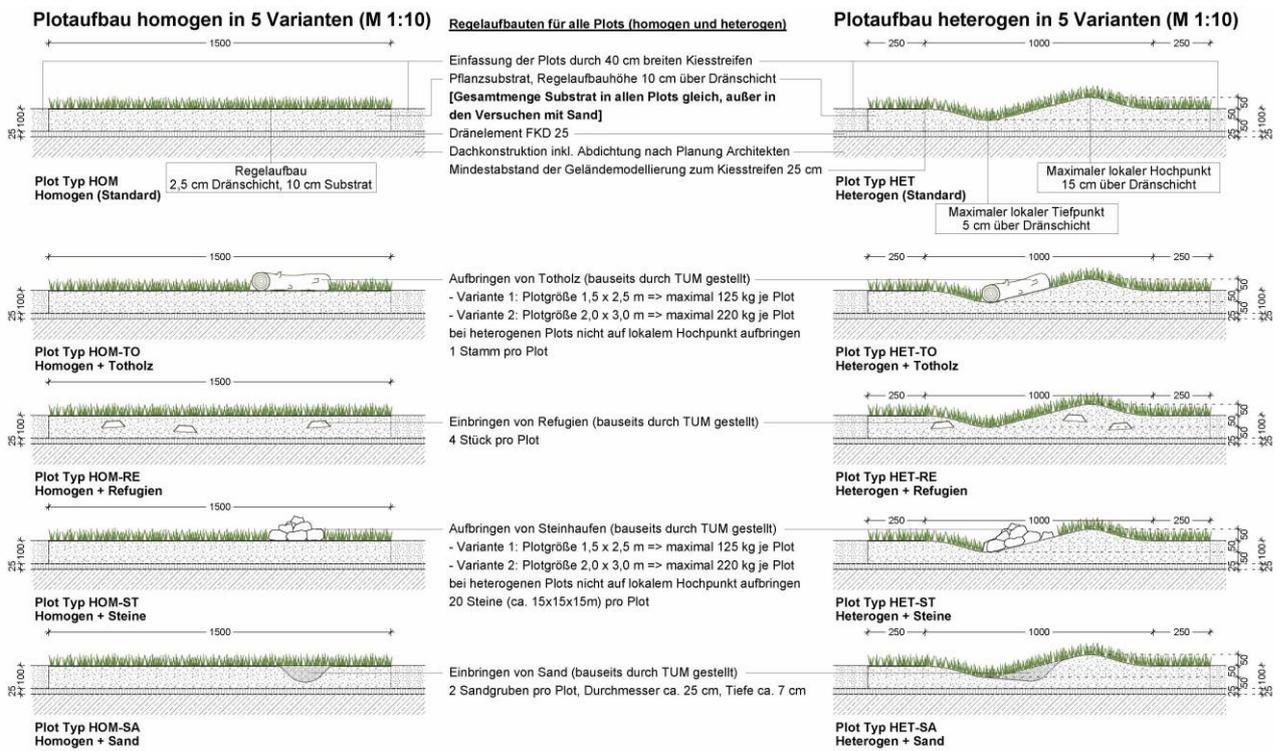


Abbildung AP2-4: Detailplan der Versuchsflächen mit Modifikationen (Zeichnung: Robert Bischer und Maximilian Mühlbauer, TU München)



Abbildung AP2-5: Detailplan Positionierung der Versuchsflächen auf den Dächern der Brantstraße (Zeichnung: Robert Bischer und Maximilian Mühlbauer, TU München)

Der Versuchsaufbau des Dachexperimentes (Modifikation des Standardaufbaus) besteht aus 23 Parzellen auf dem Westdach, 26 Parzellen auf dem Mitteldach und 26 Parzellen auf dem Ostdach (Abb. AP2-5). Die Parzellen haben eine Länge von 2,5 m und eine Breite von 1,5 m und sind in die drei Unterparzellen A, B und C unterteilt (Abb. AP2-6). Die Unterparzellen A und C sind jeweils 1 m lang und 1,5 m breit, Unterparzelle B ist 0,5 m lang und 1,5 m breit. Das für den Versuch verwendete Substrat besteht aus einer Mischung aus Blähschiefer, Blähton und Lavagestein. Für den Versuch wurden 10 Parzellen pro Dach als homogene Parzellen mit einer durchgehenden Substrathöhe von 10 cm auf allen drei Teilflächen und 10 Parzellen als heterogene Parzellen angelegt.



Abbildung AP2-6: Manipulationen des Gründachs im sogenannten „Dachexperiment“. Links: Ansicht Versuchsplots mit den drei Zonen A, B, C. In den Teilflächen A und C war die Substrathöhe (Substrattiefe) 10cm und 10cm (homogene Flächen, wie in diesem Fall) oder 5cm und 15cm (heterogene Flächen). C: Bereich der Einbringung von Elementen, hier Steine. Rechts: Ansicht der Versuchsplots, vorne eine heterogene Fläche mit Steinen in der Mitte, man erkennt, dass die Vegetation im vorderen höheren Bereich höher ist. Im Hintergrund eine Fläche mit Totholz im Bereich B.

Das Substrat der heterogenen Parzellen misst auf einer zufällig ausgewählten Teilfläche (A oder C) eine Höhe von 15 cm und auf der jeweils anderen Teilfläche (C oder A) 5 cm. Die Teilfläche B wurde genutzt, um diversitätsfördernde Strukturelemente in die Flächen einzubringen. Dabei handelte es sich um Steine, Totholz, Sand, sowie Kapillarsperren im Boden (umgedrehte Plastikblumenuntersetzer). Als Kontrolle dienten unmanipulierte Teilflächen B.

Jede Art von Strukturelement wurde in 4 Versuchspartzellen pro Dach eingebracht, zwei in homogene Plots und zwei in heterogene Plots. Eine Standardsaatgutmischung für Gründächer, die aus 30 Pflanzenarten bestand (siehe Bericht AAD2) sowie Sprossen von drei Sedumarten wurden im Spätherbst 2019 auf allen 60 Parzellen ausgesät, nachdem die Spontanvegetation entfernt worden war.

2.3.4.2. Temperaturbedingungen im Boden des Gründachs

Zwischen Dezember 2021 und Oktober 2022 wurde mit Hilfe von stationären Temperaturloggern die Temperaturen in verschiedenen Substrattiefen (5 cm, 10 cm und 15 cm) von insgesamt 120 Subplots der Dachbegrünung kontinuierlich gemessen, um in Kombination mit der Biodiversitätserfassung aus den anderen Experimenten den Einfluss der Substrattiefe als ökologischer Standortfaktor auf die Flora und Fauna der extensiven Dachbegrünung zu bestimmen (Tab. AP2-2). Die Temperaturen im Substrat wurden mit batteriebetriebenen Sensoren „Thermochron iButton DS1921G“ der Firma „Maxim integrated“ gemessen. Im Inneren einer wasserdichten Hülle aus nichtrostendem Stahl, mit einem Durchmesser von 17,35 mm, einer Dicke von 5,89 mm und einem Gewicht von ca. 3g befindet sich ein digitales Thermometer, welches laut Herstellerangaben in einem Temperaturbereich von -40°C und 85°C mit einer Auflösung von 0,5°C Schritten misst. Die Messgenauigkeit wird im Temperaturbereich von -30°C und 70°C mit $\pm 1^\circ\text{C}$ angegeben. Ein Sensor kann 2048 Messungen intern speichern. Start- und Endpunkt der Messungen lassen sich einstellen. Die Anzahl der Temperaturlogger in einer Substrathöhe von 5 cm und 15 cm betrug jeweils 30 Stück, während in einer Substrathöhe von 10 cm insgesamt 60 Temperaturlogger platziert wurden. Die Messintervalle betragen jeweils 90 Minuten. Auf die Rückseite der Sensoren wurde mit einem wasserfesten Filzstift eine ID-Nummer geschrieben, welche der späteren Zuordnung der Sensoren zu den Plots dienen sollte. Diese ID-Nummer wurde bei der Programmierung der Messgeräte auch Digital auf dem internen Speicher vermerkt. Insgesamt wurden 120 Sensoren vergraben. Davon befanden sich 30 unter Plots mit 5cm Substrathöhe, 60 auf Plots mit 10cm Substrathöhe und 30 auf Plots mit 15cm Substrathöhe.

Tabelle AP2-2: Übersicht der Rohdaten: Anzahl der Datensätze (=Sensor/Plot) mit nur Winterdaten, nur Sommerdaten, Winter- und Sommerdaten und je Dach

Substrathöhe	Messzeitraum			Dach			Gesamt
	Winter	Sommer	Winter/Sommer	Ost	Mitte	West	
5	6	1	19	9	7	10	26
10	17	7	32	19	19	18	56
15	10	2	16	10	8	10	28
	33	10	67	38	34	38	110

Aufgrund der begrenzten Speicherkapazität wurden die Messungen in zwei Zeiträumen durchgeführt. Der erste Messzeitraum erstreckte sich vom 15.12.2021 bis zum 22.04.2022 und erfasst somit die

Minimaltemperaturen im Winter 2021/2022. Der zweite Messzeitraum erstreckt sich vom 28.05.2022 bis zum 3.10.2022 und erfasste somit die Maximaltemperaturen im Sommer 2022. Das eingestellte Messintervall betrug 90 Minuten. Messungen wurden um 00:30, 2:00, 3:30, 5:00, 6:30, 8:00, 9:30, 11:00, 12:30, 14:00, 15:30, 17:00, 18:30, 20:00, 21:30, 23:00 durchgeführt.

2.3.4.3. Entwicklung der Vegetation auf dem Gründach

Im Jahr 2021 war die Identifizierung der Pflanzenarten und die Sammlung von Biomasse für Anfang August geplant. Leider wurde kurz aufgrund eines Abstimmungsfehlers zuvor das Dach gemäht (das eigentlich nicht gemäht werden sollte), was dazu geführt hat, dass die Beprobung ins Jahr 2022 verschoben werden musste.

Im Verlauf des Sommers 2022 wurden in insgesamt drei Durchgängen Untersuchungen zur Artenvielfalt, Phänologie und Deckungshöhe aller Pflanzen gemacht. Alle Untersuchungen wurden für jeden Subplot einzeln durchgeführt. Zunächst wurde der prozentuale Anteil der Fläche an Steinen, Moos und restlichen Pflanzendeckung geschätzt. Die Arten wurden anhand von Bestimmungsschlüsseln und sowie durch Zuhilfenahme von Identifikationsapps wie „Flora Incognita“ bestimmt. Von Arten, die vor Ort nicht eindeutig identifiziert werden konnten, wurden Proben für eine Identifikation im Labor genommen und die Pflanzen fotografiert. Für jede Art wurde die durchschnittliche Deckungshöhe geschätzt.

Jede Art wurde zudem in eines der folgenden Entwicklungsstadien eingeteilt: "vegetativ", "blühend", "Samen produzierend" und "Samen ausbreitend". Waren mehr als ein Entwicklungsstadium einer Art vorhanden, erfolgte die Einteilung anhand des fortgeschrittensten Stadiums. Keimlinge wurden notiert. Tote Individuen oder Pflanzen, die keine Samen mehr ausbreiten konnten und Blätter oder ihre Fortpflanzungsorgane verloren hatten, wurden nicht mitgezählt. Um den Nutzen der Flächen für Bestäuber zu beurteilen, wurde für jede Art der Anteil an blühenden Individuen geschätzt. Für jeden Plot wurde außerdem notiert, ob die Pflanzen eher in räumlicher Nähe zu den Strukturelementen, Totholz und Steinen, wuchsen und ob diese Nähe einen Effekt auf die Deckungshöhe und das Vorkommen von Entwicklungsstadien hatte.

2.3.4.4. Insekten in der Vegetation des Gründachs

Die Arthropodenprobenahmen 2021 und 2022 wurde an jeweils einem Tag im Juni/Juli 2021 und 2022 durchgeführt. Es wurde darauf geachtet, dass die Probenahme nur durchgeführt wurde, wenn es nicht regnet und die Windgeschwindigkeit 2 Bft nicht überschritt. Jeder der 120 Subplots (nur A und C) wurde individuell über ein Saugprobenahmeverfahren beprobt. Ein Saugsammler zusammen mit einem Biozönometer (Holzkäfig) wurde gewählt, weil durch diese Methoden die Insekten flächenbezogen gefangen werden. Dazu wurde ein Holzkäfig mit den Maßen 50 cm x 50 cm x 85 cm, der mit einem Insektenschutznetz überzogen war und oben einen Einlass für den Saugstutzen besaß, vor dem Absaugen über jedem Subplot platziert (Abb. AP2-7). Ein Nylonstrumpf wurde am Rohr des batteriebetriebenen Laubsaugers der Firma Greenworks (GD40BVK2X 40 v) befestigt, um das angesaugte Material aufzufangen. Vegetation, Substrat und Innenseiten des Käfigs wurden dann für eine Minute auf höchster Stufe des Laubsaugers abgesaugt. Um gegenseitige Kontamination der Proben zu vermeiden, wurde für jeden Subplot ein eigener Nylonstrumpf verwendet.



Abbildung AP2-7: Sammeln der Insekten mit einem umgebauten Laubbläser. Das Bild zeigt den Masterstudenten Herrn Maximilian Wölfel

Die drei Dächer wurden nacheinander in der Reihenfolge "Ost", "Mittel" und "West" beprobt. Die beprobten Arthropoden wurden vor Ort mit Ethylacetat (99,5%) abgetötet, gekühlt und anschließend in doppelt denaturiertes Bioethanol (>96%) überführt. Im Labor wurden die Proben mit einem feinmaschigen Sieb gesiebt und alle Arthropoden und Insekten nach Ordnung/Unterordnung/Familienebene sortiert und bestimmt. Puppen und Eier von Arthropoden und Insekten wurden getrennt erfasst, aber nicht gezählt, während einzelne Köpfe als Individuum gezählt wurden. Ausgewählte Taxa wurden nach der Sortierung bestimmt (Käfer, Wanzen, Spinnen), da sie recht individuenreich waren, aber gut von taxonomischen Spezialisten bestimmt werden können. Individuen der Überfamilie Apoidea (Bienen), die durch den Saugsammler am 05.07.2022 gefangen wurden, wurden ebenfalls mithilfe von Bestimmungsschlüsseln bis auf die Art bestimmt.

2.3.4.5. Vorkommen von Ameisen auf dem Gründach

Die Vegetation der Grünflächen auf dem Dach wurde auch dahingehend ausgewählt, das Vorkommen von Ameisen zu fördern. Diese sind die Hauptnahrungsquelle der Zielart Grünspecht. Um zu überprüfen, ob die Dächer im Sommer 2022 bereits von Ameisen kolonisiert wurden, wurden Fallen für Ameisen ausgelegt. Als Fallen dienten ein quadratisches Stück Karton (5 x 5 cm²), auf dem jeweils ein halber Teelöffel Thunfisch in Sonnenblumenöl ausgebracht wurde.

Am 18.7.2022 und 19.7.2022 wurden die Fallen auf jedem der 3 Dächer in der Mitte jedes Plots platziert und nach jeweils 2 Stunden kontrolliert und eingesammelt. Dabei wurde die Anzahl der Ameisen innerhalb der Kartonfläche geschätzt und Ameisen, sofern möglich, mit einer Pinzette gefangen und in ein Eppendorfer-Gefäß mit Ethanol überführt. Insgesamt wurden 32 auf dem westlichen, 26 auf dem mittleren und 26 auf dem östlichen Dach platziert. Da die Plots durch Kiesstreifen separiert sind und dies eine potenzielles Hindernis für Ameisen darstellen könnte, wurden auf jedem Dach zusätzlich 5 Fallen auf den Grünflächen außerhalb der Plots platziert.

Um zu untersuchen, wie viele und welche Ameisenarten in den Grünflächen in den Außenanlagen der Brantstraße vorkommen, wurden auch die beiden Innenhöfe mit jeweils 5 Fallen und der Weg zwischen den beiden Innenhöfen mit 7 Fallen beprobt. Auch auf den Grünflächen des Daches der Kita im Westhof

wurden 3 Fallen ausgelegt. In 3 der Gärten der anliegenden Kleingartenanlage wurden jeweils 5 Fallen ausgebracht. Auch die Wege zwischen den Kleingärten wurden mit 5 Fallen beprobt. Im anliegenden Park in der Walter-Scott-Straße wurden zusätzlich 10 Fallen platziert.

2.3.4.6. Vorkommen von Tieren im Boden des Gründachs

Zur Erfassung der auf dem Boden vorkommenden Insekten und anderen Arthropoden wurden vom 29.08.2022 bis 12.09.2022 Bodenfallen (Pitfall-Traps) in Form von 5 cm hohen Plastikbechern verwendet, die zu 3/4 mit Essiglösung (5 %) und etwas Spülmittel als Tensid befüllt wurden. Alle Fallen wurden zudem mit kleinen Dächern aus Plastikplatten versehen (Abb. AP2-8). Die Pitfall-Traps wurden auf allen drei Dächern auf jedem Plot immer in die Mitte der jeweiligen Plothälfte bündig zur Oberfläche in den Boden eingegraben. Durch dieses Vorgehen ergaben sich immer zwei Becher pro Plot. Auf der Außenanlage wurden insgesamt 11 Bodenfallen, verteilt über die gesamte Anlage, aufgestellt.

Die Fallen blieben 13 Tage lang auf den Plots und auf der Außenanlage stehen und der Füllstand der Tötungsflüssigkeit wurde in diesem Zeitraum zweimal kontrolliert. Nach 13 Tagen wurden die Fallen geleert, in Weithalsflaschen umgefüllt und die Flaschen zur Lagerung mit Ethanol (99 %) gefüllt. Die Proben wurden im Labor nach Gruppen sortiert und ausgezählt.

2.3.4.7. Vorkommen von Bestäubern auf dem Gründach

Um die Diversität und die Abundanz der Bestäuber auf den Dächern zu erfassen, wurden in den Monaten Juni und Juli Bestäuberbeobachtungen durchgeführt. Hierfür wurden alle 75 Plots (26 Plots auf dem Dach „East“, 26 Plots auf dem Dach „Middle“ und 23 Plots auf dem Dach „West“) jeweils 10 Minuten lang beobachtet. Innerhalb der 10 Minuten-Intervalle wurde die Abundanz der Bestäuber auf unterschiedlichen Pflanzenarten aufgenommen. Dieses Vorgehen wurde pro Dach 3 mal zu verschiedenen Zeitpunkten wiederholt (siehe Tabelle AP2-3). Vor jedem Durchgang wurden die Temperatur, Windstärke, Bewölkung und Uhrzeit festgehalten und darauf geachtet, dass nur während geeigneter Bedingungen für Bestäuber (kein Regen) beobachtet wird. Zusätzlich wurden am 22.07 und 27.07.2022 wurden einige Individuen der Überfamilie Apoidea mit Hilfe von Aspiratoren gefangen, mit Essigsäureethylester betäubt und anschließend eingefroren, um sie zu einem späteren Zeitpunkt zu nadeln. Unter einem Binokular wurden die Tiere dann bis auf Artniveau bestimmt.

Tabelle AP2-3: Zeitpunkt der Bestäuber- Beobachtungen pro Dach und Erfassungstermin

Dach	Durchgang 1	Durchgang 2	Durchgang 3
Ost	13.06.2022	28.06.2022	22.07.2022
Mitte	14.06.2022	30.06.2022	27.07.2022
West	14.06.2022	30.06.2022	27.07.2022



Abbildung AP2-8: Zwei Bodenfallen mit Dach auf einer Versuchsfläche des Dachexperiments

2.4. Ergebnisse

Im Folgenden sind die Ergebnisse in der gleichen Reihenfolge wie im Methodenteil aufgeführt.

2.4.1. Zielart Igel

Von April bis Oktober und einmal im November 2021 wurde die Igelschublade auf Benutzung kontrolliert. Bei allen Kontrollen war die Schublade leer. Bei der Endkontrolle am 23. November wurde die Schublade mit der Kamera kontrolliert und dann geöffnet. Tierspuren wurden nicht gefunden. Vor und während der frühmorgendlichen Vogelbeobachtungen wurden 2021 zudem keine Igel beobachtet. Auch an den beiden Igelbeobachtungsabenden wurden keine gesehen. Die Wildkameras im Garten eines Bewohners zeichneten jedoch Igelaktivitäten auf. An 9 unterschiedlichen Gelegenheiten an 7 Tagen im Monat Oktober 2021 wurde ein Igel von den Kameras aufgenommen (Tab. AP2-4). Außerdem sendete der Kleingartenverein Ende September 2021 ein Video von seiner eigenen Wildkamera, auf der zwei Igel in einem der Gärten zu sehen war. Mit der GEWOFAG wurde daher vereinbart, dass zusätzlich zu der Igelschublade zwei Igel-Winterquartiere gekauft und an interessierte Mieter verteilt werden. Diese wurden im Spätsommer 2021 aufgestellt.

2022 wurde der Igel dann einmal in der Igelschublade beobachtet (Tab. AP2-4). Außerdem wurden Igel an 5 verschiedenen Zeitpunkten von Anwohnern oder Mitgliedern des Kleingartenvereins gesichtet. Die Wildkameras, die vom 04.10.2022 bis 03.11.2022 und vom 02.12.2022 bis 15.12.2022 an verschiedenen Stellen im Bereich der Brantstraße im Einsatz waren, konnten leider keine Igel aufzeichnen. Mit dem Kleingartenverein wurde vereinbart, dass mehr Durchlässe durch den Zaun in Richtung Brantstraße geöffnet werden.

Tabelle AP2-4a: Igel- und Igelquartier-Beobachtungen 2021. Igelschublade=Kontrolle der Igelschublade mit Endoskop, Kamera: Aufstellung einer Wildkamera, Außenanlage: Beobachtung durch Anwohner.

Datum	Uhrzeit	Igelschublade	Kamera	Außenanlage
28.06		X		Leer
19.07		X		Leer
19.07				keine Igel gesehen
28.09	22:47			2x Igel - Kleingärten
29.09	12:49		X	Wildkamera 02 Igel
01.10	21:03		X	Wildkamera 01 Igel
01.10	21:49		X	Wildkamera 01 Igel
03.10	22:47		X	Wildkamera 01 Igel
04.10	04:52		X	Wildkamera 01 Igel
06.10	19:21		X	Wildkamera 02 Igel
16.10	01:11		X	Wildkamera 02 Igel
16.10	19:41		X	Wildkamera 02 Igel
22.10	21:11		X	Wildkamera 02 Igel
25.10		X		Leer
25.10				keine Igel gesehen
23.11		X		Leer

Tabelle AP2-4b: Igel- und Igelquartier-Beobachtungen 2022. Igelschublade=Kontrolle der Igelschublade mit Endoskop, Kamera; Außenanlage: Beobachtung durch Anwohner.

Datum	Uhrzeit	Igelschublade	Außenanlage	Beobachtung	Ort
25.04.2022		X		leer	
02.05.2022		X		leer	
05.05.2022		X		leer	
09.05.2022		X		leer	
16.05.2022		X		leer	
23.05.2022		X		leer	
27.05.2022		X		leer	
31.05.2022		X		leer	
06.06.2022		X		leer	
14.06.2022		X		leer	
11.06.2022			X	Igel im Igelhäuschen	Westhof Anwohnergarten West
21.06.2022		X		leer	
28.06.2022		X		leer	
05.07.2022		X		leer	
12.07.2022		X		leer	
18.07.2022		X		leer	
19.07.2022		X		leer	
26.07.2022		X		leer	
02.08.2022		X		Igel im Eingang	
15.08.2022		X		leer	
22.08.2022		X		leer	
23.08.2022	17:19		X	Igel in Kleingartenanlage	
30.08.2022		X		leer	
01.09.2022		X		leer	
05.09.2022		X		leer	
08.09.2022		X		leer	
19.09.2022			X	Igel im Igelhäuschen	Westhof Anwohnergarten Ost
21.09.2022			X	Igelnachwuchs in Kleingartenanlage	
26.09.2022		X		leer	
03.10.2022		X		leer	
04.11.2022	11:27		X	Igel im Igelhäuschen	Westhof Anwohnergarten Ost
04.10.2022		X		leer	
02.12.2022		X		leer	

Fazit Igel

Der Igel befand sich vor dem Umbau der Brantstraße auf dem Gelände und nutzte die Rasenfläche sowie die Büsche als Unterschlupf. Zudem wurden Igel regelmäßig in der Kleingartenanlage beobachtet. Während der Bauzeit war das Baugelände unzugänglich und bot keine Ressourcen. Die GEWOFAG stellte zwei Igelhäuser für die Kleingartenanlage zur Verfügung und Igel wurden regelmäßig in der Kleingartenanlage beobachtet. 2021 und 2022 wurden regelmäßig Igel von Mietern der Brantstraße gesichtet und vom Team mit Hilfe einer Kamera dokumentiert. Die Igelschublade (mindestens 1x genutzt) sowie ein in einem Mietergarten aufgestelltes Igelhaus (mehrfache Nutzung) und die im Herbst aufgeschichteten Igelquartiere stehen dem Igel nun zur Verfügung. Die durchgeführten Maßnahmen waren damit insofern erfolgreich, dass Igel wie vor der Baumaßnahme regelmäßig das Gelände nutzen können.

2.4.2. Zielart Zwergfledermaus

2021

Zwischen Mai und Oktober fanden 5 Runden akustisches Fledermausmonitoring mit insgesamt 927 Aufzeichnungen statt, die zu 11.342 Ruferkennungen führten. Die kombinierte automatische Erkennung fand in den 638 Aufnahmen fünf Arten: Teichfledermaus (*Myotis asycneme*, mit Vorbehalt, da nicht eindeutig anhand von Rufen identifizierbar), Großer Abendsegler (*Nyctalus noctua*), Weißrandfledermaus (*Pipistrellus kuhlii*), Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*), und Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) (Tab. AP2-5). Die häufigste Art war *P. kuhlii*, die in mindestens 284 Aufnahmen nachgewiesen wurde. Die Spitzenaktivität für *P. kuhlii* war Anfang August und der Westhof wurde in 108 Aufnahmen nachgewiesen. Die zweithäufigste Art war die Zwergfledermaus *Pipistrellus pipistrellus*, die AAD-Zielart. Auch sie wurde am häufigsten Anfang August und im Westhof nachgewiesen. Insgesamt zeigte der Westhof die meiste Aktivität, was darauf hindeutet, dass die Freiflächen über dem mittleren und westlichen Gebäude sowie dem Hof für die einheimischen Fledermäuse wichtig sind.

An den beiden Beobachtungsabenden der Fledermauskästen wurden keine Fledermäuse beobachtet, die die Kästen verließen. Unter keinem der Kästen in der Brantstraße wurden Spuren von Fledermäusen (Guano) festgestellt. Somit kann geschlossen werden, dass die Fledermauskästen in der Brantstraße 2021 nicht belegt waren.

2022

In den Kartierungen zwischen Mai und Oktober in wiederum 5 Runden wurden insgesamt 830 Aufzeichnungen gemacht (Tabelle AP2-5), mit einem ähnlichen Ergebnis wie 2021. Es gab wiederum keine Nutzungsspuren.

Fazit Zwergfledermaus

Die Zielart Zwergfledermaus kommt auf dem Gelände der Brantstraße vor und ist sogar häufig. Allerdings werden die angebrachten Fledermausnistkästen noch nicht von der Art (oder anderen Arten) genutzt. Dies ist nicht überraschend, da eine Vielzahl von Faktoren das Auffinden und die spätere Nutzung von Fledermauskästen durch Fledermäuse beeinflussen, so dass es bei neuen Fledermauskästen oft erst nach mehreren Jahren zu einem Erstbezug kommt. Ein weiteres Monitoring ist notwendig, um einen Erfolg nachweisen zu können.

Tabelle AP2-5: Fledermausnachweise (Anzahl Rufe) in der Brantstraße 2021 und 2022. O - Innenhof Ost, W - Innenhof West. PIPKUH/PIP NAT: hier konnte nicht vom Programm unterschieden werden, um welche *Pipistrellus*-Art es sich handelt. Mkm: hier konnte nicht vom Programm unterschieden werden, um welche *Myotis*-Art es sich handelt. n.a.: Daten nicht verfügbar.

Datum	25.05.2021 -30.05.2021		07.06.2021 -14.06.2021		28.06.2021 -05.07.2021		09.08.2021 -16.08.2021		27.09.2021 -14.10.2021		2021		
	O	W	O	W	O	W	O	W	O	W	Total		
Teichfledermaus							1				1		
Großer Abendsegler			4	3	1		2		4	2	16		
Weißbrandfledermaus	2	1	31	6	5	42	31	108	35	23	284		
Rauhautfledermaus	1		10	3	7	2	21	53	12	7	116		
Zwergfledermaus			3				59	68	7	3	140		
PIPKUH/ PIPNAT			7	1	2	2	5	48	13	3	81		
Total	3	1	55	13	15	46	119	277	71	38	638		
Datum	09.05.2022 -13.05.2022		23.05.2022 -28.05.2022		21.06.2022 -26.06.2022		26.07.2022 -31.07.2022		01.09.2022 -05.09.2022		26.09.2022 -30.09.2022		2022
	O	W	O	W	O	W	O	W	O	W	O	W	Total
Teichfledermaus								n.a.					0
Großer Abendsegler	2	3	2	1		1		n.a.					9
Weißbrandfledermaus								n.a.					0
Rauhautfledermaus	117	33	172	23	13	47	135	n.a.	48	81	2	1	672
Zwergfledermaus	46	2	20	3	5	3	6	n.a.	5	4	1		95
PIPKUH/ PIPNAT	2	2		3		3	1	n.a.	2	4	1		18
Mopsfledermaus	2	2						n.a.					4
Langohren	1							n.a.					1
Großes Mausohr	1							n.a.					1
Mkm	3			1	1			n.a.					5
Nymphenfledermaus								n.a.		1			1
Gattung Abendsegler	4	6	1			1		n.a.		1			13
Nordfledermaus		1	1					n.a.					2
Kleiner Abendsegler	2	3	2	1		1		n.a.					9
Total	180	52	198	32	19	56	142	0	55	91	4	1	830

2.4.3 Zielarten Grünspecht und Haussperling

2.4.3.1. Nutzung der Außenanlage und Nistkästen

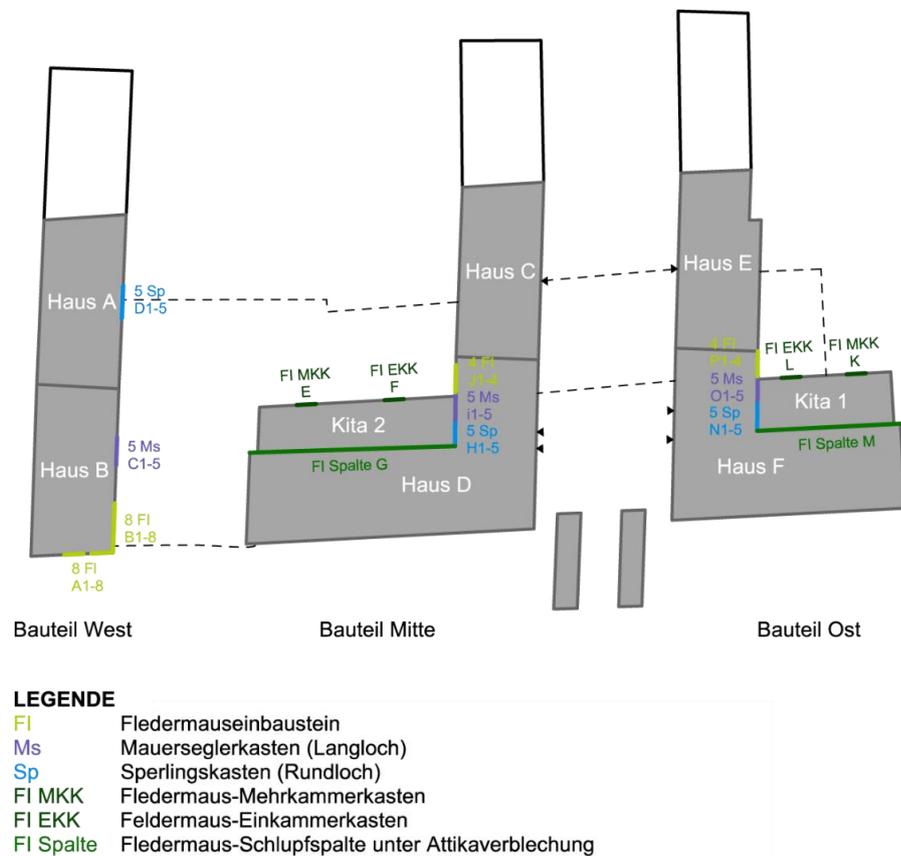


Abbildung AP2-9: Lage der Nistkästen an den Gebäuden.

Nistkasten- und Nistbaumbeobachtungen

Abbildung AP2-9 zeigt die Lage der potentiellen Vogelnistplätze in den Fassaden. Die Spechtlaterne befindet sich im Osthof, nördlich von Kita 1.

Im Jahr 2021 wurden an 10 Vormittagen zwischen April und Juli wurden Beobachtungen der Nistkästen gemacht. Während dieser 15-minütigen Beobachtungen wurde die Brutaktivität aufgezeichnet. Bei den Beobachtungen wurden nur zwei Arten in den Nistkästen erfasst (Tabelle AP2-6). Der Feldsperling wurde in den Kästen in Haus A und Haus B beobachtet, brütete jedoch in den Mauerseglerkästen (C1-5). Das Paar, das im Kasten brütete, produzierte mindestens zwei Gelege. Die Elterntiere wurden auch bei der Fütterung von Jungtieren am Boden beobachtet. Anfang Mai wurde eine einzelne Kohlmeise beobachtet, die Futter in einen Kasten in Haus D (H1-5) brachte. Nistmaterial wurde an einem Kasten in Haus F (N1-2) gesehen, aber es wurde keine andere Aktivität beobachtet. Dies könnte ein Teil des Startmaterials gewesen sein, das während des Baus in die Kästen gelegt wurde.

Bei dem Monitoring der Außenanlage wurden Gartenbaumläufer beim Nestbau an der südöstlichen Ecke des Hauses F unter der Attika gesehen (Abb. AP2-10). Gartenbaumläufere wurden während das Monitoring in den letzten Jahren regelmäßig erfasst, aber dies ist der erste dokumentierte Brutversuch. Nach der ersten Beobachtung im April wurden noch mehrmals beobachtet, wie sie Nahrung ins Nest brachten.

Tabelle AP2-6: Vogelnistkasten- und Nistbaubeobachtungen 2021. Angegeben sind das Datum, an dem ein Beobachtungsgang gemacht wurde, sowie die beobachteten Arten. Haus- und Nistkastennummern in Abb. 5. MS – Mauersegler Einflugloch, SP – Spatzen Einflugloch.

Datum	Zeit	Art	Ort	Notizen
26.04	06:20	Feldsperling	D-5	
26.04	06:45	Gartenbaumläufer	Haus – F	Südost Ecke unter der Attika
26.04	09:45	Feldsperling	D-5	
26.04	10:15	Gartenbaumläufer	Haus – F	Südost Ecke unter der Attika
26.04	10:20		Spechtlampe	Nichts beobachtet
03.05	09:55	Feldsperling	C-4	A-5 war leer
03.05	10:25	Gartenbaumläufer	Haus - F	Südost Ecke unter der Attika
03.05	10:30		N-2	Nistmaterial
10.05	06:00	Feldsperling	C-5	
10.05	09:45	Feldsperling	C-5	
10.05	10:05	Kohlmeise	H-5	
10.05	10:30		Spechtlampe	Nichts beobachtet
14.05	11:20	Feldsperling	C-5	
25.05	05:40	Feldsperling	C-5	
25.05	09:50	Feldsperling	C-5	
25.05	10:20		Spechtlampe	Nichts beobachtet
31.05	11:15	Gartenbaumläufer	Haus - F	Südost Ecke unter der Attika
07.06	05:30	Feldsperling	C-5	
07.06	08:30	Feldsperling	C-5	
07.06	09:00		Spechtlampe	Nichts beobachtet
14.06	11:00	Feldsperling	C-5	
28.06	09:15	Feldsperling	C-5	
28.06	09:45		Spechtlampe	Nichts beobachtet
19.07	20:00	Feldsperling	C-5	

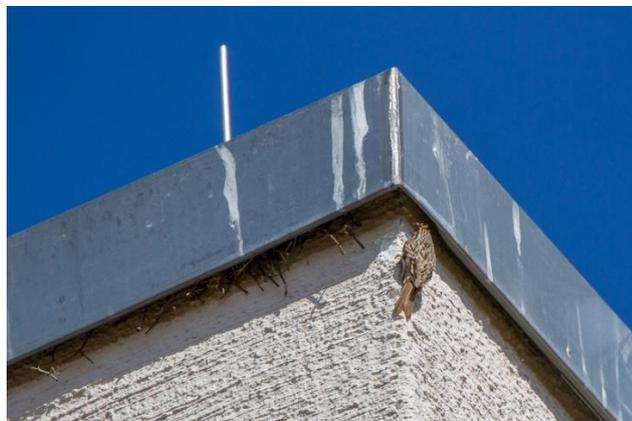


Abbildung AP2-10: Gartenbaumläufer, der Futter in ein Nest bringt, das unter der Attika am Haus F angelegt wurde.

Tabelle AP2-7: Vogelnistkasten- und Nistbaubeobachtungen 2022. Angegeben sind das Datum, an dem ein Beobachtungsgang gemacht wurde, sowie die beobachteten Arten. Haus- und Nistkastennummern in Abb. 5. MS – Mauersegler Einflugloch, SP – Spatzen Einflugloch.

Datum	Zeitintervall	Art	Ort	Notizen
25/04/2022		Feldsperling	D-5	
09/05/2022	11:17 - 11:32	Feldsperling	D-4	5 x beobachtet
09/05/2022	11:17 - 11:32	Feldsperling	C-4	
09/05/2022	11:17 - 11:32	Feldsperling	C-5	
09/05/2022	11:17 - 11:32	Feldsperling	I-1	
09/05/2022	11:17 - 11:32	Feldsperling	I-2	
09/05/2022	11:17 - 11:32	Feldsperling	I-3	
09/05/2022	11:17 - 11:32	Feldsperling	I-4	2 x beobachtet
09/05/2022	11:17 - 11:32	Honigbiene	O-3	4 x beobachtet
09/05/2022	11:17 - 11:32	Honigbiene	O-4	
09/05/2022	11:17 - 11:32	Wespe	O-5	2 x beobachtet
09/05/2022	11:17 - 11:32	Honigbiene	N-1	
09/05/2022	11:17 - 11:32	Honigbiene	N-2	
09/05/2022	11:17 - 11:32	Honigbiene	N-5	
09/05/2022	11:17 - 11:32		Spechtlaterne	nichts beobachtet
16/05/2022	10:45 - 11:00	Kohlmeise	I-1	5 x beobachtet
16/05/2022	10:45 - 11:00	Hymenoptera	N-2	2 x beobachtet
16/05/2022	10:45 - 11:00		Spechtlaterne	nichts beobachtet
23/05/2022	09:25 - 09:40	Kohlmeise	I-1	Pärchen; 7 x beobachtet
23/05/2022	09:25 - 09:40	Hymenoptera	N-2	
23/05/2022	09:25 - 09:40		Spechtlaterne	nichts beobachtet
31/05/2022	09:00 - 09:15	Hymenoptera	O-1	2 x beobachtet
31/05/2022	09:00 - 09:15	Hymenoptera	O-3	
31/05/2022	09:00 - 09:15	Hymenoptera	O-4	
31/05/2022	09:00 - 09:15		Spechtlaterne	nichts beobachtet
11/06/2022	10:27 - 11:02	Feldsperling	D-4	
11/06/2022	10:27 - 11:02	Feldsperling	D-5	
11/06/2022	10:27 - 11:02	Feldsperling	C-2	2 x beobachtet
11/06/2022	10:27 - 11:02	Feldsperling	C-4	2 x beobachtet
11/06/2022	10:27 - 11:02	Feldsperling	C-5	Pärchen; 6 x beobachtet
11/06/2022	10:27 - 11:02	Kohlmeise	H-5	
11/06/2022	10:27 - 11:02	Hymenoptera	O-1	
11/06/2022	10:27 - 11:02	Hymenoptera	O-4	
11/06/2022	10:27 - 11:02	Hymenoptera	N-1	2 x beobachtet
11/06/2022	10:27 - 11:02	Hymenoptera	N-2	2 x beobachtet
11/06/2022	10:27 - 11:02		Spechtlaterne	nichts beobachtet
14/06/2022	08:42 - 08:58	Feldsperling	D-5	Kot entsorgt
14/06/2022	08:42 - 08:58	Kohlmeise	I-5	
14/06/2022	08:42 - 08:58	Wespe	O-4	
14/06/2022	08:42 - 08:58	Wespe	N-2	2 x beobachtet
14/06/2022	08:42 - 08:58		Spechtlaterne	nichts beobachtet
21/06/2022	09:09 - 09:50	Kohlmeise	H-4	3 x beobachtet
21/06/2022	09:09 - 09:50	Kohlmeise	H-5	2 x beobachtet
21/06/2022	09:09 - 09:50	Wespe	O-5	
21/06/2022	09:09 - 09:50		Spechtlaterne	nichts beobachtet

Im Jahr 2022 wurde an neun Vormittagen zwischen April und Juni wurden Beobachtungen der Nistkästen gemacht (Tab. AP2-7). Bei diesen 15-minütigen Beobachtungen wurden alle Arten erfasst. Der Feldsperling wurde in den Kästen in Haus A, B und D beobachtet, brütete jedoch nur in Haus A und B in Mauersegler- und Sperlingskästen.

Ende Mai wurde ein Kohlmeisenpärchen dabei beobachtet, wie es Futter in einen der Mauerseglerkästen (I1-5) in Haus F transportierte. Mitte Juni wurde ein Feldsperlingspärchen dabei beobachtet, wie es Nistmaterial in einen der Mauerseglerkästen (C1-5) in Haus B verbrachte. Ein anderes Feldsperlingspärchen wurde dabei beobachtet, wie es den vermeintlichen Kot der Jungtiere aus einem der Sperlingskästen (D1-5) in Haus A entsorgte. Anfang November wurde Nistmaterial aus Kunststoff, das aus einem der Sperlingskästen (D1-5) in Haus A heraushing, beobachtet.

Wildkamas

2021 wurden während der drei Wildkamera-Einsätze wurden verschiedene Arten aufgenommen (Tab. AP2-8). Die Dachkamas konnten die Nutzung der Dächer durch Amseln, Krähen und Stadttauben aufzeichnen. Beim Einsatz der Kamas im Hausgarten im Oktober wurden zudem mehrfach Amseln, Stadttauben, Rotkehlchen und Kohlmeisen erfasst. Wurde die Art innerhalb von 1 Stunde wiedergesehen, wurde sie nicht gezählt. Im Jahre 2022 konnten die meisten Beobachtungen von Vögeln mit den Wildtierkamas auf dem Dach im Osten gemacht werden. Hier wurden insgesamt 481 Artnachweise von Vögeln verzeichnet, während auf dem Dach in der Mitte nur 113 Artnachweise gefunden wurden (Tab. AP2-9). Am häufigsten waren auf dem östlichen Dach Rabenkrähen vertreten und auf dem Dach in der Mitte wurde am häufigsten Tauben identifiziert. Die Vogelaktivität war auf beiden Dächern im Juni am höchsten. Möglicherweise spielt die Nähe zu den hohen verbliebenen Bäumen eine Rolle für die höhere Zahl an Beobachtungen von Vögeln auf dem östlichen Dach.

Tabelle AP2-8: Gesamtzahl der Artnachweise durch zwei Wildkamas nach Beobachtungszeitraum im Jahr 2021. Die Kamas wurden entweder auf zwei Dächern (Ost und Mitte) oder im Innenhof aufgestellt. Ein Artnachweis bedeutet, dass mindestens ein Tier auf einem Bild zu sehen war. Wurde die Art innerhalb von 1 Stunde wiedergesehen, wurde sie nicht gezählt. O - Dach Ost, M – Dach Mitte.

Art	Lat. Name	Dach				Innenhof West		Total
		19.07 - 09.08.2021		09.08 - 17.09.2021		27.10 - 25.10.2021		
		O	M	O	M	1	2	
Amsel	<i>Turdus merula</i>	2				11	10	23
Eichhörnchen	<i>Sciurus vulgaris</i>					15	8	23
Igel	<i>Erinaceus europaeus</i>					3	5	8
Kohlmeise	<i>Parus major</i>					1	1	2
Rabenkrähe	<i>Corvus corone</i>			3	5			8
Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i>					4		4
Straßentaube	<i>Columba livia domestica</i>	3		13	2	2	2	22

Tabelle AP2-9: Gesamtzahl der Artennachweise durch Wildkameras auf zwei Dächern (Ost und Mitte) nach Beobachtungszeitraum im Jahr 2022. Ein Artennachweis bedeutet, dass mindestens ein Tier auf einem Bild zu sehen war. Wurde die Art innerhalb von 1 Stunde wiedergesehen, wurde sie nicht noch einmal gezählt.

Dach Ost					
Monat	Rabenkrähe <i>Corvus corone</i>	Straßentaube <i>Columba livia domestica</i>	Nebelkrähe <i>Corvus cornix</i>	Nicht eindeutig identifizierbar	Gesamt
April	1	18	0	0	19
Mai	14	26	0	13	53
Juni	78	23	0	28	129
Juli	43	32	1	18	92
August	33	5	0	15	53
September	23	48	0	14	85
Oktober	22	13	1	7	42
November	2	4	0	0	6
Gesamt	216	168	2	95	481

Dach Mitte				
Monate	Rabenkrähe <i>Corvus corone</i>	Straßentaube <i>Columba livia domestica</i>	Nicht eindeutig identifizierbar	Gesamt
April	0	3	1	4
Mai	4	12	5	21
Juni	1	34	2	37
Juli	3	17	2	22
August	1	0	0	1
September	3	4	5	12
Oktober	4	0	4	8
Gesamt	16	70	19	113

Akustisches Monitoring

Zwischen Mai und Oktober 2021 wurden mehr als 32 Stunden Aufnahmen mit den FrontierLabs BARs gemacht (akustisches Monitoring). Auf den Aufnahmen waren eine Reihe von Arten zu hören (Tab. AP2-10). In den Aufzeichnungen fehlten die Zugvögel, die einmal während der Punkt-Stopp-Zählungen im Kleingarten beobachtet wurden. Eine der Zielarten des Projekts, der Grünspecht, wurde im August ebenfalls auf beiden Rekordern, also in beiden Höfen erfasst. Grünspechte waren bei keiner der Begehungen gesichtet. Spätere Gespräche mit dem Gartenverein lassen jedoch vermuten, dass er vor allem im Herbst und Winter ein regelmäßiger Besucher ist, also die Anlage in der Brantstraße nutzt. Dies zeigt die Wichtigkeit des akustischen Monitoring, da hier Arten auch außerhalb der doch recht kurzen Besuche durch einen Beobachter nachgewiesen werden können. Der Haussperling wurde nicht erfasst.

Beim akustischen Monitoring 2022 wurden wiederum eine Reihe von Arten nachgewiesen inklusive des Grünspechts, aber wiederum nicht der Haussperling (Tab. AP2-11).

Tabelle AP2-10: Ergebnisse des akustischen Monitorings für die Ost- und Westhöfe 2021. O – Ost-Innenhof, W – West-Innenhof. Angegeben ist für alle nachgewiesenen Arten, wann und wo diese mit dem Recorder FrontierLabs BAR (Audiorekorder) nachgewiesen wurden.

Art	31.05 - 07.06	14.06 - 21.06	06.07 - 12.07	09.06 - 16.08	27.09 - 04.10
Amsel	O,W	O,W	O,W	O	O,W
Blaumeise	O,W	O,W		O,W	O,W
Buchfink	O,W	O,W	O,W		
Buntspecht	W	O,W	O	O	
Feldsperling	O,W	O,W	O,W	O	O,W
Gartenbaumläufer	O,W	O,W	O,W	O	O,W
Grauschnäpper	O	O	O,W	O,W	O,W
Grünfink	O,W	O,W	O,W	W	W
Grünspecht				O,W	
Hausrotschwanz	O,W	O,W	O,W		
Kohlmeise	O,W	O,W	O,W	O,W	O,W
Mauersegler	O,W	O,W	O,W	O,W	
Mönchsgrasmücke	O,W	O,W	O,W	O	O,W
Rabenkrähe	O,W	O,W	O,W	O,W	O,W
Ringeltaube	O		O		
Rotkehlchen	O,W	O,W	O,W		O,W
Star					
Stieglitz	O,W		O	O,W	O,W
Zilpzalp	O,W	O,W	O,W	W	O

Tabelle AP2-11: Ergebnisse des akustischen Monitorings für die Ost- und Westhöfe 2022. O – Ost-Innenhof, W – West-Innenhof. Angegeben ist für alle nachgewiesenen Arten, wann und wo diese mit dem Recorder FrontierLabs BAR (Audiorekorder) nachgewiesen wurden.

Art	26.4.-1.5.	10.5.-15.5.	8.6.-14.6.	22.6.-28.6.	27.7.-3.8.
Amsel	O,W	O,W	O,W	O,W	O,W
Blaumeise	W	O,w	O		O
Buchfink	O,W	O,W	O	O,W	
Buntspecht	O				
Feldsperling	O,W	O,W	O,W	O,W	W
Gartenbaumläufer	O,W	O,W	O,W	O,W	O,W
Grauschnäpper	O,W	O,W	O,W	O,W	
Grünfink	O,W	O,W	O,W	O,W	O,W
Grünspecht		O,W			
Hausrotschwanz	O	O,W		O	
Hausperling			O	O	
Kohlmeise	O,W	O,W	O,W	O,W	O,W
Mauersegler	O	O,W	O,W	O,W	O,W
Mönchsgrasmücke	O,W	O,W	O,W	O,W	O
Rabenkrähe	O,W	O,W	O,W	O,W	O,W
Ringeltaube	O,W		O		
Rotkehlchen	O,W	O,W	O,W	O,W	O
Stieglitz	O,W	O,W	O,W	O,W	
Zilpzalp	O,W	O,W	O,W	O,W	

Monitoring Staubbäder

2022 konnte an den Staubbädern nur eine geringe Vogelaktivität verzeichnet werden (Tab. AP2-12). In den Monaten Mai, Juni und Juli wurden an dem östlichen Sandbad insgesamt 14 Vögel am westlichen Sandbad und 8 Vögeln im östlichen Staubbad nachgewiesen. Auf keinen der Fotos war erkennbar, dass die nachgewiesenen Vögel das Staubbad zur Gefiederpflege benutzt haben. Dies legt den Schluss nahe, dass die Vögel in der Brantstraße andere Orte für die Gefiederpflege nutzen.

Tabelle AP2-12: Gesamtzahl der Artennachweise durch Wildkameras in den beiden Staubbädern auf dem Geräteschuppen 2022.

Dach	Rabenkrähe <i>Corvus corone</i>	Straßentaube <i>Columba livia</i>	Amsel <i>Turdus merula</i>	Nicht eindeutig identifizierbar	Gesamt
Schuppendach Ost	4	2	3	5	14
Schuppendach West	4	1	3	0	8

2.4.3.2. Vogelkartierung

Bei den Punkt-Stopp-Zählungen wurden 2021 insgesamt 36 Vogelarten erfasst, im Jahr 2022 22 Vogelarten. Die am häufigsten nachgewiesenen Arten waren Stadttauben, Amsel und Kohlmeise. Alle können als stadtangepasste Arten angesehen werden und sind seit Beginn des Monitorings vor Ort. Es wurden auch vier Arten gesichtet, die noch nie zuvor während des Monitorings erfasst wurden: Neuntöter, Dorngrasmücke, Rauchschnäpper und Trauerschnäpper. Alle vier Arten sind Zugvögel, deren Bruthabitat nicht in dem Gebiet liegt (Ausnahme (Rauchschnäpper). In diesem Gebiet nicht zu finden ist. Dies lässt vermuten, dass das Areal, insbesondere der benachbarte Gartenclub, als Zwischenstopp-Lebensraum wichtig sind. In Großstädten zwar nicht so üblich, Rauchschnäpper brüten häufig an Gebäuden, insbesondere Eingänge zu dem Innenhof oder Tiefgaragen so lange kein Tor vorhanden ist. Brutaktivität wurde bei 8 verschiedenen Arten nachgewiesen. Jedoch, nur einer, der Feldsperling, wurde bei dem Monitoring in den Nistkästen am Haus als Brutvogel nachgewiesen.

Die Zusammenfassung der Daten über 6 Jahre zeigt, dass die Vogelgemeinschaft in der Brantstraße und Umgebung einer zeitlichen Dynamik unterliegt (Tab. AP2-13). Während einige Arten wie die Amsel, der Feldsperling, die Mönchsgrasmücke, der Stieglitz oder der Buntspecht jedes Jahr im Frühjahr/Frühsummer angetroffen wurden, wurde der Haussperling in keinem Jahr gesichtet. Dies zeigt, dass er sich noch nicht in der Gegend angesiedelt hat. Die weitere Zielart Grünspecht wurde nur bis 2017, als die Bauarbeiten in vollem Gange waren, im Frühjahr gesehen. Andere Arten, wie etwa die Wacholderdrossel, zeigten ein unregelmäßiges Muster und wurden in manchen Jahren angetroffen und in anderen nicht. Schließlich gab es Arten wie die Ringeltaube, die insgesamt häufiger wird und in der Umgebung der Brantstraße erst 2017 das erste Mal angetroffen wurden, seitdem aber durchgehend vorkommt. Tabelle AP2-13 macht deutlich, dass Langzeitbeobachtungen notwendig sind, um Aussagen über das Vorkommen von Arten machen zu können.

Fazit Grünspecht und Haussperling

Der Haussperling wurde noch nicht in Brantstraße und der direkten Umgebung nachgewiesen, weder bei den Begehungen noch beim akustischen Monitoring. Nachdem nun geeignete Nistkästen für ihn bereitstehen, wurde die Möglichkeit geschaffen, dass er sich in der Brantstraße ansiedelt. Der Feldsperling nutzt die Anlage bereits sehr ausgiebig. Der Grünspecht verschwand um 2017 aus dem Gebiet, wird jetzt aber regelmäßig durch das akustische Monitoring nachgewiesen. Sobald das Dach auf der Dachstraße mehr Insekten (Ameisen) bietet (s.u.), besteht die Hoffnung, dass er die Anlage stärker nutzen wird. Der

2. Arbeitspaket AP2: Biologisches Monitoring

Spechtbaum wird bereits von anderen Arten genutzt (Amsel, Buntspecht) und auch da ist zu hoffen, dass auch der Grünspecht zunehmendes Interesse zeigt.

Tabelle AP2-13: Vorkommen der Arten, die die Brantstraße nutzen könnten, in den verschiedenen Jahren des Monitorings.

Daten ASK, LBV vor 2015	2015	2016	2017	2018	2020	2021	2022
Amsel	Amsel	Amsel	Amsel	Amsel	Amsel	Amsel	Amsel
	Bachstelze						
Blaumeise	Blaumeise	Blaumeise	Blaumeise	Blaumeise	Blaumeise	Blaumeise	Blaumeise
		Braunkehlchen					
Buchfink	Buchfink	Buchfink	Buchfink	Buchfink	Buchfink	Buchfink	
Buntspecht	Buntspecht	Buntspecht	Buntspecht	Buntspecht	Buntspecht	Buntspecht	Buntspecht
						Dorngrasmücke	
Eichelhäher							Eichelhäher
Elster	Elster	Elster					Elster
Feldsperling	Feldsperling	Feldsperling	Feldsperling	Feldsperling	Feldsperling	Feldsperling	Feldsperling
Gartenbaumläufer			Gartenbaumläufer	Gartenbaumläufer	Gartenbaumläufer	Gartenbaumläufer	Gartenbaumläufer
Gartengrasmücke							
Grauschnäpper	Grauschnäpper					Grauschnäpper	
Grünfink	Grünfink	Grünfink	Grünfink	Grünfink	Grünfink	Grünfink	Grünfink
Grünspecht	Grünspecht	Grünspecht	Grünspecht				
	Hausrotschwanz	Hausrotschwanz		Hausrotschwanz	Hausrotschwanz	Hausrotschwanz	
Hausperling							
Kleiber	Kleiber	Kleiber					
Kohlmeise	Kohlmeise	Kohlmeise	Kohlmeise	Kohlmeise	Kohlmeise	Kohlmeise	Kohlmeise
Mauersegler	Mauersegler	Mauersegler	Mauersegler	Mauersegler	Mauersegler	Mauersegler	Mauersegler
Mönchsgrasmücke	Mönchsgrasmücke	Mönchsgrasmücke	Mönchsgrasmücke	Mönchsgrasmücke	Mönchsgrasmücke	Mönchsgrasmücke	Mönchsgrasmücke
						Neuntöter	
						Rauchschwalbe	
Rabenkrähe	Rabenkrähe	Rabenkrähe	Rabenkrähe	Rabenkrähe	Rabenkrähe	Rabenkrähe	Rabenkrähe
Ringeltaube			Ringeltaube	Ringeltaube	Ringeltaube	Ringeltaube	Ringeltaube
Rotkehlchen	Rotkehlchen	Rotkehlchen	Rotkehlchen		Rotkehlchen	Rotkehlchen	Rotkehlchen
Schwanzmeise	Schwanzmeise						
Sperber	Sperber						
Star						Star	
Stieglitz	Stieglitz	Stieglitz	Stieglitz	Stieglitz	Stieglitz	Stieglitz	Stieglitz
Straßentaube	Straßentaube	Straßentaube	Straßentaube	Straßentaube	Straßentaube	Straßentaube	Straßentaube
	Sumpfmeise						
						Trauerschnäpper	Trauerschnäpper
Türkentaube			Türkentaube	Türkentaube			
Turmfalke		Turmfalke		Turmfalke			Turmfalke
Wacholderdrossel	Wacholderdrossel				Wacholderdrossel		Wacholderdrossel
	Zilpzalp		Zilpzalp	Zilpzalp	Zilpzalp	Zilpzalp	Zilpzalp
	28	24	19	18	18	18	23
							20

2.4.4 Nahrungsressourcen auf dem Gründach

Im Folgenden werden die Ergebnisse in der gleichen Reihenfolge wie im Methodenteil dargestellt.

2.4.4.1. Abiotische Bedingungen in den Versuchsfeldern

Aufgrund der Begrenzung des internen Speichers mussten die Sensoren im April 2022 ausgegraben und die Daten ausgelesen werden. Dazu wurde ein Blumenzwiebelpflanzer aus dem Gartenbedarf verwendet. Das Handgerät wurde um die markierte Stelle bis zur Vliesschicht eingebracht, die Erde entnommen und in einer Plastikwanne aufbewahrt. Der Sensor wurde entnommen und die Daten unter Verwendung der Software „iButton 2 Excel“ (Version 1.3.20025.125 Number Eight Innovation Limited 2017) vor Ort auf den Laptop übertragen. Danach wurde der Messbeginn neu programmiert, der Sensor erneut an derselben Stelle auf dem Vlies platziert und mit dem entnommenen Substrat bedeckt. Nicht auffindbare oder defekte Sensoren wurden durch neue Sensoren ersetzt und die neue Sensor-ID dokumentiert. Nachdem der zweite Messzeitraum abgeschlossen war, wurden die Sensoren auf dieselbe Weise entnommen, allerdings nicht wieder eingesetzt und die Löcher wurden mit dem entnommenen Substrat geschlossen. Wenn die Markierungen nicht mehr vorhanden waren, konnte die Messstelle mithilfe eines Gliedermaßstabes in den meisten Fällen wiedergefunden werden. Vor allem auf Plots mit geringer Vegetationsdeckung konnten die Stellen, an denen die Sensoren vergraben wurden, oftmals mit bloßem Auge erkannt werden, da es in diesen Bereichen zu leichten Substratsetzungen und Rissen in der Oberfläche kommen konnte. Dieser Umstand wird in der Diskussion der Ergebnisse nochmals erwähnt werden.

Der Durchmesser des entnommenen Substrates betrug ca. 6cm bis 10cm. Aufgrund von verschiedenen Sensorenausfällen lagen am Ende für 92% der Plots Daten für zumindest einen der beiden Messzeiträume vor.

Die Änderung der Substrathöhe hatte einen sehr großen Einfluss auf die Maximal- und Minimaltemperaturen in den Versuchsfeldern (Abbildung AP2-11). So wurde es auf Dachhöhe im Sommer im Schnitt 30 Grad wärmer in den 5cm-Flächen gegenüber den 15cm-Flächen. Die Abbildung zeigt zudem, dass bei 15cm Substrathöhe am Boden im Winter kein Frost herrscht, während es bei nur 5 cm Substrathöhe deutliche Minusgrade gibt.

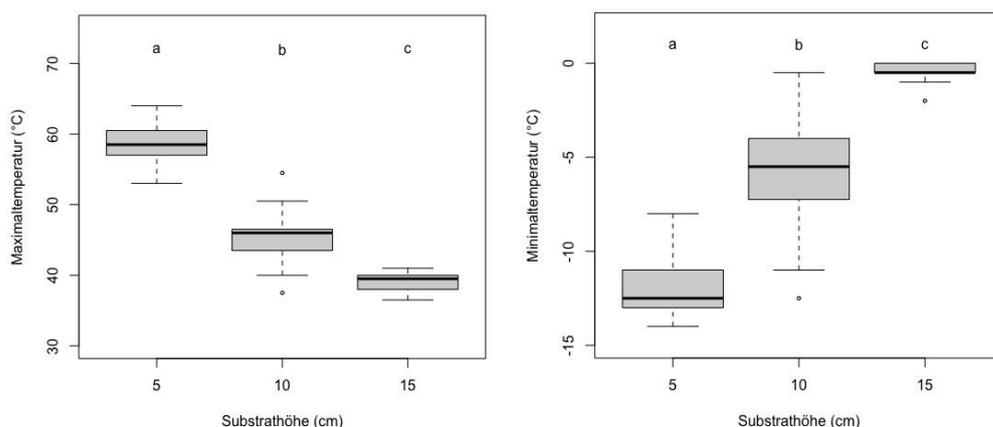


Abbildung AP2-11: Maximal- und Minimaltemperaturen in den Versuchsfeldern in Abhängigkeit der Substrattiefe. Aus der Masterarbeit von Herrn Johannes Lembke.

2.4.4.2. Entwicklung der Vegetation auf dem Gründach

Die Vegetation auf dem Gründach entwickelte sich gut. Im Jahr 2022 wurde in der Masterarbeit von Frau Pia Schumann festgestellt, dass die Substrattiefe auf den Versuchsflächen des Gründachs einen sehr großen Einfluss auf alle gemessenen Vegetationsparameter hatte (Tab. AP2-14, Abb. AP2-12). So war z.B. sowohl die Vegetationshöhe, die Vegetationsdeckung und auch die Artenzahl deutlich größer bei einer Substrattiefe von 15cm als bei den geringeren Substrattiefen, und für viele Parameter nahm der Unterschied im Laufe der Saison zu (Durchgang 1- Durchgang 3). Die eingebrachten Strukturelemente hatten auch Effekte auf die Vegetation, die in der Mitte der Versuchsfläche wuchs. Bei mehreren Parametern war die Vegetation neben Steinen bzw. Totholz anders als in der Kontrolle (Abb. AP2-13). Trotz des großen Einflusses der Substrattiefe auf die Vegetation gab es kaum Effekte auf Ebene der Versuchsfläche, also ob diese homogen oder heterogen war (Tab. AP2-14, Abb. AP2-14). Eine Ausnahme war die Vegetationsdeckung, hier war die Deckung der homogenen Flächen, die überall 10cm tief waren, höher als die der heterogenen Flächen. Die liegt daran, dass die Zunahme der Deckung von 5 auf 10cm sehr stark war, während die Zunahme von 10 auf 15cm nicht mehr so hoch ausfiel. Insgesamt zeigt die Auswertung der Pflanzenvegetation, dass der Substrattiefe eine überragende Bedeutung für die Artenzahl und Biomasse auf einem Gründach hat, und dass der Schritt von 10 zu 15cm noch einmal eine deutliche Verbesserung des Vegetationsangebotes bedeutet.

Tabelle AP2-14: Ergebnisse der statistischen Analyse der Ergebnisse zur Vegetation in den Versuchspartellen des Dachexperiments. Die Vegetation wurde in drei Durchgängen aufgenommen. Habitats-elemente waren die in die Mitte der Versuchsflächen eingebrachten Manipulationen (z.T. Totholz). Versuchsflächen waren in Bezug auf die Substrattiefe entweder homogen (10cm überall) oder heterogen (5 und 15cm). Für jede Manipulation wurde auch die Interaktion mit dem Aufnahmedurchgang getestet.

	Substrat-tiefe (ST)	ST*Durchgang	Habitat-elemente (HE)	HE* Durchgang	Homogen/Heterogen (HH)	HH* Durchgang
Deckung	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.4322	0.0048	0.1719
Pflanzenartenzahl	<0.0001	0.6949	<0.0001	0.3069	0.4823	0.6446
Deckung von Blühpflanzen	<0.0001	0.4619	0.0002	0.0018	0.5485	0.3622
Deckung von Samenpflanzen	0.0062	0.0045	<0.0001	0.8103	0.1793	0.7500
Pflanzenhöhe	<0.0001	0.626	<0.0001	0.9476	0.2499	0.8130
Phänologie	0.0125	0.9483	0.2949	0.7548	0.4765	0.4997
Diversität Shannon Index	<0.0001	0.0462	<0.0001	0.5265	0.2405	0.8467
Diversität Simpson Index	<0.0001	0.0031	0.0003	0.3140	0.4201	0.6525

2. Arbeitspaket AP2: Biologisches Monitoring

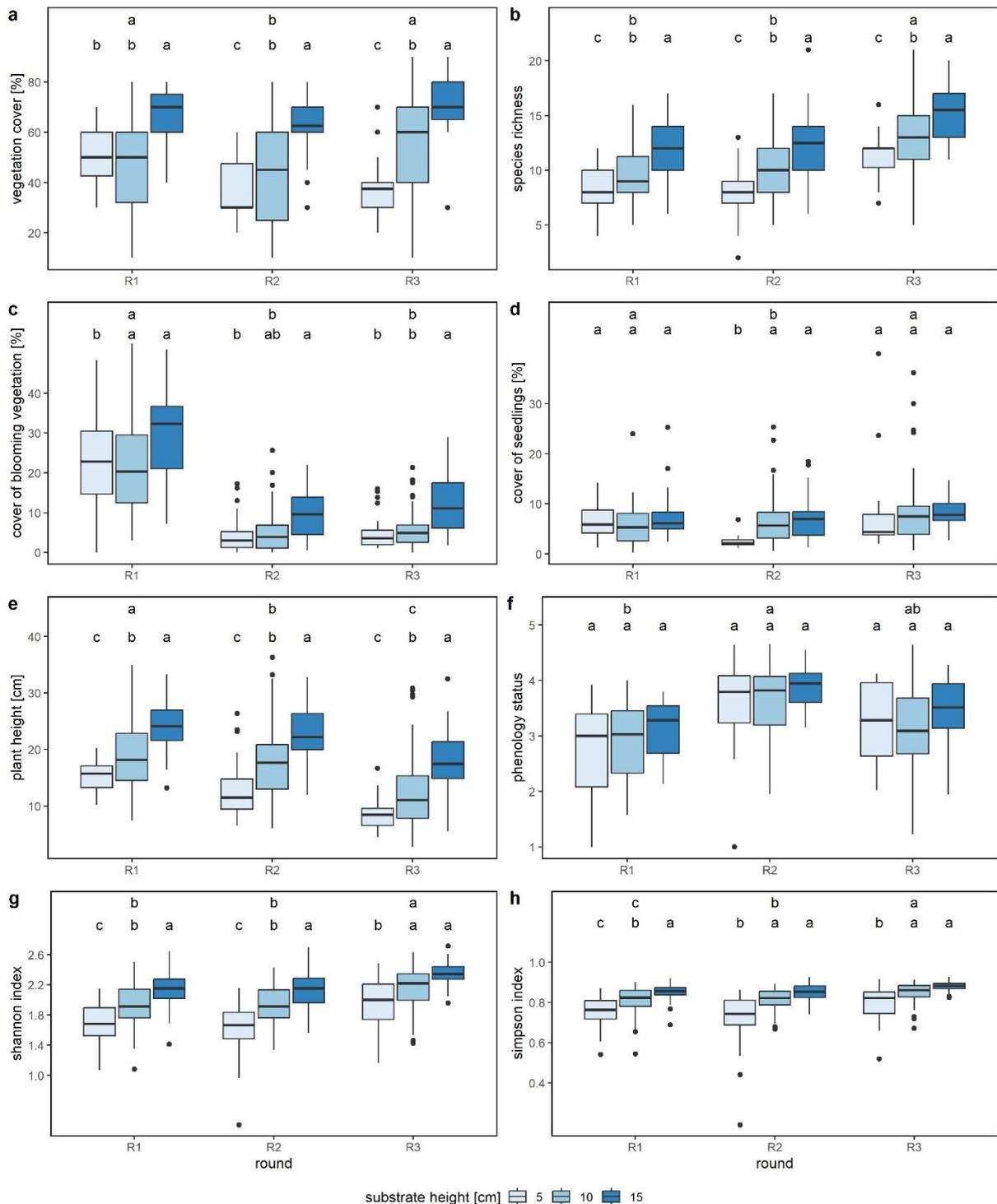


Abbildung AP2-12 Effekt der Substrathöhe auf (a) Deckung (cover), (b) Pflanzenartenzahl, (c) Deckung von Blühpflanzen, (d) Deckung von samenbildenden Pflanzen), (e) Pflanzenhöhe, (f) Phänologie und Pflanzendiversität, gemessen als (g) Shannon-Wiener-Index bzw. (h) Simpson-Index. Die statistischen Ergebnisse finden sich in Tabelle AP2-14. Balken mit dem gleichen Buchstaben unterscheiden sich nicht signifikant (Tukey Test).

2. Arbeitspaket AP2: Biologisches Monitoring

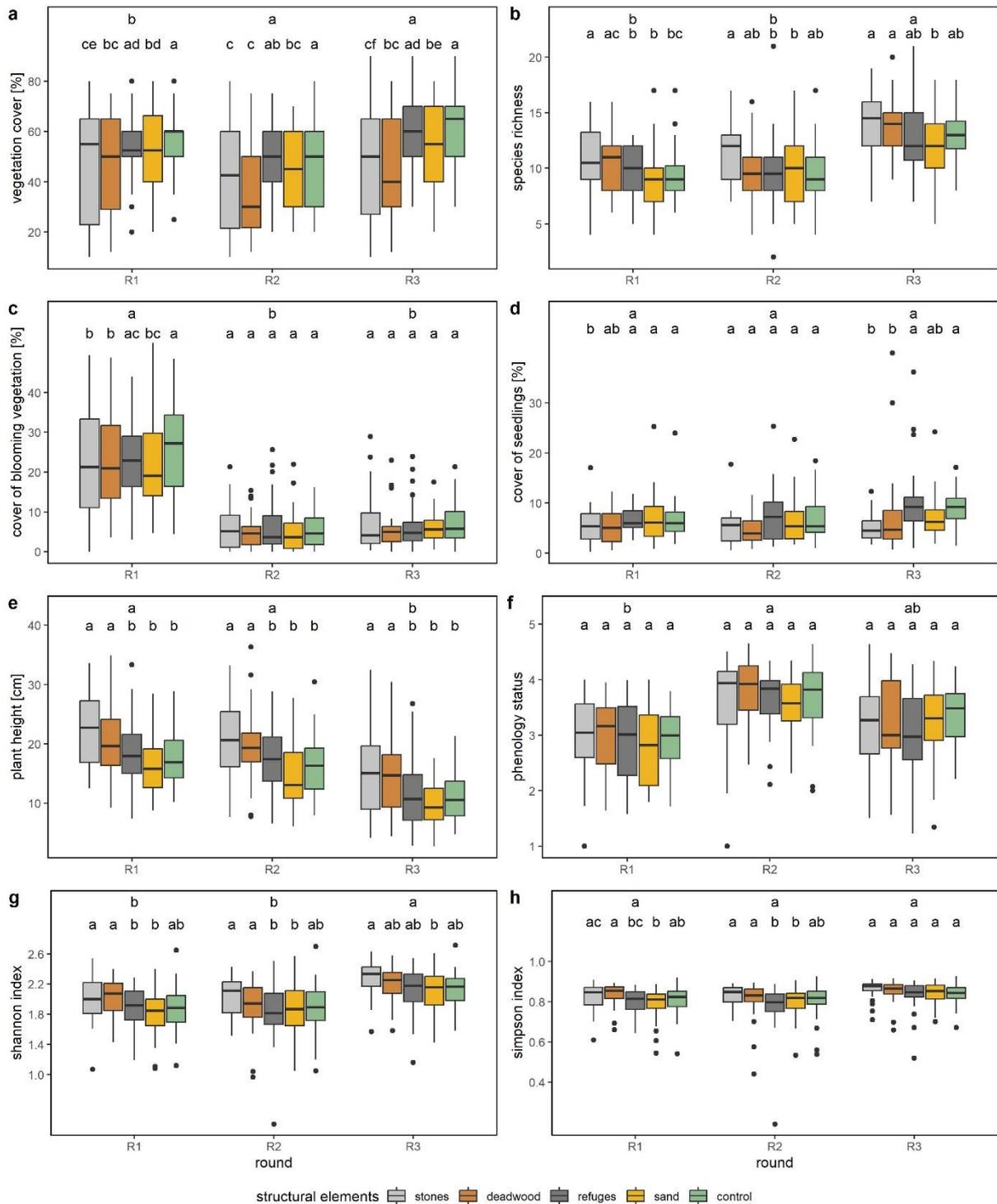


Abbildung AP2-13 Effekt der eingebrachten Elemente (Steine, Totholz, Untersetzer im Boden, Sand) im Vergleich zur Kontrolle (kein Element) auf (a) Deckung (cover), (b) Pflanzenartenzahl, (c) Deckung von Blühpflanzen, (d) Deckung von samenbildenden Pflanzen), (e) Pflanzenhöhe, (f) Phänologie und Pflanzendiversität, gemessen als (g) Shannon-Wiener-Index bzw. (h) Simpson-Index. Die statistischen Ergebnisse finden sich in Tabelle AP2-14. Balken mit dem gleichen Buchstaben unterscheiden sich nicht signifikant (Tukey Test).

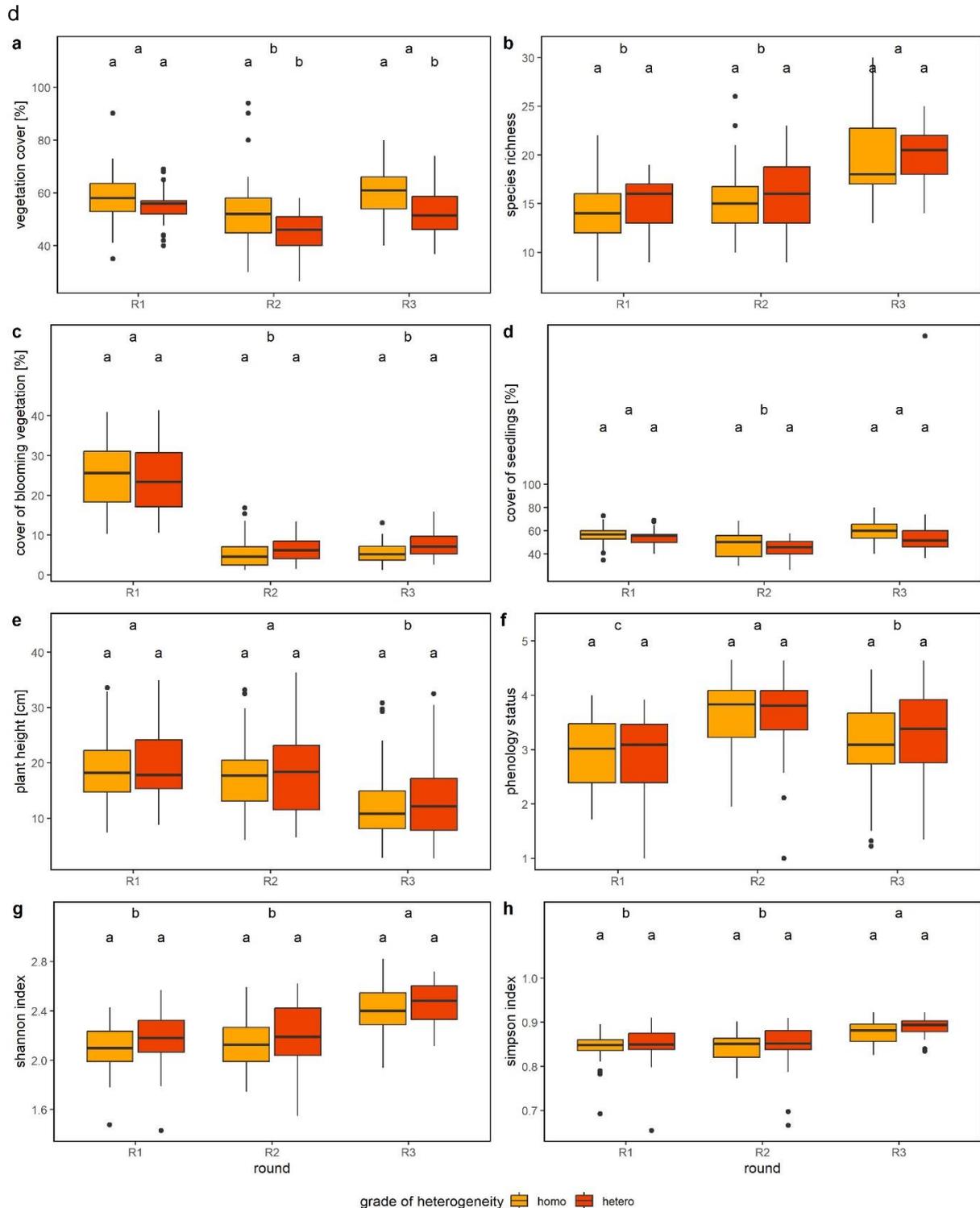


Abbildung AP2-14 Effekt der Substratheterogenität der Versuchsfläche auf (a) Deckung (cover), (b) Pflanzenartenzahl, (c) Deckung von Blühpflanzen, (d) Deckung Keimlinge, (e) Pflanzenhöhe, (f) Phänologie und Pflanzendiversität, gemessen als (g) Shannon-Wiener-Index bzw. (h) Simpson-Index. Die Versuchsflächen waren in Bezug auf die Substrattiefe entweder homogen (10cm überall) oder heterogen (5 und 15cm). Die statistischen Ergebnisse finden sich in Tabelle AP2-14. Balken mit dem gleichen Buchstaben unterscheiden sich nicht signifikant (Tukey Test).

2.4.4.3. Insekten in der Vegetation des Gründachs

Im Jahr 2022 gelang es, die Daten aus drei Jahren Beprobung zusammenzuführen, dank der Masterarbeit von Herrn Maximilian Wölfel. Die Anzahl der Insekten schwankte zwischen den Jahren und war 2021 höher als 2022 und 2020 (Abb. AP2-15). Deutlich sind die hohen Zahlen an Blattläusen (Aphididae) 2020 und Zikaden (Cicadina) 2021. Beide Gruppen können unter günstigen Bedingungen hohe Abundanzen erreichen; Blattläuse in sehr kurzer Zeit aufgrund der ungeschlechtlichen Vermehrung. Wichtiger als die Gesamtzahlen ist daher die Tatsache, dass eine breite Zahl von Taxa gefunden wurde.

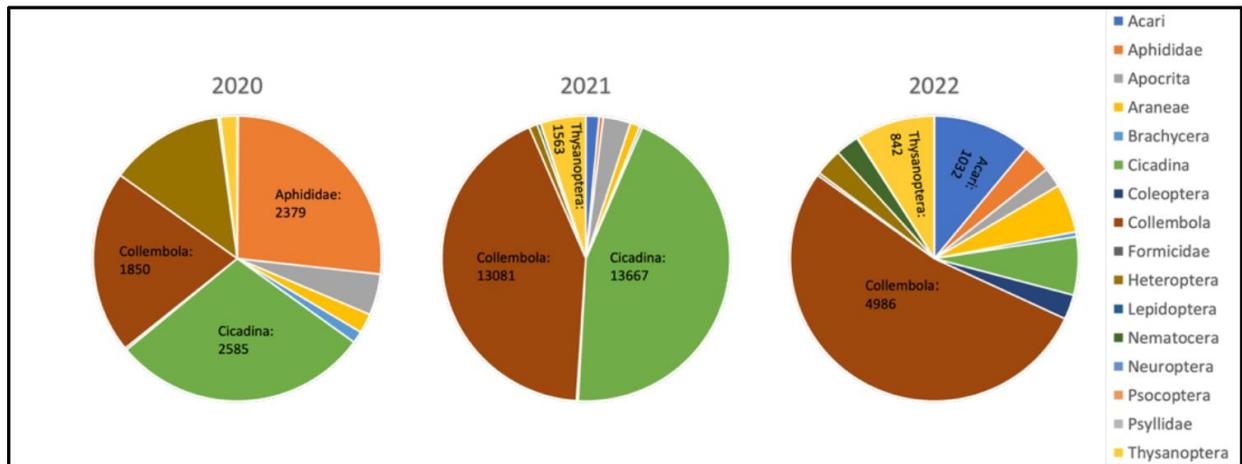


Abbildung AP2-15: Zusammensetzung der Arthropodengemeinschaften 2020-2022. Bei den drei häufigsten Taxa sind die Absolutzahlen der Individuen angegeben. Aus der Masterarbeit von Herrn Maximilian Wölfel.

Für die Gesamtheit der Taxa und meisten einzelnen Taxa stieg die Anzahl der Individuen mit steigender Substrattiefe an, zum Teil sehr stark (Abb. AP2-16, AP2-17).

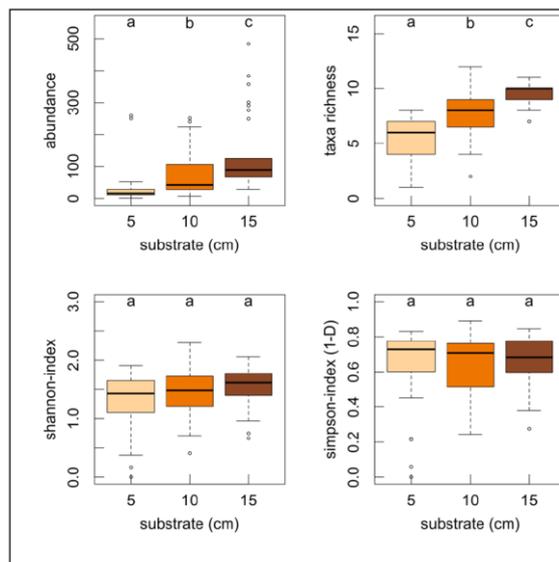


Abbildung AP2-16: Einfluss der Substrathöhe auf die Individuenzahl, Anzahl der Taxa, sowie Taxondiversität der Arthropoden in Saugsammlerbeprobung 2022. Balken, die mit dem gleichen Buchstaben gekennzeichnet sind, unterscheiden sich nicht signifikant. Aus der Masterarbeit von Herrn Maximilian Wölfel.

2. Arbeitspaket AP2: Biologisches Monitoring

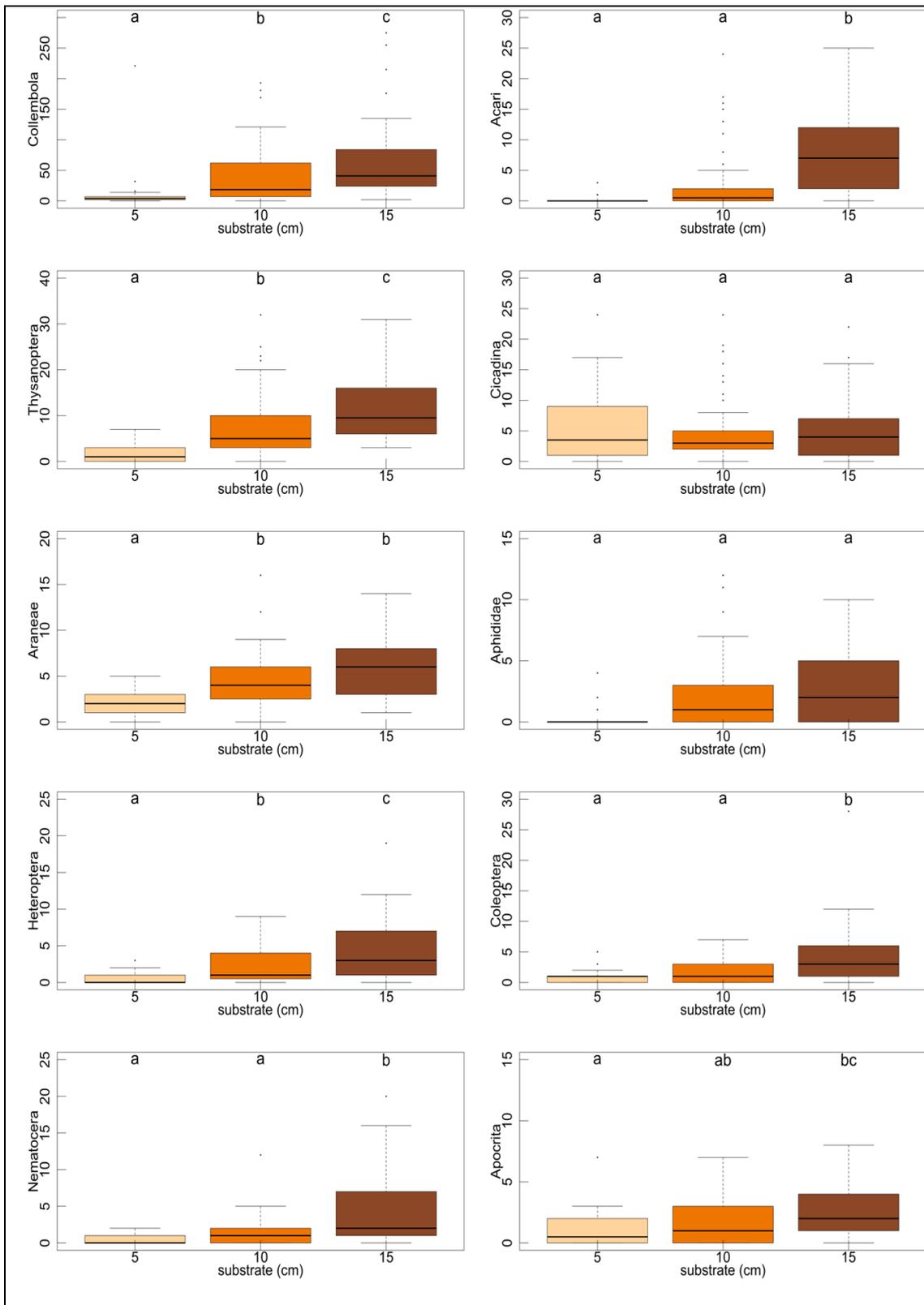


Abbildung AP2-17: Einfluss der Substrathöhe auf die Individuenzahlen der verschiedenen Taxa im Jahr 2022. Balken, die mit dem gleichen Buchstaben gekennzeichnet sind, unterscheiden sich nicht signifikant. Aus der Masterarbeit von Herrn Maximilian Wölfel.

2. Arbeitspaket AP2: Biologisches Monitoring

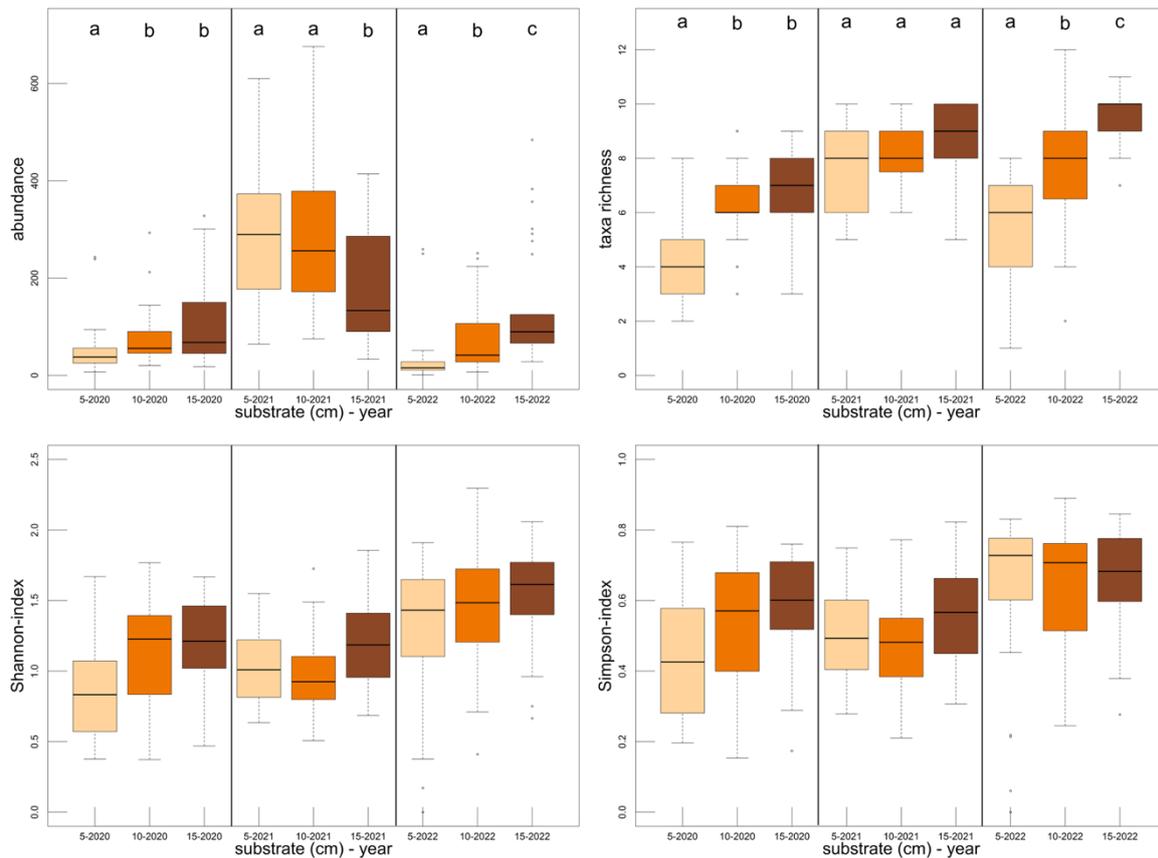


Abbildung AP2-18: Einfluss der Substrathöhe auf die Individuenzahl, Anzahl der Taxa, sowie Taxondiversität der Arthropoden in den Saugsammlerbeprobungen 2020-2022. Balken, die mit dem gleichen Buchstaben gekennzeichnet sind, unterscheiden sich nicht signifikant. Einfluss der Substrathöhe auf die Individuenzahlen der verschiedenen Taxa. Balken, die mit dem gleichen Buchstaben gekennzeichnet sind, unterscheiden sich nicht signifikant. Aus der Masterarbeit von Herrn Maximilian Wölfel.

Die unterschiedliche Anzahl gesammelte Individuen und der starke Effekt der Substrathöhe auf die Anzahl der Individuen und zum Teil auf die Anzahl der gefundenen Taxa wird deutlich, wenn alle drei Beprobung Jahre Beprobung Jahre gemeinschaftlich dargestellt werden (Abb. AP2-18).

Für die Gruppe der Käfer, Wanzen und Spinnen konnten die Individuen bestimmt werden. Die Arten sind in Tabelle AP2-15 aufgeführt.

Bei den **Käfern** finden sich die beiden *Tachyura*-Arten, sowie *Carpelimus punctatellus* oft an (vegetationsarmen) Ufern von (Fließ-)Gewässern. Zumindest die sehr häufige *Carpelimus*-Art ist thermophil. *Zorochros* lebt sonst auch im Ufersand von Fließgewässern, wobei die ebenfalls thermophile *Z. meridionalis* sich in den letzten Jahren Richtung Norden auszubreiten scheint, bzw. deutlich an Häufigkeit zunimmt, so daß sie möglicherweise ein Profiteur der Klimaerwärmung in Mitteleuropa ist. Gute Flieger sind die nachgewiesenen Arten eigentlich alle, bis auf die lediglich als Einzelfunde aufgetretenen *Amara aenea* und *Cytilus sericeus*, von denen allerdings auch Chitinpanzer gefunden wurden und so ggfs. passiv durch Wind, Vögel, etc. auf das Dach gelangten.

Bei den **Wanzen** ist *Chlamydatus evanescens* auf Sedum spezialisiert. *Nysius cymoides* ist extrem fluglustig. *Chlamydatus pullus*, *Nysius thymi* und *Ortholomus punctipennis* kommen oft in lückigen Streuwiesen, aber auch auf Ruderalflächen vor. Blütenbesucher, die viele Pflanzen anfliegen, sind die sehr flugstarken *Lygus pratensis*, *Dolycoris baccarum*, *Corizus hyoscyami* und *Stictopleurus punctatonevusos*,

die auch oft auf Ruderalflächen gefunden werden, aber sicherlich nicht xerothermophil. Bei den Wanzen wurden viele Larven gefunden, d.h. die Arten reproduzieren sich auch auf dem Gründach.

Bei den **Spinnen** lassen sich bei nur wenigen Spinnenarten die Jungtiere sicher bestimmen, daher ist ein Nachweis einer Reproduktion schwierig. Es wurden sehr viele Jungtieren von Springspinnen (Salticiden) gefunden. Daher ist auf jeden Fall davon auszugehen, dass sich beide gefundenen Springspinnenarten *Attulus penicillatus* und *Talavera petrensis* auf dem Dach fortpflanzen. Die anderen Spinnenarten sind allgemein als recht ausbreitungsstark bekannt, so dass sie das Gründach ggfs. auch jedes Jahr wieder neu besiedeln könnten. *Janetschekia monodon* lebt typischerweise auf Schotter an Flussufern, sie wurde allerdings auch schon auf Schotterdächern in Graz, Österreich gefunden (Dr. Theo Blick, pers. Mitteilung). Alle gefundenen Spinnenarten haben ein recht breites Nahrungsspektrum und könnten sich auf dem Dach von Springschwänzen (Collembola) und Fliegen und Mücken (Diptera) ernähren.

Tabelle AP2-15: Liste der Arten von Käfern, Wanzen und Spinnen, die 2022 auf dem Gründach aus der oberirdischen Vegetation gesaugt wurden.

Käfer	Wanzen	Spinnen
<i>Amara aenea</i>	<i>Chlamydatus evanescens</i>	<i>Aculepeira ceropegia</i>
<i>Amischa analis</i>	<i>Chlamydatus pullus</i>	Araneidae gen. sp.
<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	<i>Corizus hyoscyami</i>	Araniella sp.
<i>Carpelimus punctatellus</i>	<i>Dolycoris baccarum</i>	<i>Mangora acalypha</i>
<i>Corticara gibbosa</i>	<i>Drymus</i> sp.	<i>Agyneta rurestris</i>
<i>Cytilus sericeus</i>	<i>Lygus pratensis</i>	<i>Erigone atra</i>
<i>Hippodamia variegata</i>	<i>Nysius cymoides</i>	<i>Erigone dentipalpis</i>
<i>Hypera postica</i>	<i>Nysius ericae</i>	<i>Janetschekia monodon</i>
<i>Longitarsus succineus</i>	<i>Nysius senecionis</i>	Linyphiidae gen. sp.
<i>Microplontus rugulosus</i>	<i>Nysius</i> sp.	Lycosidae gen. sp.
<i>Phyllotreta vittula</i>	<i>Nysius thymi</i>	Philodromidae gen. sp.
<i>Protapion nigritarse</i>	<i>Orius (Heterorius) sp.</i>	<i>Philodromus cespitum</i>
<i>Scopaeus laevigatus</i>	<i>Orius niger</i>	<i>Philodromus</i> sp.
<i>Scopaeus minutus</i>	<i>Orius vicinus</i>	<i>Attulus penicillatus</i>
<i>Sibinia viscaria</i>	<i>Ortholomus punctipennis</i>	Salticidae gen. sp.
<i>Sitona hispidulus</i>	<i>Oxycarenus lavatae</i>	<i>Talavera petrensis</i>
<i>Sitona humeralis</i>	<i>Sphragisticus nebulosus</i>	<i>Pachygnatha</i> sp.
<i>Tachyura parvula</i>	<i>Stictopleurus punctatonervosus</i>	<i>Tetragnatha</i> sp.
<i>Tachyura quadrisignata</i>		<i>Neottiura bimaculata</i>
<i>Zorochros meridionalis</i>		<i>Phylloneta impressa</i>
		Theridiidae gen. sp.
		Thomisidae gen. sp.
		<i>Xysticus kochi</i>
		<i>Xysticus</i> sp.

2.4.4.4. Vorkommen von Ameisen auf dem Gründach

An den beiden Proben Tagen wurden auf keinem der beiden Dächer Ameisen gefangen, dies gilt auch für das Dach der Kita im Westhof. Kontrollen im anliegenden Park und in der Kleingartenanlage zeigten, dass dort Ameisen vorkommen. Auch auf den Grünflächen der Brantstraße wurden Ameisen gefunden. Die Artbestimmung wurde an einer Auswahl von Individuen durchgenommen. In den beiden Innenhöfen und in der Straße zwischen den Innenhöfen wurde *Lasius platythorax* und *Formica cinerea* nachgewiesen. Im Park wurde *Formica cinerea* und in der Kleingartenanlage *Myrmica rubra* und *Formica cinerea* gefunden. Auf den Bodenflächen wurden folglich 3 verschiedenen Ameisenarten nachgewiesen, die die Dächer potenziell kolonisieren können. Bei der Saugbeprobung der Dächer am 05.07.2022 wurden allerdings auf allen Dächern Ameisen gefunden, insgesamt 29 Individuen, alle von der Art *Lasius niger*.

2.4.4.5. Vorkommen von Tieren im Boden des Gründachs

Einige Proben gingen verloren, weil zunächst der Wind die einige Dächer von Fallen weggeweht hatte und der nachfolgende Regen die Proben zu stark verdünnte (18 Proben). Zudem wurden auf der Außenlage zwei Fallen gestohlen. Insgesamt wurden 10,196 Arthropoden aus 16 taxonomischen Gruppen gefangen (Abb. AP2-19). Einige Proben mit extrem hoher Abundanz von Collembola und in einigen Fällen Milben (Unterklasse Acari) wurden nur bis zu einer Abundanz von 100 Individuen gezählt. Obwohl nicht alle Individuen gezählt wurden, dominierte die Unterordnung Collembola (Springschwänze) mit 6032 Individuen die Beprobung, und sie kamen in allen in den Teilflächen dargestellten Fallen vor, gefolgt von parasitischen Wespen der Unterordnung Apocrita mit 1314 Individuen. Umgekehrt waren Lepidoptera (Schmetterlinge) mit fünf und interessanterweise Laufkäfer (Familie Carabidae) mit drei Individuen die Taxa, die mit der geringsten Anzahl von Individuen in den Fallfallen vertreten waren. Die Gesamtabundanz pro Falle (Teilfläche) reichte von 10 bis 1188, mit einem Durchschnitt von 152,2 und einem Median von 99 Individuen pro Teilfläche. Der Taxa-Reichtum pro Falle reichte von 4 bis 12, mit einem Mittelwert von 7,8 und einem Median von 8 Taxa pro Teilfläche.

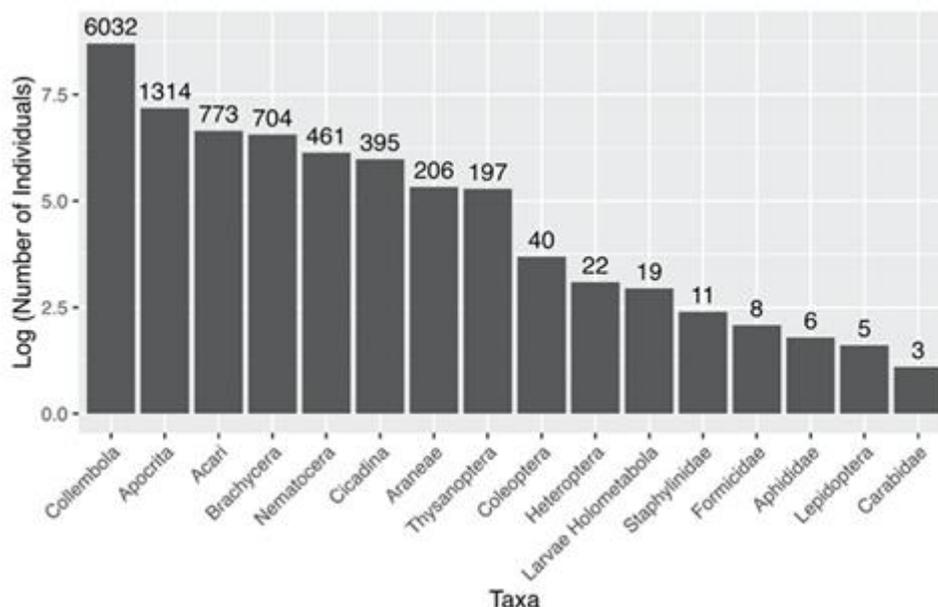


Abbildung AP2-19: Häufigkeit unterschiedlicher Taxa in den Bodenfallen (Anzahl Individuen), bei Springschwänzen (Collembola) wurden nur jeweils bis 100 Tiere ausgezählt.

2.4.4.6. Vorkommen von Bestäubern auf dem Gründach

Während den Beobachtungen wurden folgende Ordnungen der Bestäuber erfasst: Apoidea, Symphyta/Apocrita, Syrphidae, Bombus, Diptera, Heteroptera, Coleoptera, Neuroptera, Lepidoptera, Tysanoptera, Formicidae und Auchenorrhyncha (Tab. AP2-16).

Im Rahmen der Bestäuberbeobachtung wurden am 22.07.22 und 27.07.22 mit einem Aspirator insgesamt sieben Bienen zur weiteren Bestimmung gefangen. Alle gefangenen Bienen gehörten der Gattung *Lasioglossum* an. Auf dem Plot E18 wurden zwei Individuen der Art *Lasioglossum pauxillum* und ein Individuum der Art *Lasioglossum morio* auf einer Pflanze der Art *Petrorhagia saxifraga* gefunden. Ein weiteres Exemplar der Art *Lasioglossum morio* wurde auf *Anthemis tinctoria* auf dem Plot E25 gefangen. Auf dem Plot M20 wurde einmal ein Individuum der Art *Lasioglossum pauxillum* und ein Individuum der Art *Lasioglossum morio* auf der Pflanze *Petrorhagia saxifraga* gesammelt. Bei einer Biene war die Identifizierung auf Artniveau nicht sicher, da das Genital für die weitere Bestimmung nicht präpariert werden konnte. Es handelt sich bei diesem Exemplar wahrscheinlich um eine Biene der Art *Lasioglossum politum*. Sie wurde auf dem Plot M25 auf *Petrorhagia saxifraga* gefangen.

Tabelle AP2-16: Anzahl der beobachteten Bestäuber auf den drei Dächern Ost, Mitte und West 2022

Ordnung	Ost	Mitte	West	Summe
Apoidea	88	137	173	398
Symphyta/ Apocrita	26	36	33	95
Syrphidae	12	43	9	64
Bombus	19	2	26	47
Diptera	4	7	2	13
Heteroptera	0	1	1	2
Coleoptera	1	6	6	13
Neuroptera	0	0	0	0
Lepidoptera	1	1	0	2
Tysanoptera	0	0	0	0
Formicidae	0	0	4	4
Auchenorrhyncha	0	0	0	0

In den Saugsammlerproben konnten 15 Individuen der Überfamilie Apoidea zugeordnet werden, jedoch waren für eine weitere Bestimmung 2 Individuen zu zerstört. Bei den restlichen Individuen konnten als die Honigbiene *Apis mellifera*, die Steinhummel *Bombus lapidarius* sowie die Furchenbienen *Lasioglossum morio* und *Lasioglossum pauxillum* identifiziert werden (Tabelle AP2-17).

Tabelle AP2-17: Mitglieder der Überfamilie Apoidea in den Saugsammerproben 2022

Plot	Art
E03 a	Zu zerstört
E04 c	<i>Lasioglossum morio</i>
E21 c	<i>Bombus lapidarius</i>
M04 c	<i>Lasioglossum pauxillum</i>
M10 a	<i>Lasioglossum morio</i>
M10 a	<i>Lasioglossum pauxillum</i>
M17 c	<i>Apis mellifera</i>
M19 a	<i>Lasioglossum pauxillum</i>
W02 a	Zu zerstört
W04 a	<i>Lasioglossum pauxillum</i>
W09 a	<i>Lasioglossum pauxillum</i>
W10 c	<i>Apis mellifera</i>
W11 a	<i>Apis mellifera</i>
W21 a	<i>Apis mellifera</i>
W21 a	<i>Apis mellifera</i>
W22 c	<i>Apis mellifera</i>
W22 c	<i>Lasioglossum morio</i>

3. Diskussion

3.1. Umsetzung der AAD-Maßnahmen

Die Maßnahmen im Hochbau wurden bereits vor dem Beginn dieses Monitoring-Projekts erfolgreich umgesetzt, insbesondere die Nisthilfen für Fledermäuse und Vögel in den Fassaden. Auch die Igelshublade im Geräteschuppen als auch die Spechtlaterne im Freiraum waren bereits fertiggestellt, als das Monitoring begann. Die ökologische Baubegleitung während der Bauphase war entscheidend für die korrekte Umsetzung der geplanten Maßnahmen für Zielarten. Die Maßnahmen sind ausführlich im Abschlussbericht des Projektes „AAD“ dargestellt und wurden auch für die Abschlussbroschüre entsprechend illustriert.

Die Anlage der Außenanlagen findet naturgemäß immer am Ende der Bauphase statt. Auch hier haben die beteiligten Firmen und Fachplaner die Maßnahmen grundsätzlich korrekt umgesetzt. Die Pflanzplanung in der Brantstraße war ein wesentlicher und umfangreicher Planungsschritt für alle ausgewählten Zielarten. Eine Pflanzung so zu konzipieren, dass sie funktionalen und ästhetischen Ansprüchen genügt, an den jeweiligen Standort angepasst ist und mit den zur Verfügung stehenden Mitteln gepflegt und erhalten werden kann, ist eine Aufgabe, die umfangreiches Fachwissen und Erfahrung benötigt. Um Nahrung für die Zielarten zur Verfügung zu stellen, wurde sowohl die Pflanzenartenauswahl als auch die Position der Pflanzen gemeinsam mit dem Landschaftsarchitekturbüro michellerundschalk auf die Bedürfnisse der Zielarten ausgelegt. Dabei wurde das von michellerundschalk entwickelte Gestaltungskonzept beibehalten und es wurde auch nicht jede Pflanzenart nach den Bedürfnissen der Zielarten ausgewählt. Im Ergebnis wurde eine Bepflanzung geplant, die sowohl den tierischen als auch den menschlichen Bedürfnissen Rechnung trägt. Wichtige Komponenten des Pflanzkonzepts waren Stauden- und Wiesenflächen sowie Hecken, Sträucher und Bäume, die sowohl wegbegleitend als auch entlang der Ränder des Grundstücks sowie auf ausgewählten Flächen innerhalb des Grundstücks angelegt wurden.

Insgesamt zeigte sich während des Monitorings, dass die Planung letztendlich wahrscheinlich zu kleinteilig geplant war und dies die Pflege der Flächen erschwert. Dies war der Fall, obwohl ein sehr ausführlicher Pflegeplan erstellt wurde, der auch in Absprache mit der GEWOFAG noch einmal verbessert wurde. Das Ziel des Pflegeplans war es zu ermöglichen, dass die Pflege der AAD-Maßnahmen trotz Zeit- und Kostendruck fachgerecht durchgeführt werden kann. Dafür wurden die spezifischen AAD-Maßnahmen soweit wie möglich an die Pflegeroutinen der GEWOFAG gekoppelt. Auch bei wechselndem Pflegepersonal sollte ein Handout es ermöglichen, die Pflegeroutinen beizubehalten. Dies hat aber bis heute nicht gut funktioniert, auch weil immer wieder pragmatisch vom Pflegeplan abgewichen wurde. Eine weitere Herausforderung für die Pflege ist der hohe Nutzungsdruck auf die Außenanlagen. Sowohl vom Landschaftsplaner als auch vom AAD-Team wurde der Nutzungsdruck und auch die räumliche Verteilung des Nutzungsdrucks nicht ausreichend gut eingeschätzt.

Für die Wiesenflächen wurden zum Beispiel drei unterschiedliche Saatgutmischungen ausgewählt, welche insbesondere den Spatzen und Igel (Förderung von Wirbellosen) sowie Grünspechten (Förderung von Ameisen) als wichtige Nahrungshabitate dienen. Der Pflegeplan sah vor, diese Wiesen streifenweise (Staffelmahd) zu mähen. Dies hat letztendlich die Pflegefirmen überfordert und die Wiesen wurden grundsätzlich zu oft und einheitlich gemäht. Obwohl das Pflegekonzept angepasst wurde, ist die Pflege der Wiesen immer noch ein offenes Thema. Zudem werden die Wiesen anders vom Menschen genutzt als geplant. So gibt es etwa in einem der Häuser einen großen Fahrradkeller, aber viele Bewohner der Häuser ziehen es vor, ihre Fahrräder auf Wiesenflächen abzustellen, was die Pflege weiter erschwert.

An den Grundstücksgrenzen der Innenhöfe sollte ein dichter und strukturreicher Gehölzrand entstehen, der durch wenig Pflegeeingriffe und eine gewisse optische „Unordentlichkeit“ gekennzeichnet ist. Dieser

schließt die bestehenden Strauchgruppen, eine reiche Streuschicht unter den Gehölzen, Laub- und Totholzschichtungen im Randbereich und den vorgelagerten Krautsaum ein. Laub und Schnittgut (Äste, Zweige, Stämme), die in der Anlage entfernt werden, sollen in die Randbereiche der Gehölzbestände der Innenhöfe eingebracht werden. Das Totholz und die Blätter, die langsam abgebaut werden, dienen als Lebensraum für zahlreiche Gliederfüßer und als Rückzugs- und Überwinterungsorte für die Zielart Igel, aber auch für viele andere Tiere. Es gelang gemeinsam mit dem Kindergarten, solche "Igelhaufen" anzulegen. Die Sukzession entlang der Grundstücksgrenzen ist jedoch noch nicht soweit fortgeschritten wie ursprünglich avisiert. Dies liegt unter anderem daran, dass die Kinder, die die Innenhöfe intensiv spielerisch nutzen, gerne in diesen Randbereichen laufen (wo sie etwas vor den Erwachsenen versteckt sind) und daher dort wenig Vegetation wächst. Dies wäre eigentlich vorhersehbar gewesen. Nur im östlichen Hof, wo die Vegetation etwas „wilder“ ist, finden sich größere Bereiche von Vegetation, die sich selbst entwickelt. Allerdings gibt es auch dort (wenige) Trampelpfade, da diese Vegetation für Kinder attraktiv ist. Längerfristig wird sich die Randvegetation gut entwickeln, wenn keine größeren Eingriffe erfolgen.

Um ein Angebot an Blüten und Pflanzensamen zu schaffen, wurden an den Zäunen entlang der Grundstücksgrenzen und zwischen den Mietergärten gepflanzt. Einige Mieter entfernten die Pflanzen, weil sie lieber andere Pflanzen in ihrem Garten haben wollten (zum Beispiel Rosen), andere stellten einen Schuppen an den Zaun, sodass letztendlich nur wenige Pflanzen an den Mietergärten verblieben. Als Ersatz wurden Kletterpflanzen an den Zaun zum Nachbargebäude hin gepflanzt, die sich in den nächsten Jahren entwickeln können

Die Staudenflächen sollten sich nach Etablierung weitgehend pflegefrei entwickeln können, das heißt, es wird weder bewässert noch bedarf es regelmäßiger, über das Jahr verteilter Eingriffe. Um die Nahrungsverfügbarkeit für die Zielarten zu maximieren, bleiben die Stauden über den Winter stehen. Notwendige Schnitтарbeiten sollten bei Bedarf im Februar mit der Motorsense erfolgen, immergrüne Pflanzen nicht zurückgeschnitten werden. Eine große Herausforderung für die Grünplaner war, dass immer wieder Stauden entfernt wurden, sodass nach mehrfachem Nachpflanzen entschieden wurde, auf gewisse Arten verzichten. Stattdessen wurden eben Pflanzen an die unzugänglichen Bereiche entlang des Zauns zum Nachbarhaus gepflanzt.

Es hat sich also gezeigt, dass ein Monitoring der Außenanlagen unverzichtbar ist, um durch eine geeignete Reaktion auf unvorhergesehene Entwicklungen der Vegetation reagieren zu können. Dies ist eine sehr wichtige Erkenntnis für weitere Projekte. Zudem zeigt das Monitoring sehr deutlich, dass die Erkenntnisse der „Kasseler Schule“ der Landschaftsarchitektur aus den 1970er und 1980er Jahren immer noch aktuell sind: die menschliche Nutzung prägt die Vegetation in der Stadt. Eine Stabilität in der Vegetation lässt sich nur dann erreichen, wenn der menschliche Nutzungsdruck von vornherein in die Planung eingeht.

Es ist jedoch nicht so, dass die Planung der Außenanlagen fehlgeschlagen ist: die Vegetation der Anlage ist immer noch sehr viel artenreicher und dichter als in vergleichbaren Anlagen. Zudem waren viele der kleineren Maßnahmen, wie etwa die Nutzung von Rasengittersteinen, Rasenpflaster oder Schotterrasen für wenig genutzte Parkplätze und Feuerwehraufstellflächen durchaus sinnvoll. Es wurden auch lockere Sandfugen zur Förderung von Ameisen, die dem Grünspecht als Hauptnahrung dienen, geplant, und dies hat gut funktioniert.

3.2. Ergebnisse des biologischen Monitorings

Animal-Aided Design wurde in der Brantstraße angewandt, um den vier Zielarten das Leben in der Brantstraße zu ermöglichen. Das biologische Monitoring sollte daher prüfen, ob die Zielarten in der Brantstraße vorkommen und ob die verschiedenen Maßnahmen für die Zielarten von diesen angenommen

werden. Viele der durch Animal-Aided Design angebotenen Ressourcen können zudem nicht nur von den Zielarten genutzt werden, sondern potentiell auch von anderen Tieren. Das biologische Monitoring sollte daher auch erfassen, welche anderen Arten von der Gestaltung der Freiräume und des Hochbaus profitieren. So wurden die Nistkästen in den Fassaden sowie die Spechtlaterne und die Igelschublade regelmäßig beobachtet und Aufnahmen von Tieren in den Außenanlagen gemacht. Die Versuchsflächen auf den Dächern wurden jedes Jahr systematisch untersucht.

Die allgemeinen Beobachtungen wurden mithilfe moderner Methoden gemacht. So wurde die Igelschublade regelmäßig mit einer Endoskopkamera inspiziert. Auf dem Dach und auf Wunsch einzelner Mieter:innen im Erdgeschoss wurden Kamerafallen auf den Dächern bzw. in einem Mietergarten aufgestellt, um das Vorkommen von Tieren, insbesondere Vögeln und Igel zu dokumentieren. Für den Nachweis von Vögeln und Fledermäusen wurden zudem „Horchboxen“ eingesetzt und ausgewertet. Diese modernen Methoden wurden zusätzlich zu einem klassischen Vogelmonitoring auf der Anlage und in der unmittelbaren Umgebung, und zusätzlich zu weiteren Beobachtungen durchgeführt. Die modernen Methoden waren notwendig, weil dadurch nachgewiesen konnte, dass Grünspecht und Zwergfledermaus in der Umgebung der Brantstraße vorhanden sind und Überflüge des Projektgebietes stattfanden. Ein Bezug der Fledermauskästen durch die Fledermäuse so kurz nach Fertigstellung wäre eine Überraschung gewesen. Der Spechtbaum wurde bisher nicht vom Grünspecht angenommen, zumindest wurde er nicht vom Team dort beobachtet. Spatzen, eine weitere Zielart, kamen vor der Baumaßnahme nicht am Projektort vor und besiedelten während der Zeit des Monitoring-Projektes auch nicht die Kästen, eine spätere Besiedlung ist jedoch nicht ausgeschlossen. Die Anlage wird von unterschiedlichen Vögeln genutzt, wie etwa dem Feldsperling und dem Buntspecht und nur ein weiteres Monitoring wird zeigen, ob diese Zielarten sich einstellen.

Igel waren während der Bauzeit völlig vom Gelände verschwunden und wurden ab und zu von Kleingärtnern in der Kleingartenanlage gefunden. Eine Mieterin der Brantstraße beobachtete einen Igel in ihrem Mietergarten. Die daraufhin aufgestellte Kamerafalle dokumentierte dann das Vorkommen des Igels in dem Mietergarten, dessen Zaun einige Lücken aufweist, durch die Igel in den Garten hineinkommen können. Dies zeigt, dass Igel die Freiräume der Brantstraße nun wieder nutzen können. Während die meisten Kontrollen während des Tages keinen Nachweis der Nutzung der Igelschublade durch einen Igel erbringen konnten, wurde der Igel im Oktober 2022 erstmals in der Igelschublade gesichtet. Es ist also gelungen, die Anlage so zu gestalten, dass Igel sie nutzen können und die folgenden Jahre werden zeigen, ob sich der Igel dauerhaft auf der Anlage und den Nachbargrundstücken halten kann.

Die Spechtlaterne wurde von Amseln für eine Brut genutzt. 2022 inspizierte auch ein Buntspecht die fertigen und halbfertigen Bruthöhlen (Abb. 39). Der Grünspecht, der in der Umgebung der Brantstraße vorkommt, wurde noch nicht in der Spechtlaterne gesehen. Er konnte jedoch beim Monitoring der direkten Umgebung der Brantstraße erfasst werden.

Das Monitoring hat gezeigt, dass viele Arten, die keine Zielarten sind, die Anlage nutzen können. Dies ist nicht grundsätzlich überrascht, weil sich die Nischen vieler Arten überlappen, d. h. die angebrachten Nistkästen können auch von anderen Arten genutzt werden (zum Beispiel brütete eine Amsel in der Spechtlaterne), und auch die angebotene Pflanzennahrung und die Strukturen bieten weiteren Tieren Ressourcen. Interessant war auch, dass die Anlage und die unmittelbare Umgebung auch von Zugvögeln genutzt wurde, wie dem Neuntöter, der Dorngrasmücke, und dem Trauerschnäpper. Dabei war insbesondere die Kleingartenanlage in unmittelbarer Nachbarschaft sehr wichtig.

Das Vogelmonitoring der unmittelbaren Umgebung zeigt, dass viele Arten vorhanden sind, die potenziell die Anlage in der Brantstraße nutzen können, und eine Reihe von Arten wurden auch auf der Anlage beobachtet, wo sie einen Teil der benötigten Ressourcen für ihren Lebenszyklus bekommen können. Letztendlich zeigt das durchgeführte Monitoring, dass es notwendig ist, die Entwicklung der biologischen Vielfalt auf der Anlage über eine Reihe von Jahren zu begleiten.

Das experimentell veränderte Gründach hat sehr interessante Erkenntnisse gebracht. Aufgrund der Anlage als repliziertes Experiment mit Wiederholungen konnten die Ergebnisse auch statistisch ausgewertet werden. Überraschend war der sehr starke Effekt der Substrattiefe auf das Mikroklima im Boden und auf die sich darauf entwickelnde Vegetation. Das einfache Umschichten von Substrat von einer Seite auf die andere und die Erhöhung von fünf auf 15 cm hatte einen dramatischen Effekt auf die Maximal- und Minimaltemperaturen. So wurde es auf Dachhöhe im Sommer im Schnitt 30 Grad wärmer in den 5cm-Flächen gegenüber den 15cm-Flächen. Andererseits herrschte bei 15cm Substrathöhe am Boden im Winter im Mittel kein Frost, während bei nur 5 cm Substrathöhe deutliche Minusgrade auftraten. Die zeigt, dass die Überlebenschancen von Tieren im Boden im Winter bei einer Substrattiefe von 15 cm wohl deutlich höher sind als bei einer Substrattiefe von nur 5 oder auch 10cm.

Die Vegetation auf dem Dach entwickelte sich sehr gut. Bereits ein Jahr nach der Ansaat zeigte sich, dass der Aufwuchs sehr stark von der Substrattiefe beeinflusst war, je größer die Substrattiefe, desto höher wurden die Pflanzen (siehe Abschlussbroschüre). Im Jahr 2022 zeigten sich deutliche Unterschiede in der Vegetation je nach Substrattiefe: in den 15 cm-Flächen war die Vegetation höherer, artenreicher, hatte mehr Biomasse (Deckung) und zeigte gleichzeitig eine stärkere Verjüngung (Keimlinge). Der Effekt der Substrattiefe spiegelte sich auch bei den Insekten wider, wenngleich er nicht zu stark war. Allerdings fanden sich bei nur 5 cm Substrattiefe keine Milben, Mücken, Blattläuse oder Wanzen, was zeigt, dass diese (und andere) Taxa sehr stark von einem größeren Aufwuchs auf dem tieferen Boden profitieren.

Insgesamt konnte bereits eine hohe Zahl von Insektenarten auf dem Dach nachgewiesen werden, darunter einige Arten, die eher überraschend waren. Viele der Arten reproduzieren sich wahrscheinlich auf dem Dach, für einige konnte dies durch das Vorhandensein von Lavalstadien nachgewiesen werden. Auch eine Ameisenart, die Rasenameise, fand sich bereits auf dem Dach. Arten, die flugfähig sind und sich stark vermehren können wie etwa Blattläuse oder Zikaden, konnten zum Teil hohe Abundanzen erreichen. Der Boden bzw. das Dachsubstrat war bei der Errichtung der Dachbegrünung unbesiedelt, bzw. es wurden keine Hinweise auf eine Besiedlung durch Tiere gefunden (Abschlussbericht AAD2). 2022 fanden sich sehr Collembolen sowohl interessanterweise auch viele Hymenopteren in der Auflage. D. h., auch das Dachsubstrat wurde recht zügig besiedelt und es ist zu erwarten, dass zukünftig noch zunimmt. In seiner Masterarbeit verglich Herr Wölfel die Ergebnisse mit anderen Studien, die sehr stark variierende Ergebnisse zeigen, insbesondere weil die untersuchten Dächer sehr unterschiedlich waren. Das Dachexperiment, das einem ökologischen Experiment entspricht und bei dem die Substrattiefe kontrolliert und repliziert manipuliert wurde, erlaubt daher tiefere Einblicke als einige andere Studien. Die Arthropoden-Gemeinschaften auf den Dachflächen werden sich in den nächsten Jahren weiter entwickeln und ein weiteres Monitoring ist wünschenswert. Die eingebrachten Elemente wie das Totholz hatten nur einen geringen Einfluss auf Pflanzen und Insekten. Es ist zu erwarten, dass der Effekt der Elemente mit der Zeit zunimmt und dann nachweisbar wird.

Eine wichtige bisherige Schlussfolgerung aus dem Experiment ist aufgrund der Ergebnisse, dass eine leichte Erhöhung der Substrattiefe die Biodiversität von Dachflächen stark erhöhen kann.

3.3. Einbeziehung der Bewohner und der Öffentlichkeit

Wichtig für das Projekt war die Möglichkeit der Teilhabe der Bewohner:innen, die zum Zeitpunkt der Planung und Fertigstellung der Anlage diese noch nicht bezogen hatten, als auch der Anwohner:innen. Hier sind insbesondere die Mitglieder des Kleingartenvereins hervorzuheben, die von Anfang an Interesse an den Maßnahmen für Tiere hatten und auch an den Informationsrundgängen teilnehmen. In den Gärten des Kleingartenvereins wurden auch zu Beginn der Bauzeit Igelhäuser aufgestellt, um den Verlust der Unterschlupfmöglichkeiten auf dem Baugelände zu kompensieren. In einer gemeinsamen Aktion mit den Kindern der beiden Kitas wurden im Herbst 2022 Igelhaufen angelegt, d.h. Schichtungen von Ästen, in

4. Schlussfolgerungen

denen Igel während des Tages oder im Winter Unterschlupf finden können, zusätzlich zur Igelschublade. Die Bewohner der Anlage sind vielfältig und viele Familien haben Kinder. Die Kinder sind neugierig und folgten oft den Mitgliedern des Projektteams bei ihren Arbeiten. Jedes Jahr findet ein offizieller Rundgang durch die Anlage für die Bewohner:innen statt. Insgesamt war das Interesse der Bewohner nicht so groß wie vielleicht erwartet. Die Coronazeit hat sich dabei negativ ausgewirkt. Während Corona war es nicht möglich, mit den Bewohnerinnen und Bewohnern persönlichen Kontakt zu treten, weil die GEWOFAG keine gemeinsamen Termine machen konnte. Es ist zu hoffen, dass die digitale Storymap und die Schilder, die Anfang 2023 aufgestellt werden und auf diese Storymap hinweisen, zu einem größeren Interesse der Bewohnerinnen und Bewohner führen.

National und international stößt das Projekt bereits auf breites Interesse. Ein ARD-Film („WG mit Wildtier“) machte es deutschlandweit bekannt. Zudem gab es einige Zeitungsartikel zur Brantstraße, u.a. im Spiegel, der Süddeutschen Zeitung und der Frankfurter Allgemeinen Zeitung, sowie in Fachzeitschriften. International werden die beteiligten Wissenschaftler*innen zu den Erfahrungen mit der Brantstraße angesprochen, z. B. auf internationalen Tagungen. Der Abschlussworkshop war sehr erfolgreich und stieß gerade beim Fachpublikum auf Interesse. Die Publikation der Abschlussbroschüre, die auch zum Download zur Verfügung steht, wird auch in Zukunft das Projekt weiter publik machen.

4. Schlussfolgerungen

Die Klimaanpassung der Städte macht Anpassungen im Hochbau und in den Freiräumen notwendig. Im Hochbau werden dabei im Moment Lösungen bevorzugt, die eine Dämmung der Außenfassade vorsehen. Dies führt in den meisten Fällen zu einem Verlust an Brutmöglichkeiten für Gebäudebrüter unter den Vögeln und Fledermäusen, aber auch für andere Organismen wie etwa Insekten, weil weniger Spalten und Hohlräume in den Fassaden enthalten sind. Im Außenbereich soll eine stärkere Begrünung helfen, Extremtemperaturen zu verhindern und sowohl die Wasserversickerung als auch die Wasserrückhaltung zu verbessern. Dieser stärkeren Begrünung steht jedoch die aktuelle Verdichtung der Städte entgegen, die zu einer generellen Reduktion der Freiräume führt. Die Klimaanpassung der Städte kann daher positiv auf die biologische Vielfalt wirken, wenn der Hochbau die Belange von Tieren berücksichtigt und wenn in großzügigen Freiräumen eine grüne Infrastruktur geschaffen wird. Die Klimaanpassung kann jedoch auch die biologische Vielfalt reduzieren, wenn eine Dämmung (und ggfs. Klimatisierung) der Gebäude ohne Vorsorge für Tiere durchgeführt und die benötigten Grünräume im Rahmen der Stadtverdichtung nur bedingt geschaffen werden. Dabei ist Grün auch nicht gleich Grün – wenn die Pflanzen den Tieren keine Nahrung bieten, z.B. weil wenig einheimische Pflanzen verwendet werden, dann ist die so gestaltete grüne Infrastruktur keine, die auch Tieren dient. So fand eine kürzlich publizierte, bereits hoch zitierte Übersichtsarbeit tatsächlich, dass die „nativeness“ der urbanen Vegetation die vorkommende Biodiversität stark positiv beeinflusst (Berthon et al. 2021). Die Methode Animal-Aided Design kann im Rahmen der Klimaanpassung der Städte helfen, sowohl den Hochbau als auch die Freiräume so zu gestalten, dass auch Tiere dort leben können. In der Brantstraße ist es gelungen, exemplarisch vorzuführen, wie eine solche Lösung aussehen könnte.

Das Projekt Brantstraße war für die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, für die GEWOFAG und für die beteiligten Planerinnen und Planer, insbesondere die Architektur- und Landschaftsarchitekturbüros eine neue Erfahrung. Viele konkrete Abläufe und aufkommende Probleme mussten und konnten im Vorfeld und während des Baus in Gesprächen einvernehmlich geklärt werden. Das Ergebnis war eine erfolgreiche Fertigstellung der Anlage, bei der alle wesentlichen Anpassungen für die Tiere umgesetzt werden konnten. Die Herausforderungen, die gerade während der konkreten Planungs- und Bauphase auftraten (siehe Abschlussbericht AAD2), zeigten deutlich, dass ein Bauen auch für Tiere ein frühes Mitplanen erfordert. Ansonsten sind viele Maßnahmen, wie etwa eine tiergerechte

4. Schlussfolgerungen

Dachbegrünung, die auch Konsequenzen für das Verlegen von Leitungen auf dem Dach oder auch den Blitzschutz haben, nicht mehr möglich. Auch Fassadenbrutplätze können nachträglich nur schwer eingebaut werden bzw. würden gestalterisch nur schwer akzeptable Änderungen der Architektur erfordern. Eine erste Schlussfolgerung ist deshalb, dass das geförderte Projekt Animal-Aided Design gezeigt hat, dass ein Planen für Tiere möglich und die geplanten Maßnahmen umsetzbar sind.

Es hat nicht alles funktioniert und gerade die Staudenpflanzungen und Wiesen sind weiterhin eine Herausforderung. Unten den aktuellen Rahmenbedingungen wie der Vergabe von Pflegeleistungen an Drittfirmen sind Routinen, die stark vom Gewohnten abweichen, nur sehr schwer umzusetzen. So musste etwa die Streifenmähd vor den Gebäuden aufgegeben werden. Die Pflege war zwar gut geplant, aber zu kleinteilig und deshalb nicht umsetzbar. Auch führt der hohe Nutzungsdruck dazu, dass Pflanzen verschwanden, entweder, weil sie ausgegraben und anderswo verwendet oder weil sie (unabsichtlich) zertrampelt wurden. Es zeigte sich, dass die Kinder nicht nur auf dem vorgesehenen Spielplatz spielen, sondern auch unter bestehenden Bäumen, wo sie weniger leicht gesehen werden können. Staudenbeete, die direkt am Weg liegen, laufen Gefahr, betreten oder von Fahrrädern befahren zu werden. Eine zweite Schlussfolgerung ist deshalb, dass eine Abschätzung des Nutzungsdrucks für die Planung von Außenanlage notwendig ist, und dass das mit der Pflanzung verbundene Pflegekonzept einfach durchführbar sein muss. Der Nutzungsdruck sollte stärker in die Konzeption von Pflanzplanungen integriert werden. Die Verwendung betretbarer und vegetationsfähiger Substrate in Kombination mit der Aussaat geeigneter Vegetation bietet auch für den geförderten Wohnungsbau ein großes Potential (vgl. z. B. Körner et al. 2002). Kletterpflanzen und Gebüsche in weniger genutzten Bereichen können wahrscheinlicher langfristiger Nahrung und Unterschlupf für Tiere bieten als Pflanzungen in stark genutzten Arealen.

Von den vier Zielarten der Anlage nutzt einer die Anlage aktiv (der Igel), zwei andere Arten wurden auf dem Gelände nachgewiesen (Grünspecht, Zwergfledermaus), reproduzieren sich aber (noch) nicht. Die vierte Zielart, der Haussperling, kam und kommt nicht in der unmittelbaren Umgebung der Brantstraße vor, könnte aber die Anlage wie die anderen Zielarten noch besiedeln. Auf den ersten Blick ist dieses Ergebnis ernüchternd, es war aber von vornherein zu erwarten, dass die Ansiedlung einige Zeit dauern kann, insbesondere da Fledermäuse neue Quartiere oft erst nach etlichen Jahren finden (Pschonny et al. 2022) und Arten, die wie der Haussperling erst zuwandern müssen, dafür auch Zeit brauchen. Das Monitoring war notwendig, um die Anwesenheit der Arten zu prüfen, aber auch um zu verstehen, ob die geplanten Maßnahmen die Ressourcen wie geplant bieten. Das Monitoring der Arten und auch des Dachexperiments brachte viele Erkenntnisse zur Funktion der Anlage und auch zur Entwicklung der lokalen Biodiversität. Die dritte Schlussfolgerung ist deshalb, dass ein Monitoring der (Naturschutz-)Maßnahmen und der Besiedlung durch Tiere ein unbedingter Bestandteil aller stadtoökologischen Projekte zur Erhöhung der Biodiversität sein sollte.

Auffällig bei den Beobachtungen der Vögel und Insekten war die starke Nutzung der Kleingartenanlage durch die Tiere, die bisher noch ein Vielfaches an Nahrung im Vergleich zu den Außenanlagen der Brantstraße zur Verfügung stellt. So nutzen z. B. auch die Feldsperlinge, die in den Nistkästen der Brantstraße brüten, die Kleingartenanlage für die Nahrungsaufnahme. Das Monitoring unterstreicht daher auch die Wichtigkeit von Kleingartenanlagen für die Biodiversität in der Stadt (Gaston & Gaston 2010). In der Anlage der Brantstraße selbst fällt auf, dass die meiste Biomasse immer noch von den alten Bestandsbäumen erzeugt wird. Im Zuge der Baumaßnahmen wurde recht viel Vegetation entfernt und auch Bäume gefällt und die neue Vegetation ist noch nicht in der Lage, ebensoviel Biomasse zu produzieren. Die vierte Schlussfolgerung ist deshalb, dass ein Erhalt vorhandener Ressourcen für Tiere sehr wichtig ist, weil Neupflanzungen lange Zeit brauchen, um die gleiche Menge an Ressourcen bereitzustellen.

Eine weitere Schlussfolgerung ergibt sich aus der Beobachtung, dass die Bauphase mehrere Jahre betrug und in dieser Zeit weder die (entfernte) ursprüngliche noch die zukünftige Vegetation vorhanden war, da wie bei den meisten Bauvorhaben die Baumaßnahme mit einer weitgehenden Zerstörung der Vegetation auf dem Baugrundstück einherging. Den verbleibenden Büschen und Bäumen an den Rändern der Anlage

4. Schlussfolgerungen

(und den Kleingärten) kam eine wichtige Rolle für die Tiere während der Bauzeit zu. Ohne den Schutz dieser Vegetation wäre wohl auch der Igel und einige Vogelarten aus dem Quartier verschwunden. Zukünftige Bauvorhaben sollten daher auch für die Bauphase Lösungen für die Tiere anbieten. Die Bestandesvegetation, insbesondere alte Bäume, spielt auch dafür eine wichtige Rolle und sollte so weit wie möglich erhalten werden. Wo dies nicht möglich ist, sollte idealerweise phasenweise gebaut und nicht die gesamte Vegetation gleich zu Beginn beseitigt werden.

Trotz der verschiedenen Widrigkeiten zeigt das Projekt Brantstraße, dass Animal-Aided Design, oder allgemeiner ein Planen für Tiere, auch im geförderten Wohnungsbau möglich ist. Ein einzelnes mit Animal-Aided Design geplantes Gebäude kann die Gesamtsituation der Tiere in der Stadt nicht wesentlich verbessern, gerade weil auch, wie bei der Brantstraße, die unmittelbare Umgebung das Vorkommen von Tieren beeinflusst, wie etwa eine Kleingartenanlage. Die Anlage in der Brantstraße wird jedoch bereits heute von vielen Tierarten genutzt, sie trägt daher zum Erhalt der biologischen Vielfalt in der Stadt bei. Eine Stadt, in der Strukturen erhalten werden, die Tieren heute Ressourcen bieten, wie Kleingärten, alte Bäume, Parkanlagen oder artenreiche Grünflächen und die gleichzeitig bei Sanierungen und Neubau darauf achtet, dass die Bedürfnisse von Tierarten berücksichtigt werden, kann ihre biologische Vielfalt erhalten oder sogar erhöhen und so das Mensch-Natur-Verhältnis in der Stadt verbessern. Animal-Aided Design kann dazu beitragen. Das AAD-Team hofft, dass die Anlage in der Brantstraße und ihre Dokumentation in der Abschlussbroschüre Bauherrinnen und Bauherren, Kommunen und Fachplaner dazu animieren wird, zukünftig die Bedürfnisse von Tieren vermehrt in Planungen einfließen zu lassen.

4. Schlussfolgerungen

Abkürzungen

AAD: Animal-Aided Design

BAR: Bioacoustic Recorder

FFH: Flora-Fauna-Habitat

GfÖ: Gesellschaft für Ökologie

GI: Grüne Infrastruktur

LBV: Landesbund für Vogelschutz

LfU: Landesamt für Umwelt

ZSK: Zentrum Stadtnatur und Klimaanpassung

5. Literatur

Abrahams, C. (2018). Bird bioacoustic surveys – Developing a standard protocol. In Practice 102: 20-23.

Affouard A., Joly A., Lombardo J., Champ J., Goeau H., Bonnet P. (2022). PI@ntNet automatically identified occurrences. Version 1.5. PI@ntNet. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/mma2ec> accessed via GBIF.org on 2022-12-16.

Apfelbeck, B., Jakoby, C., Hanusch, M., Steffani, E. B., Hauck, T. E. & W. W Weisser (2019). A conceptual framework for choosing target species for wildlife-inclusive urban design. Sustainability, 11(24), 6972. <https://doi.org/10.3390/su11246972>

Apfelbeck, B., R. P. H. Snep, T. E. Hauck, J. Ferguson, M. Holy, C. Jakoby, J. Scott MacIvor, L. Schär, M. Taylor & W. W. Weisser (2020): Designing wildlife-inclusive cities that support human-animal co-existence. Landscape and Urban Planning, 200, 103817. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103817>

Berthon, K., F. Thomas, and S. Bekessy. 2021. The role of 'nativeness' in urban greening to support animal biodiversity. Landscape and Urban Planning 205. [10.1016/j.landurbplan.2020.103959](https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103959)

Gaston, K. J., & S. Gaston. 2010. Urban gardens and biodiversity. Pages 474-482 The Routledge handbook of urban ecology. Routledge.

Hauck, T. E. & W.W. Weisser (Hrsg.) (2014): AAD – Animal-Aided Design. TU München, Freising. ISBN 978-3-00-047519-1.

Hauck, T. E. & W.W. Weisser (Hrsg.), (2021): Animal-Aided Design – Einbeziehung der Bedürfnisse von Tierarten in die Planung und Gestaltung städtischer Freiräume. BfN Schriften 595, Bundesamt für Naturschutz.

Jiang, B., Chang, C-Y. & Sullivan, W. (2014). A dose of nature: Tree cover, stress reduction, and gender differences. Landscape and Urban Planning 132, 26–36. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.08.005>.

Körner, S., Heger, T., Hadbawnik, K., Jäger, K. & Vicenzotti, V (2002): Stadtökologie und Freiraumnutzung – Freiräume an der Universität Gesamthochschule Kassel. Stadt+Grün 9, 33-43.

Leidinger, J., Weisser, W.W., Kienlein, S., Blaschke, M., Jung, K., Kozak, J., Fischer, A., Mosandl, R., Michler, B., Ehrhardt, Z., Saler, G., Seibold, S. (2020). Formerly managed forest reserves complement integrative management for biodiversity conservation in temperate European forests. Biological conservation 242: 108437.

Mäder, P., Boho, D., Rzanny, M., Seeland, M., Wittich, H. C., Deggelmann, A., & Wäldchen, J. (2021). The flora incognita app—interactive plant species identification. Methods in Ecology and Evolution.

Ohly, H., White, M., Wheeler, B. et al. (2016). Attention Restoration Theory: A systematic review of the attention restoration potential of exposure to natural environments. Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B 19, 305–343.

Oppel, S., Hervias, S., Oliveira, N., Pipa, Tania, Silva, C., Geraldes, Pl, Goh, M., Immler, E., McKown, M. (2014). Estimating population size of a nocturnal burrow-nesting seabird using acoustic monitoring and habitat mapping. Nature Conservation 7: 1-13.

5. Literatur

Pschonny, S., J. Leidinger, R. Leitle, & W. W. Weisser. 2022. What makes a good bat box? How box occupancy depends on box characteristics and landscape-level variables. *Ecological Solutions and Evidence* 3, e12136. <https://doi.org/10.1002/2688-8319.12136>.

Ruegger, N. (2016). Bat boxes – a review of their use and application, past, present and future. *Acta Chiropterologica* 18(1): 279-299

Schmeil, O., Fitschen, J., & Seybold, S. (2011). *Die Flora Deutschlands und der angrenzenden Länder: ein Buch zum Bestimmen aller wildwachsenden und häufig kultivierten Gefäßpflanzen*. Quelle & Meyer.

Spohn, M., Golte-Bechtle, M., & Spohn, R. (2021). *Was blüht denn da?*. Kosmos.

Sugai, L.S.M., Silva, T.S.F., Ribeiro, J.S. Jr., Llusia, D. (2019) Terrestrial passive acoustic monitoring: review and perspectives. *BioScience* 69(1): 15-25.

Weisser, W. W. & T. Hauck (Herausgeber) (2023) *Anwendung von Animal-Aided Design im Wohnungsbau. Ein Beispiel aus München*. Broschüre. Gefördert vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz.

6. Anlagen

Anlage 1: Nutzungskartierung Schlüssel

Anlage 2: Pflegekonzept (bereits abgeliefert, da umfanglich hier nicht noch einmal angehängt)

Anlage 3: Infolyer Webseite

Anlage 4: Excerpt Webseite Storymap

Anlage 5: Flyer AAD-Newsletter

Anlage 6: Einladung Abschlussworkshop